

Penso que sou capaz de aprender Matemática? Uma análise sobre estratégias de *feedback* do professor e mentalidade matemática dos alunos

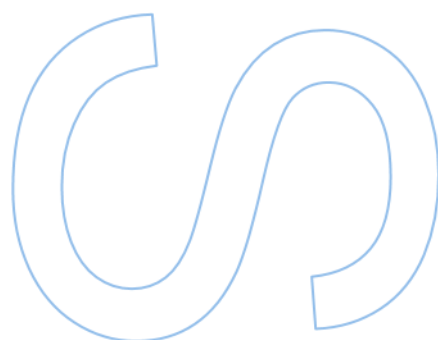
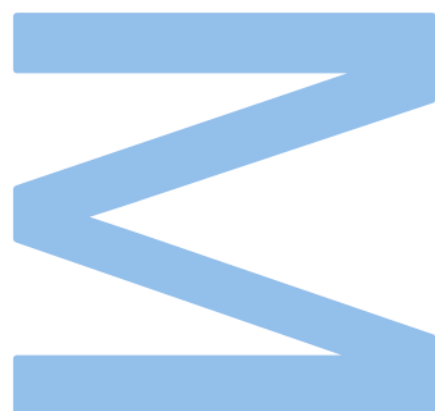
Maria Cristina Serafim Guardini

Mestrado em Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino
Básico e no Secundário

Unidade de Ensino das Ciências

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2024



Penso que sou capaz de aprender Matemática? Uma análise sobre estratégias de *feedback* do professor e mentalidade matemática dos alunos

Maria Cristina Serafim Guardini

Relatório de Estágio realizado no âmbito do Mestrado em
Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no
Secundário

Unidade de Ensino das Ciências
2024

Orientadora

Louise Lima, Professora Auxiliar Convidada, Faculdade de
Ciências da Universidade do Porto

Agradecimentos

A realização deste relatório de mestrado não teria sido possível sem o apoio e a colaboração de diversas pessoas e instituições, às quais expresso minha mais profunda gratidão.

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Louise Lima, por sua orientação incansável, apoio constante e por acreditar no meu potencial desde o início. Seus conhecimentos e conselhos foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

Um agradecimento especial ao meu marido e às minhas filhas, por seu amor, paciência e compreensão durante todo o processo. Vocês foram meu alicerce, oferecendo-me apoio emocional e motivação para seguir em frente, mesmo em momentos mais desafiadores.

A professora cooperante da escola merece um reconhecimento especial pelo seu apoio e colaboração ao longo da pesquisa. Sua disposição para ajudar e sua dedicação foram essenciais para o sucesso desta investigação.

Aos alunos da escola onde a investigação foi realizada, meu mais sincero agradecimento. A participação genuína e o envolvimento de cada um de vocês foram não apenas essenciais para a coleta de dados, mas também inspiradores para todo o desenvolvimento deste trabalho. Vocês tornaram este processo enriquecedor e significativo.

Um agradecimento à Faculdade de Ciências do Porto, por proporcionar um ambiente académico estimulante e por todos os recursos disponibilizados que possibilitaram a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço à direção e aos funcionários da escola pela disponibilidade e abertura em permitir a realização desta pesquisa. O ambiente acolhedor e o suporte oferecido facilitaram o andamento das atividades e contribuíram significativamente para os resultados obtidos.

A todos vocês, o meu mais sincero obrigado.

Resumo

Este estudo foi realizado como parte de um estágio na unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional no curso de Mestrado em Ensino de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Este estudo foca na investigação de uma turma do 11º ano em um Agrupamento de Escolas da região do Porto durante o ano letivo de 2023/2024. O principal objetivo deste estudo foi compreender a relação entre o *feedback* oferecido pelo professor e a mentalidade matemática dos alunos no sucesso académico na disciplina de matemática. O estudo pretendeu responder às seguintes perguntas (i) Como é que os alunos se relacionam com a disciplina e a aprendizagem matemática? (ii) Como os alunos integram o *feedback* oferecido pelo professor para a melhoria das suas tarefas? A relevância deste estudo reside na necessidade de aprimorar as práticas pedagógicas para fomentar uma aprendizagem significativa e duradoura. A mentalidade matemática, que encoraja uma abordagem positiva e flexível para a resolução de problemas, juntamente com o *feedback* formativo, tem o potencial de transformar a experiência educacional dos alunos, promovendo autoconfiança e resiliência. Esta pesquisa contribui para o entendimento das relações entre essas práticas. Utilizou-se uma abordagem qualitativa, baseada no paradigma fenomenológico-interpretativo e no método de estudo de caso, para explorar as percepções e experiências dos alunos em relação ao *feedback* docente e à mentalidade matemática. A coleta de dados incluiu observações em sala de aula, análises documentais, questionários e entrevistas. Os resultados indicaram que a mentalidade matemática juntamente com o *feedback* promove um ambiente de aprendizagem mais efetivo e motivador. Observou-se que alunos com uma mentalidade matemática positiva tendem a responder de maneira mais proativa ao *feedback* recebido, utilizando-o para melhorar seu desempenho de forma significativa. Conclui-se que a integração entre *feedback* formativo e a promoção de uma mentalidade matemática é fundamental para o desenvolvimento académico dos alunos em matemática. Recomenda-se que práticas pedagógicas incluam estratégias de *feedback* contínuo e a promoção ativa de mentalidade matemática para otimizar o aprendizado dos estudantes.

Palavras-chave: mentalidade matemática, *feedback* formativo, ensino de matemática, aprendizagem significativa, mentalidade de crescimento.

Abstract

This study was conducted as part of an internship in the curricular unit of Initiation to Professional Practice in the Master's Degree in Mathematics Teaching at the Faculty of Sciences of the University of Porto. The study focused on the investigation of an 11th-grade class in a school in the Porto region during the 2023/2024 academic year. The main objective of this study was to understand the relationship between the feedback offered by the teacher and the students' mathematical mindset in the academic success in the subject of mathematics. The study aimed to answer the following questions: (i) How do students relate to the subject and mathematical learning? (ii) How do students integrate the feedback offered by the teacher to improve their tasks? The relevance of this study lies in the need to improve pedagogical practices to foster meaningful and lasting learning. A mathematical mindset, which encourages a positive and flexible approach to problem-solving, along with formative feedback, has the potential to transform students' educational experience, promoting self-confidence and resilience. This research contributes to the understanding of the relationships between these practices. A qualitative approach was used, based on the phenomenological-interpretative paradigm and the case study method, to explore students' perceptions and experiences regarding teacher feedback and mathematical mindset. Data collection included classroom observations, document analysis, questionnaires, and interviews. The results indicated that a mathematical mindset, together with feedback, promotes a more effective and motivating learning environment. It was observed that students with a positive mathematical mindset tend to respond more proactively to the feedback received, using it to significantly improve their performance. It is concluded that the integration of formative feedback and the promotion of a mathematical mindset is fundamental for the academic development of students in mathematics. It is recommended that pedagogical practices include continuous feedback strategies and the active promotion of a mathematical mindset to optimize student learning.

Keywords: mathematical mindset, formative feedback, mathematics teaching, meaningful learning, growth mindset.

Índice

Lista de Quadros.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Siglas e Acrónimos.....	ix
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento Teórico.....	6
2.1. Mentalidade Matemática.....	6
2.2. <i>Feedback</i> Formativo.....	9
3. Intervenção Pedagógica.....	18
3.1. Caracterização da Escola.....	18
3.2. Caracterização da Turma.....	19
3.3. Intervenção Docente a partir das tarefas.....	21
3.4. Avaliação.....	27
4. Metodologia.....	29
4.1. Opções Metodológicas.....	30
4.2. Participantes do Estudo.....	31
4.3. Questões de Natureza Ética.....	31
4.4. Recolha de Dados.....	32
4.4.1. Observação Direta.....	33
4.4.2. Recolha Documental.....	34
4.4.3. Inquérito por questionários.....	34
4.4.4. Inquérito por entrevista.....	35
4.5. Análise de Dados.....	36
5. Apresentação e Discussão de Resultados.....	42
5.1. Análise das Tarefas.....	42
5.1.1. Análise da Tarefa 1 - Estudo das Sucessões.....	44
5.1.1.1. Análise da Mentalidade Matemática dos Alunos.....	44
5.1.1.2. Assimilação do <i>Feedback</i> pelos Alunos.....	62
5.1.1.3. Qualidade do <i>Feedback</i>	63
5.1.2. Análise da Tarefa 2 - Estudo das Funções Racionais.....	69
5.1.2.1. Análise da Mentalidade Matemática dos Alunos.....	69
5.1.2.2. Assimilação do <i>Feedback</i> pelos Alunos.....	81
5.1.2.3. Qualidade do <i>Feedback</i>	82
5.2. Análise da Entrevista.....	85
6. Conclusões e Recomendações.....	104
6.1. Uma reflexão global.....	104
6.2. Principais Conclusões.....	105
6.2.1. Como é que os alunos se relacionam com a disciplina e a aprendizagem matemática?.....	105
6.2.2. Como os alunos integram o <i>feedback</i> oferecido pelo professor para a melhoria das suas tarefas?.....	106
6.3. Considerações Finais Sobre a Investigação.....	107

6.4. Reflexão Final sobre a minha experiência em contexto de estágio.....	108
Referências.....	110
Apêndices.....	114
Apêndice 1 - Proposta de resolução, Tarefa 1.....	115
Apêndice 2 - Proposta de resolução, Tarefa 2.....	117
Apêndice 3 - Transcrição <i>feedback</i> oral.....	120
Apêndice 4 - Plano de Aula, Tarefa 1.....	127
Apêndice 5 - Plano de Aula, Tarefa 2.....	129
Apêndice 6 - Consentimento Informado.....	131
Apêndice 7 - Questionário, Tarefa 1.....	133
Apêndice 8 - Questionário, Tarefa 2.....	137
Apêndice 9 - Guião da Entrevista.....	142
Apêndice 10 - Transcrição das Entrevistas.....	143
Apêndice 11 - Planilha de registo das tarefas.....	227
Apêndice 12 - Planilha de Mentalidade, Tarefa 1.....	235
Apêndice 13 - Planilha de Mentalidade, Tarefa 2.....	249
Apêndice 14 - Planilha da Entrevista.....	271

Lista de Quadros

Quadro 1 - Classificação das estratégias de <i>feedback</i> . Adaptado de Brookhart (2008, p. 5).....	12
Quadro 2 - Classificação do conteúdo do <i>feedback</i> . Adaptado de Brookhart (2008, pp. 6-7).....	14
Quadro 3 - Objetivos específicos e Processo de recolha de dados.....	33
Quadro 4 - Guião da entrevista, em que cada pergunta está articulada com os objetivos de investigação.....	41
Quadro 5 - Dimensões, categorias e subcategorias da Análise de Conteúdo das tarefas.....	43
Quadro 6 - Estratégias e processos usados pelos alunos Francis e Florence.....	53
Quadro 7 - Estratégias e processos usados pelos alunos Augusta, Henri, Isaac, Marie-Sophie e Pierre.....	55
Quadro 8 - Estratégias e processos usados pelos alunos Alan e Mary Lucy.....	57
Quadro 9 - Estratégias e processos usados pelos alunos Blaise, Carl e Leonhard.....	58
Quadro 10 - Dimensões e categorias da Análise de Conteúdo das entrevistas realizadas aos alunos.....	86
Quadro 11 - Emoções e sentimentos ao deparar-se com dificuldades e desafios.....	87
Quadro 12 - Preferência de <i>feedback</i> dos alunos e o que recebem dos professores...	93

Lista de Figuras

Figura 1 - Interligação entre mentalidade de crescimento, <i>feedback</i> e mentalidade matemática.....	17
Figura 2 - Enunciado da questão 1 da primeira tarefa, Estudo das Sucessões. Adaptada de #Estudo em Casa, bloco nº 29. MEC (2021).....	23
Figura 3 - Enunciado da questão 2 da primeira tarefa, Estudo das Sucessões. Adaptada de #Estudo em Casa, bloco nº 29. MEC (2021).....	23
Figura 4 - Enunciado da questão 3 da primeira tarefa. Estudo das Sucessões. Adaptada de #Estudo em Casa, bloco nº 29. MEC (2021).....	24
Figura 5 - Enunciado da questão 1 da segunda tarefa, Estudo das Funções Racionais. Retirada de Neves <i>et al.</i> (2016).....	25
Figura 6 - Enunciado da Questão 2 da segunda tarefa, Estudo das Funções Racionais. Adaptada de Neves <i>et al.</i> (2016).....	26
Figura 7 - Enunciado da questão 3 da segunda tarefa, Estudo das Funções Racionais. Adaptada de Neves <i>et al.</i> (2016).....	27
Figura 8 - Esquema de análise das tarefas.....	37
Figura 9 - Resolução da questão 3 do aluno Alan durante o processo de <i>feedback</i> /melhoria.....	47
Figura 10 - Resolução da questão 3 feita por Augusta após o <i>feedback</i> escrito.....	47
Figura 11 - Resolução da questão 2 feita pelo aluno Henri após o primeiro <i>feedback</i>	48
Figura 12 - Resolução da questão 2 feita pelo aluno Henri após o segundo <i>feedback</i> ...	48
Figura 13 - Resolução da questão 3 feita por Francis durante o processo de <i>feedback</i> /melhoria.....	49
Figura 14 - Resolução da questão 2 de Alan após ter recebido o primeiro <i>feedback</i> escrito, sem qualquer alteração ou exposição de dúvidas.....	50
Figura 15 - Resolução da questão 3 entregue por Mary Lucy após aluna ter copiado a resolução de uma colega.....	52
Figura 16 - Resposta ao <i>feedback</i> escrito orientando a correção da questão 3 por Mary Lucy.....	52
Figura 17 - Resolução de Francis da questão 1.....	54
Figura 18 - Resolução da questão 1 pelo aluno Henri.....	55
Figura 19 - Resolução da questão 1 pelo aluno Isaac.....	55
Figura 20 - Resolução da questão 1 pelo aluno Pierre.....	56
Figura 21 - Resolução da questão 3 pelo aluno Alan.....	57
Figura 22 - Resolução da questão 2 de Blaise.....	58
Figura 23 - Resolução da questão 2 de Carl.....	58
Figura 24 - Resolução da questão 2 de Leonhard.....	59
Figura 25 - <i>Feedbacks</i> retirados da tarefa da aluna Marie-Sophie.....	64
Figura 26 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa do aluno Carl.....	64
Figura 27 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa da aluna Mary Lucy.....	65
Figura 28 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa do aluno Alan.....	66
Figura 29 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa da aluna Florence.....	66
Figura 30 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa do aluno Alan.....	67

Figura 31 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa do aluno Henri.....	67
Figura 32 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa do aluno Leonhard.....	68
Figura 33 - <i>Feedback</i> retirado da tarefa da aluna Florence.....	69
Figura 34 - Resolução da questão 1 de Pierre após a realização da tarefa.....	72
Figura 35 - Resolução da questão 1 de Pierre após o primeiro <i>feedback</i>	72
Figura 36 - Resolução da questão 1 de Pierre após o segundo <i>feedback</i>	72
Figura 37 - Resolução de parte da questão 2 de Leonhard após a realização da tarefa..	74
Figura 38 - Resolução de parte da questão 2 de Leonhard após o primeiro <i>feedback</i> .	75
Figura 39 - Resolução de parte da alínea (vi) questão 2 de Amalie após o primeiro <i>feedback</i>	77
Figura 40 - Resolução da questão 1 de Henri após a realização da tarefa, sendo que não houve desenvolvimento após o <i>feedback</i>	78
Figura 41 - Resolução da questão 3 de Mary Lucy após a realização da tarefa.....	78
Figura 42 - <i>Feedback</i> retirado da questão 2 da tarefa de Augusta.....	83
Figura 43 - <i>Feedback</i> retirado da questão 2 da tarefa de Isaac.....	84
Figura 44 - <i>Feedback</i> retirado da questão 2 da tarefa de Mary Lucy.....	84

Lista de Siglas e Acrónimos

APM	ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
ASE	APOIO SOCIAL ESCOLAR
DAC	DOMÍNIO DE AUTONOMIA CURRICULAR
ES	EDUCAÇÃO PARA A SAÚDE
FCUP	FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
MEC	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
NTCM	THE NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS
PES	PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA
SPCE	SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

1. Introdução

Este relatório de estágio surge a partir de uma intervenção realizada no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada (PES) na disciplina de matemática numa turma de 11º ano do Ensino Secundário num Agrupamento de Escolas localizado no Porto.

A motivação para o trabalho aqui desenvolvido parte da monografia de licenciatura em Matemática que realizei no Brasil, intitulada *Competências Numéricas e Mentalidade¹ de Crescimento: Conectando Alunos da Educação Básica com a Matemática* (Guardini, 2021), na qual assentou numa investigação a partir de uma revisão da literatura. O trabalho teve como umas das conclusões de que a mentalidade de crescimento, uma teoria desenvolvida por Dweck (2000) que assenta na visão de que as capacidades individuais são maleáveis e podem ser desenvolvidas, influencia significativamente a persistência dos alunos e de, alguma forma, o seu desempenho académico em matemática, de modo que “estes dois conceitos se complementam no processo de ensino-aprendizagem de forma a possibilitar ao aluno mais independência para a busca do conhecimento na matemática” (Guardini, 2021, p. 83).

Tendo a monografia citada me deixado algumas inquietações, optei, neste novo estudo, por abranger a temática de forma mais ampla, tratando do desenvolvimento do conhecimento em sua totalidade, alinhado ao conteúdo programático ministrado aos alunos na escola. Além disso, senti-me motivada a integrar a dimensão do *feedback* e explorar melhor a mentalidade matemática (Boaler, 2016), de modo a investigar como esses elementos influenciam o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos e promovem o seu sucesso.

Por mentalidade matemática, considera-se uma abordagem que promove o desenvolvimento da mentalidade de crescimento dos alunos e proporciona condições para que aprendam de maneira diferenciada, atendendo às suas necessidades individuais (Boaler, 2016). A inclusão da mentalidade matemática prende-se ao fato de sua estreita ligação com a mentalidade de crescimento, dando continuidade ao trabalho que realizei anteriormente, visando desenvolver nos alunos uma atitude positiva, flexível e perseverante em relação ao aprendizado e à aplicação da matemática em diversas situações.

¹ Mentalidade é a minha tradução livre da autora para a palavra em inglês Mindset, que decorrerá em todo o relatório.

Reconhecer que o esforço vale a pena pode motivar o aluno. As mensagens positivas e específicas sobre o progresso do aluno os encorajam a continuar se esforçando e construindo confiança em sua capacidade de aprender (Dweck, 2000). Tais mensagens contribuem para a criação de um ambiente de aprendizagem positivo e até podem fortalecer a relação entre professor e alunos, além de prepará-los para enfrentar desafios futuros, promovendo a mentalidade de crescimento e resiliência diante de dificuldades.

A escolha de incluir o *feedback* do professor decorre do fato de que ele permite aos alunos identificarem áreas específicas em que têm dificuldades, direcionando seu foco para conceitos e capacidades que precisam ser aprimorados. Ao fornecer *feedback*, os professores oferecem aos alunos a oportunidade de compreender os erros e melhorar o seu desempenho, contribuindo para um processo de aprendizagem ativa em que os alunos se tornam corresponsáveis pelo seu progresso. Assim, o *feedback* desenvolve capacidades metacognitivas, permitindo que os alunos reflitam sobre seu próprio processo de aprendizagem, ajustem estratégias e monitorem seu progresso (Fernandes, 2021a).

Concluindo, a mentalidade de crescimento que pode promover a autoconfiança do aluno; o *feedback* oferecido pelo professor que pode auxiliar o aluno no seu aprendizado e a mentalidade matemática que preza o interesse pela disciplina, são componentes importantes para promover uma aprendizagem significativa, incentivando a motivação e cultivando uma mentalidade de aprendizado contínuo.

A par desta motivação académica, encontrei características na turma do 11º ano na qual estagiei que puderam facilitar a implementação da investigação em questão. Dentre essas características, destaca-se a tendência de muitos alunos aguardarem a resolução das tarefas em sala de aula, seja através da explicação da professora no quadro ou copiando a solução de um colega. Essa dinâmica sugere uma predisposição dos estudantes em depender da orientação direta durante as atividades em classe.

Para mais, observei que uma parcela significativa dos alunos não realiza as tarefas de casa. Essa falta de engajamento fora do ambiente escolar se constitui como uma oportunidade para explorar abordagens alternativas de aprendizagem que incentivem a prática autônoma e a responsabilidade individual.

Outro ponto relevante que observei foi a expectativa dos alunos de que a professora forneça as resoluções dos exercícios para a preparação aos testes, seja durante as aulas no quadro ou em formato digital para casa. Essa atitude sugere uma abordagem mais passiva no processo de aprendizagem, onde os alunos esperam receber as respostas prontas em vez de buscar compreender e resolver os problemas por conta própria.

Essas características desta turma do 11º ano ofereceram-me percepções importantes para a condução desta investigação, por me fazerem refletir sobre os modos como os alunos se relacionam com os momentos de estudo autónomo e com as próprias aulas.

Nesta perspetiva, este estudo direciona-se à análise da mentalidade matemática dos estudantes e seu impacto na assimilação do *feedback* oferecido pelo docente. Deste modo, o objetivo principal da investigação realizada em contexto de estágio é compreender a relação do *feedback* do professor e da mentalidade matemática do aluno no sucesso académico na disciplina.

O estudo sobre o *feedback* oferecido pelos professores e sua interação com a mentalidade matemática dos alunos é de suma importância, relacionando-se diretamente com as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (Canavarro *et al.*, 2021), um documento curricular que integra um conjunto de diretrizes educativas que visam promover uma abordagem mais eficaz e inclusiva no processo de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (Canavarro *et al.*, 2021) têm como um dos seus pilares fundamentais o desenvolvimento de capacidades transversais e específicas em todas as áreas do conhecimento, incluindo a matemática (Canavarro *et al.*, 2021). Assim, o *feedback* oferecido pelos professores, que está intrinsecamente ligado ao processo de avaliação formativa e contínua para o desenvolvimento das competências dos alunos, conforme plasmado no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins *et al.*, 2017) - outro documento curricular - e a mentalidade matemática, que valoriza o esforço, a persistência e a capacidade de enfrentar desafios como elementos essenciais para o aprendizado, estão perfeitamente alinhados com essas diretrizes, especialmente ao que se refere ao seu primeiro objetivo:

Desenvolver uma predisposição positiva para aprender Matemática e relacionar-se de forma produtiva com esta disciplina nos diversos contextos em

que surge como necessária. Isto pressupõe a possibilidade de crianças e jovens aprenderem Matemática usufruindo dela com gosto e acompanhadas de um sentimento crescente de autoconfiança na sua capacidade de lidar de modo autónomo com a Matemática. O gosto e a autoconfiança são ambos fatores essenciais que interferem positivamente com a predisposição para a aprendizagem, pelo que o seu desenvolvimento deve ser estrategicamente cuidado, de forma continuada, no desenrolar do processo de ensino da Matemática. (Canavarro *et al.*, 2021, pp. 2-3)

Ao promover uma mentalidade matemática entre os alunos, os professores estão contribuindo para a construção de uma cultura de aprendizado baseada na confiança nas próprias capacidades e na disposição para enfrentar dificuldades como oportunidades de crescimento. Isso se alinha diretamente nos pressupostos das *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (Canavarro *et al.*, 2021), que buscam não apenas o domínio de conceitos e capacidades matemáticas, mas também o desenvolvimento de atitudes que integram dimensões socioemocionais e metacognitivas que são essenciais para o sucesso acadêmico e pessoal dos alunos.

Por meio do *feedback*, os professores podem identificar áreas específicas em que os alunos estão enfrentando dificuldades e oferecer orientações direcionadas para ajudá-los a superar esses obstáculos. Esse tipo de *feedback* individualizado contribui para a diferenciação do ensino, atendendo às necessidades únicas de cada aluno e promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo. Ao receber *feedback* regularmente, os alunos também desenvolvem as capacidades metacognitivas, como a reflexão sobre seu próprio processo de aprendizagem, avaliando seu progresso e identificando áreas para crescimento futuro. Essas capacidades são essenciais para a autonomia e a autorregulação dos alunos, aspectos valorizados pelas *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (Canavarro *et al.*, 2021).

Portanto, ao explorarmos como a mentalidade matemática dos alunos se relaciona com o *feedback* oferecido pelos professores, estamos reconhecendo a importância não apenas do conhecimento matemático em si, mas também das crenças, atitudes e abordagens que os alunos adotam em relação à matemática. Por exemplo, a crença individual sobre a sua confiança em aprender e a compreensão de que os erros são oportunidades para o crescimento e para a própria aprendizagem. Ou a resiliência para persistir perante os desafios e a autoconsciência para entender e gerir suas potencialidades e limitações. Adicionalmente, os modos de adaptação a diferentes

tipos de problemas matemáticos, a partir de uma flexibilidade cognitiva, e a autorregulação, essencial para gerenciar seu próprio aprendizado e progresso. Neste sentido, a integração entre a mentalidade matemática, o *feedback* e as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (Canavarro *et al.*, 2021) é essencial para orientar o trabalho docente rumo a uma educação mais completa e significativa, que prepare os alunos não apenas para os desafios acadêmicos, mas também para os desafios do mundo real.

Assim, esta investigação está organizada em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo, *Introdução*², são apresentadas as minhas motivações pessoais, o objetivo do estudo e sua relevância.

O segundo capítulo, *Enquadramento Teórico*, engloba os principais conceitos relacionados à pesquisa - mentalidade de crescimento, *feedback* e mentalidade matemática. Neste sentido, apresento e defino cada um dos conceitos, propondo uma relação entre eles.

No terceiro capítulo, *Intervenção Pedagógica*, descrevo a caracterização do contexto escolar no qual esta pesquisa está inserida. Isso inclui uma breve descrição da escola e da turma. Adicionalmente, apresento as tarefas propostas e detalho a participação das professoras durante a realização das mesmas.

O quarto capítulo, *Metodologia*, descreve a abordagem, o paradigma e a estratégia utilizados na pesquisa. Além de apresentar o perfil dos participantes, as considerações éticas que nortearam a condução do estudo e detalhar os métodos e procedimentos de coleta e análise de dados.

No quinto capítulo, *Apresentação e Discussões de Resultados*, apresento a análise dos alunos em todas as etapas da investigação, uma para a primeira tarefa, outra para a segunda tarefa e finalmente para a entrevista.

Por fim, no sexto capítulo, *Conclusões e Recomendações*, apresento os principais resultados obtidos nesta pesquisa procurando responder às questões levantadas inicialmente, identificando limitações da investigação e perspectivas futuras.

² O itálico será usado para dar destaque às palavras.

2. Enquadramento Teórico

Esta pesquisa aborda três conceitos centrais, que serão discutidos ao longo deste capítulo: a mentalidade de crescimento, o *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno. Cada um desses conceitos é essencial para compreender as suas influências no sucesso académico dos alunos - objetivo principal desta pesquisa.

2.1. Mentalidade Matemática

O conceito de mentalidade de crescimento, que teve origem em 1998, explora como a percepção das próprias capacidades pode influenciar significativamente o desempenho e o sucesso dos sujeitos. Foi desenvolvido pela psicóloga Carol Dweck (2000), que identificou duas mentalidades: a mentalidade fixa e a mentalidade de crescimento.

Indivíduos com uma mentalidade fixa acreditam que suas capacidades são inatas e imutáveis, o que os leva a evitar desafios e desistir facilmente diante de obstáculos (Blackwell *et al.*, 2007; Romero *et al.*, 2014). Por outro lado, indivíduos com uma mentalidade de crescimento acreditam que suas capacidades podem ser desenvolvidas através do esforço e da persistência. Eles aceitam desafios, persistem frente a dificuldades, consideram o esforço como um caminho para a maestria, aprendem com o *feedback* e se inspiram no sucesso dos outros (Dweck, 2000).

No contexto educacional, Dweck (2000) argumenta que alunos com uma mentalidade de crescimento tendem a alcançar mais sucesso académico. Eles estão mais dispostos a se esforçar, enfrentar desafios e aprender com seus erros. Além disso, são mais receptivos ao *feedback*, utilizando-o para ajustar suas estratégias de aprendizagem e melhorar continuamente.

Muitos estudantes entendem que aprender matemática é algo inato, acreditando que esforço e prática não trazem benefícios significativos (Ahn *et al.*, 2016). Isso resulta na formação de uma mentalidade fixa, que associa a falta de capacidade a uma característica imutável. Nesse caso há duas situações a serem consideradas: alunos que apresentam dificuldade em matemática e, por isso, estão desmotivados e não se esforçam; e alunos que apresentam facilidade em aprender matemática, mas evitam desafios pois temem que ao enfrentá-los, possam falhar, e consequentemente, perder essa percepção positiva de suas capacidades. Em contraste, a mentalidade de crescimento reconhece as dificuldades como parte essencial do processo de

aprendizagem. Pesquisas indicam que adolescentes com uma mentalidade de crescimento demonstram maior determinação em continuar na escola (Renaud-Dubé *et al.*, 2015). Isso evidencia a importância dessa mentalidade para a motivação e a persistência nos estudos.

Uma perspectiva alinhada à teoria da mentalidade de crescimento de Dweck (2000) é a abordagem promovida por Jo Boaler (2016) em *Mentalidade Matemática*. A autora defende um ensino flexível e criativo da matemática, enfatizando que essa disciplina é dinâmica e visual, devendo ser explorada por meio da resolução de problemas e visualização de padrões. Segundo a autora, todos os alunos têm potencial para aprender matemática em níveis elevados e os erros são oportunidades valiosas para aprender. Ao adotar uma mentalidade matemática, os alunos se tornam receptivos ao *feedback* construtivo, vendo os erros como oportunidades de crescimento, o que promove um ambiente de aprendizado positivo.

Cultivar uma mentalidade matemática envolve desenvolver crenças, atitudes e abordagens específicas em relação à matemática. Neste contexto, exploraremos algumas dessas crenças, atitudes e abordagens que são fundamentais para esse desenvolvimento.

A confiança nas próprias capacidades implica a convicção de que a aprendizagem matemática pode ser desenvolvida ao longo do tempo (Dweck, 2000; Boaler 2016). A neurociência, que é o campo científico que se dedica ao estudo do sistema nervoso, apresenta informações significativas sobre a dinâmica do cérebro:

O cérebro sempre tem capacidade de aprender e não é predeterminado pela biologia. O cérebro continua a mudar constantemente com o aprendizado e a experiência ao longo da vida e nunca se torna fixo e imutável. Portanto, a inteligência de alguém tem muito a ver com a conectividade cerebral desde a aprendizagem, e não apenas com a sua biologia. (Cunnington, 2019, Secção *Implications for Education*)

Dessa forma, é fundamental abordar e transformar as crenças dos alunos sobre suas próprias capacidades, especialmente aquelas que os fazem acreditar que a sua relação com o processo de aprendizagem matemática é fixa e inata, apresentando uma descrença na sua própria evolução no processo de aprender. Como a confiança em aprender matemática não é consensualmente definida entre os autores como sendo uma crença, nesta investigação utilizo a definição de Op't Eynde *et al.* (2002).

Eles definem a crença dos alunos sobre a aprendizagem matemática como sendo as concepções subjetivas, implícitas ou explícitas, que os alunos acreditam ser verdadeiras sobre a educação matemática, sobre si mesmos como aprendizes de matemática e sobre o contexto da sala de aula de matemática.

Uma mentalidade matemática positiva inclui resiliência diante de desafios, enfrentando-os com determinação e persistência, ao invés de desencorajamento. Yager e Dweck (2012) argumentam que a resiliência não é apenas uma questão de enfrentar contrariedades, mas também de como os indivíduos interpretam e respondem a essas adversidades. Ao promover uma mentalidade de crescimento, é possível aumentar a resiliência dos alunos, melhorando tanto seu desempenho académico quanto sua capacidade de lidar com os desafios. Compreender que erros são oportunidades de aprendizado e são parte natural do processo de desenvolvimento da aprendizagem matemática é essencial para a resiliência.

Uma pesquisa realizada por Moser *et al.* (2011) confirma que, quando uma pessoa comete um erro, o cérebro pode reagir de duas formas: (i) a resposta *ERN* (sinais cerebrais elétricos provocados por eventos externos ou internos), que é o aumento da atividade elétrica quando o cérebro experimenta um conflito entre uma resposta correta e uma incorreta; e (ii) a resposta *Pe* (componente de positividade do erro), que reflete a atenção consciente aos erros, ocorrendo quando a pessoa está ciente do erro e presta atenção a ele. O estudo conclui que o cérebro reage de maneiras específicas diante de erros, destacando a importância de abordá-los como momentos de aprendizado e reflexão. Neste sentido, o ambiente de sala de aula desempenha um papel fundamental ao promover a importância do erro para o aprendizado individual e coletivo, incentivando discussões construtivas. Santos (2020) argumenta que deve-se criar uma cultura em sala de aula em que o erro é um processo de aprendizagem, considerando-o “como uma importante fonte de informação, pois é através da sua interpretação que se acede ao modo como o aluno está a pensar, permitindo ao professor e aos pares ajudarem o aluno a reorientar o seu raciocínio” (p. 4).

Além disso, a flexibilidade cognitiva é importante, permitindo abordagens variadas e estratégias criativas na resolução de problemas matemáticos. A disposição para experimentar métodos diferentes e reconhecer que há várias maneiras de alcançar uma solução contribui para uma mentalidade matemática positiva. A curiosidade e o interesse pela matemática são impulsionadores dessa mentalidade, pois permitem que

os alunos vejam a disciplina como fascinante e relevante, em vez de algo abstrato ou intimidador, mantendo o engajamento e a motivação para aprender.

A autorreflexão e a autorregulação são também componentes essenciais para manter uma mentalidade matemática positiva. Estar ciente das próprias capacidades, identificar pontos fortes e áreas de melhoria permite ajustar a compreensão e abordagem ao aprender matemática de maneira contínua.

Desenvolver uma mentalidade de crescimento não basta para o sucesso acadêmico do aluno. É preciso considerar que as intervenções de mentalidade de crescimento devem ser acompanhadas com outras intervenções para atingir um resultado duradouro (Sisk *et al.*, 2018). Neste sentido, Boaler *et al.* (2023) destacam em seu trabalho que alguns estudos têm encontrado dificuldades em replicar efeitos positivos das intervenções de mentalidade de crescimento, especialmente quando as práticas de ensino não são ajustadas para refletir seus princípios. Boaler (2016) destaca a importância de alterar o ambiente de ensino através de práticas pedagógicas que incluem a criação de tarefas abertas que permitam aos alunos ver seu próprio aprendizado e crescimento, além de processos de avaliação que forneçam *feedback* contínuo e oportunidades para a realização de melhorias.

2.2. *Feedback* Formativo

A avaliação pedagógica é entendida como uma ferramenta de diagnóstico e orientação que visa promover uma aprendizagem significativa e a melhoria contínua dos processos de ensino. Esse tipo de avaliação vai além da simples atribuição de notas, buscando compreender as necessidades individuais dos alunos e oferecer *feedback* construtivo que os auxilie no desenvolvimento de suas aprendizagens (Silva, 2024). Fernandes (2021b) argumenta que a avaliação pedagógica deve empregar uma diversidade de processos para coletar informações sobre o que os alunos sabem e são capazes de fazer. Isso inclui testes, apresentações, interações, autoavaliações, avaliações entre pares e resolução de problemas. Neste sentido, o autor enfatiza que o principal propósito da avaliação pedagógica é contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos. Igualmente, NCTM (2017) destaca que para poder medir a compreensão e os processos matemáticos dos alunos deve-se “usar uma variedade de estratégias e tarefas de avaliação” (p. 94), garantindo assim que as avaliações sejam equitativas e inclusivas, e promovam uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos matemáticos.

A promoção da autoavaliação e da autorregulação é um dos aspectos centrais da avaliação pedagógica. A autoavaliação envolve o aluno no processo de avaliação, encorajando-o a refletir sobre seu próprio aprendizado, identificar suas dificuldades e estabelecer metas para o seu progresso. Isso contribui para o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade pessoal no processo de aprendizagem. A autorregulação, por sua vez, refere-se à capacidade dos alunos de monitorar e controlar seus próprios processos de aprendizagem. Isso inclui a definição de objetivos, o planejamento de estratégias de estudo, o monitoramento do progresso e a realização de ajustes conforme necessário (Silva, 2024). Assim, a autorregulação é essencial para o sucesso acadêmico a longo prazo, pois capacita os alunos a se tornarem aprendizes independentes e proativos.

Consoante ao que NTCM (2017) destaca como o primeiro propósito de uma avaliação devendo ser “a recolha de dados que apoiem o ensino e a aprendizagem” (p. 91). É a partir desta perspetiva que Fernandes (2021a) defende que a avaliação formativa desempenha um papel fundamental na melhoria das aprendizagens de todos os alunos. Ele argumenta que a avaliação formativa deve ser utilizada sistematicamente para que os alunos conheçam: o que têm de aprender; a situação atual de suas aprendizagens; e os esforços necessários para atingir os objetivos educacionais. Por isso, a avaliação formativa deve ser integrada nos processos de ensino e aprendizagem (Fernandes, 2020a; Santos, 2020), ocorrendo de forma contínua e ativa durante as aulas, promovendo o desenvolvimento contínuo das aprendizagens dos alunos. Neste sentido, Santos (2020) defende que a avaliação formativa deve ser orientada por princípios pedagógicos sólidos, garantindo que os processos avaliativos sejam justos, inclusivos e focados no progresso individual dos alunos. Assim, “as informações recolhidas através da avaliação formativa não são utilizadas para classificar os alunos. Elas devem ser essencialmente utilizadas para proporcionar a distribuição de *feedback* que ajude os alunos a aprender” (Fernandes, 2021a, p. 3).

Nesta perspetiva, o *feedback* funciona como um elo entre o professor e o aluno para promover melhorias duradouras no desempenho estudantil. O *feedback* deve ser uma conversa contínua entre o professor e o aluno, com o objetivo de apoiar o aprendizado. Fernandes (2021b) sublinha a importância do *feedback* para informar os alunos como podem melhorar, de modo a ser uma estratégia que possa auxiliar o aluno a entender melhor o objetivo de aprendizagem, a ter uma visão mais clara de seu próprio progresso em relação a esse objetivo e a encontrar maneiras de reduzir a

diferença entre seu desempenho atual e o desempenho desejado (Sadler, 2010). Essa abordagem ajuda a fortalecer a relação educacional e a orientar os alunos em sua trajetória de aprendizagem.

Brookhart (2008) faz um trabalho abrangente para classificar os *feedbacks* quanto às suas estratégias e conteúdos, avaliando sua qualidade no contexto educacional. De acordo com a autora, a qualidade do *feedback*³ depende de diversas estratégias, incluindo o momento, a quantidade, o modo e o público. O momento do *feedback* é essencial para o seu êxito. Brookhart recomenda fornecer *feedback* imediato para conhecimento factual e levemente retroativo para revisões mais abrangentes para que os alunos tenham tempo para processar seus pensamentos. O *feedback* imediato ajuda a manter o foco dos alunos no tópico em questão, permitindo que eles façam correções enquanto ainda estão engajados na tarefa. Hattie e Timperley (2007) também discutem a importância do momento do *feedback*. Os autores sugerem que o *feedback* imediato pode ser mais útil quando relacionado a tarefas específicas, enquanto o *feedback* retroativo pode ser mais apropriado para reflexões mais complexas, que necessitam de mais tempo para um desenvolvimento da compreensão.

A quantidade de *feedback* deve ser gerenciada cuidadosamente. É importante priorizar os pontos mais significativos que se relacionam com os objetivos principais de aprendizagem. Por outro lado, também devemos refletir sobre o modo de entrega do *feedback*, que pode ser oral, escrito ou visual/demonstrativo, dependendo da natureza da tarefa e das necessidades do aluno. O *feedback* pode ser direcionado a indivíduos ou a grupos. Brookhart (2008) defende que o *feedback* individualizado reforça a importância do aprendizado de um aluno específico, enquanto *feedback* para a turma pode ser útil se muitos alunos cometeram o mesmo erro, permitindo uma explicação prática.

Essas estratégias visam maximizar a utilidade do *feedback*, ajudando os alunos a compreender melhor seus erros e acertos, promovendo o desenvolvimento de uma aprendizagem contínua. O Quadro 1, adaptado de Brookhart (2008), apresenta as estratégias do *feedback* e aspetos a considerar.

³ Qualidade do *feedback* é a minha tradução livre para *Effective feedback*, que decorrerá em todo o relatório.

Estratégia de <i>Feedback</i>	Meio
Momento	Quando Com que frequência
Quantidade	Quantos pontos mencionar Quanto comentar em cada ponto
Modo	Oral Escrito Visual
Público	Individual Grupo

Quadro 1 - Classificação das estratégias de *feedback*. Adaptado de Brookhart (2008, p. 5)

Quanto ao conteúdo, Brookhart (2008) destaca que o *feedback* pode variar em termos de foco, comparação, função, valência, clareza, especificidade e tom, seguindo diferentes caminhos.

O foco pode estar direccionado ao: (i) trabalho em si, que são informações sobre o que está correto ou incorreto e sobre a profundidade e qualidade; (ii) ao processo empregado pelo aluno, que são informações entre o que foi feito e a qualidade do desempenho e sobre estratégias alternativas que poderiam ser utilizadas; (iii) à autorregulação do aluno, integrando comentários que posicionam o aluno como sendo o corresponsável pelo trabalho; e (iv) ao aluno pessoalmente, como elogios ou insultos relacionados à pessoa.

Quando possível, Brookhart (2008) sugere descrever tanto o trabalho quanto o processo e a relação entre eles, além de comentar sobre a autorregulação do aluno se isso promover a confiança em suas próprias capacidades. A autora enfatiza a importância de evitar comentários pessoais para não prejudicar a motivação do aluno. Neste sentido, Hattie e Timperley (2007) enfatizam a importância de fornecer *feedback* que vá além da simples correção de erros em uma tarefa específica. Os autores argumentam sobre a importância do *feedback* que incide no processamento da tarefa e *feedback* sobre a autorregulação, porque ajudam os alunos a desenvolverem uma compreensão mais profunda sobre a tarefa e a aplicarem estratégias que beneficiam seu aprendizado em longo prazo. Em contraste, o *feedback* sobre o aluno como pessoa é menos útil porque não fornece informações acionáveis e pode afetar negativamente a motivação dos alunos.

Outro aspecto importante é a comparação utilizada no *feedback*, que pode ser: (i) baseada em critérios de um bom trabalho (referencial criterial); (ii) com referência à

outros alunos (referencial normativo); ou (iii) em comparação com o próprio desempenho anterior do aluno (referencial ipsativo). Brookhart (2008) recomenda o uso do *feedback* a partir de um referencial criterial para dar informações sobre o trabalho em si e de um referencial ipsativo para que alunos tenham consciência do progresso que estão fazendo, ao invés de quão longe estão do objetivo. O *feedback* assente num referencial normativo deve ser evitado por não conter informações que auxiliem o aluno em suas melhorias, além de criar uma cultura de “vencedores e perdedores” (Brookhart, 2008, p. 23) na sala de aula, comparando as aprendizagens matemáticas de um aluno a dos seus pares.

A função do *feedback* também é essencial, podendo ser descritiva ou avaliativa (julgadora). Brookhart (2008) recomenda descrever, ao invés de julgar para que o *feedback* seja mais construtivo e menos propenso a ser interpretado como uma crítica pessoal. Em termos de valência, o *feedback* pode ser positivo ou negativo, mas deve-se usar comentários positivos que descrevem o que foi bem feito e acompanhar descrições negativas do trabalho com sugestões positivas para melhorias.

A clareza do *feedback* é fundamental para garantir que o aluno compreenda a mensagem. É necessário usar vocabulário e conceitos que o aluno entenda, adaptando a quantidade e o conteúdo do *feedback* ao nível de desenvolvimento do aluno. Além disso, a especificidade do *feedback* deve ser ajustada de acordo com o aluno e a tarefa, sendo específico o suficiente para que os alunos saibam o que fazer, mas não tão específico a ponto de resolver o problema para eles. Deste modo, "identificar erros ou tipos de erros é importante, mas deve-se evitar corrigir todos eles, deixando algo para os alunos fazerem" (Brookhart, 2008, p. 6).

Finalmente, o tom do *feedback* deve comunicar respeito pelo aluno e pelo trabalho realizado, posicionando o aluno como agente do seu próprio aprendizado e utilizando palavras que os façam pensar ou refletir. Assim, Brookhart (2008) sugere que o *feedback* deve ser visto pelo aluno como informação útil e não como julgamento, promovendo um ambiente de aprendizado positivo e motivador. O Quadro 2, adaptado de Brookhart (2008), apresenta os conteúdos do *feedback* e seus aspectos relevantes.

Conteúdo do <i>feedback</i>	Meio
Foco	Trabalho Processo Autorregulação No aluno em si
Comparação	Referencial criterial Referencial normativo Referencial ipsativo
Função	Descritivo Avaliativo
Valor	Positivo Negativo
Clareza	Entendível Confuso
Especificidade	Muito detalhista Moderado Genérico
Tom	Informação útil Julgamento sobre o aluno

Quadro 2 - Classificação do conteúdo do *feedback*. Adaptado de Brookhart (2008, pp. 6-7)

O *feedback* desempenha um papel importante no processo educacional, fortalecendo o aprendizado dos alunos quando comprometido com a promoção das aprendizagens dos alunos. Neste sentido, importa um *feedback* bem estruturado, que vai além da ideia tradicional de uma avaliação que se relaciona com a classificação, servindo como uma orientação contínua para o aprimoramento dos estudantes e promovendo um ambiente educacional mais produtivo e motivador. De acordo com Giles *et al.* (2013), "se o *feedback* for eficaz, terá o potencial de melhorar a aprendizagem dos alunos e, se for eficiente, maximizará os recursos de ensino e aprendizagem" (p. 21). Essa afirmação ressalta a importância de um *feedback* que não apenas avalie, mas também otimize os recursos disponíveis, potencializando o desenvolvimento dos estudantes. Bruno e Santos (2010) complementam essa ideia ao destacar que a aplicabilidade do *feedback* está ligada a vários fatores, incluindo a consciência do aprendizado dos alunos, a oportunidade do *feedback*, o uso sistemático do mesmo e a motivação dos alunos. Isso sugere que um *feedback* entregue no momento certo e de forma consistente pode aumentar a motivação dos alunos e sua capacidade de aplicar o *feedback* recebido.

Brookhart (2008) vai além, defendendo que o *feedback* deve ser claro, específico, construtivo e focado no aprendizado. A autora argumenta que o *feedback* adequado não é apenas uma avaliação do desempenho, mas sim uma orientação para a aprendizagem dos alunos. Para ser verdadeiramente de qualidade, o *feedback* deve ser adaptado às necessidades individuais dos alunos, levando em consideração suas dificuldades, conhecimentos prévios e objetivos de aprendizagem. Isso implica que os professores precisam conhecer profundamente seus alunos e comunicar suas observações de maneira clara e objetiva.

Santos *et al.* (2024) reforçam essas ideias ao definir as características de um *feedback* útil, que são: utilização de uma combinação de formas interrogativas e afirmativas, uso de frases curtas, destaque dos pontos fortes do aluno, emprego de uma linguagem acessível, concreta e contextualizada, incentivo ao aluno a reconsiderar sua resposta sem correção imediata do erro, questionamento para orientar o raciocínio do aluno, e sugestão de pistas para ação futura, permitindo que o aluno saiba como proceder em seguida. Portanto, um *feedback* de qualidade é aquele que é claro, específico, construtivo e adaptado às necessidades individuais dos alunos. Ele deve ser dado de forma oportuna e sistemática, considerando o entendimento e a motivação dos alunos, e deve servir como uma orientação para o aprimoramento contínuo, o que, como já vimos, vai ao encontro dos pressupostos discutidos por Brookhart (2008).

O envolvimento ativo dos alunos na assimilação do *feedback* é essencial para o seu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Segundo Santos *et al.* (2024), há uma clara distinção no comportamento de alunos com diferentes níveis de desempenho quando se trata de receber e aplicar o *feedback* recebido. Alunos com bom desempenho não apenas compreendem o *feedback* dado pelos professores, mas também estão dispostos a buscar esclarecimentos adicionais quando necessário. Esta abordagem mostra não apenas uma compreensão do conteúdo, mas também um reconhecimento da utilização do *feedback* como uma ferramenta para melhorar continuamente seu aprendizado. Em contraste, alunos que ainda se encontram em níveis iniciais de aprendizagem, mesmo entendendo o *feedback* inicial, muitas vezes enfrentam dificuldades em aproveitar as informações recebidas, integrando-as para a melhoria das suas aprendizagens. Isso pode ser atribuído à necessidade de desenvolvimento da autorregulação, mencionadas por Brookhart (2008), que são essenciais para transformar o *feedback* em ações concretas de melhoria. A autorregulação envolve não apenas a autoavaliação, mas também o estabelecimento de metas de

aprendizagem, desenvolvendo estratégias adequadas e monitorando o próprio progresso.

Brookhart (2008) destaca que tanto o *feedback* externo dos professores quanto o *feedback* interno dos alunos desempenham papéis fundamentais nesse processo. O *feedback* dos professores fornece informações objetivas e direcionadas, enquanto o *feedback* interno dos alunos permite uma reflexão mais profunda sobre como essas informações podem ser aplicadas para alcançar os objetivos de aprendizagem individuais. Importante ressaltar que, segundo a autora, o *feedback* dos professores não substitui a corresponsabilidade do aluno na autorregulação; ao contrário, ele complementa e guia o processo. Hattie e Timperley (2007) destacam que há uma diferença entre alunos proficientes e menos proficientes em termos de uso e busca de *feedback*, afirmando que "alunos menos proficientes têm estratégias mínimas de autorregulação e dependem muito mais de fatores externos (como o professor ou a tarefa) para *feedback*" (p. 94).

Sadler (2010) foca no desenvolvimento da "capacidade dos alunos em avaliação complexa" (p. 11), afirmando que os alunos não devem apenas receber o *feedback*, mas também serem ensinados para entendê-lo e aplicá-lo com vista à melhoria das suas aprendizagens. Isso envolve tornar os alunos cientes dos critérios usados para a avaliação, por isso desenvolvendo um trabalho assente no referencial criterial, e ajudá-los a desenvolver a capacidade de aplicar critérios ao seu próprio trabalho e ao dos colegas, ajudando assim os alunos a internalizar os padrões de qualidade e a melhorar significativamente o seu desempenho.

Portanto, para maximizar o potencial do *feedback* na promoção das aprendizagens dos alunos, é essencial desenvolver uma cultura de envolvimento ativo e corresponsável por parte dos estudantes. Isso inclui encorajar a busca por esclarecimentos, valorizando a prática da autoavaliação, de modo que os alunos possam usar o *feedback* como um recurso valioso para orientar as suas próprias aprendizagens. Ao fazer isso, não apenas beneficiam-se do potencial do *feedback*, mas também possibilitamos que os alunos possam ser mais autônomos na sua própria jornada de aprendizagem.

Em síntese, neste capítulo, explorei os fundamentos teóricos essenciais para a compreensão da presente pesquisa, focando na interseção entre a mentalidade de crescimento, o *feedback* formativo e a mentalidade matemática. Estes três conceitos estão interligados no processo educativo. O *feedback* de qualidade ajuda a moldar a mentalidade dos alunos, enquanto uma mentalidade de crescimento favorece a

aceitação e aplicação do *feedback* para o desenvolvimento contínuo. Em complemento, a mentalidade matemática promove uma visão positiva da disciplina, incentivando o *feedback* construtivo e a mentalidade de crescimento nos alunos. A Figura 1 ilustra a interligação entre esses conceitos para promover o sucesso dos alunos na disciplina de matemática.

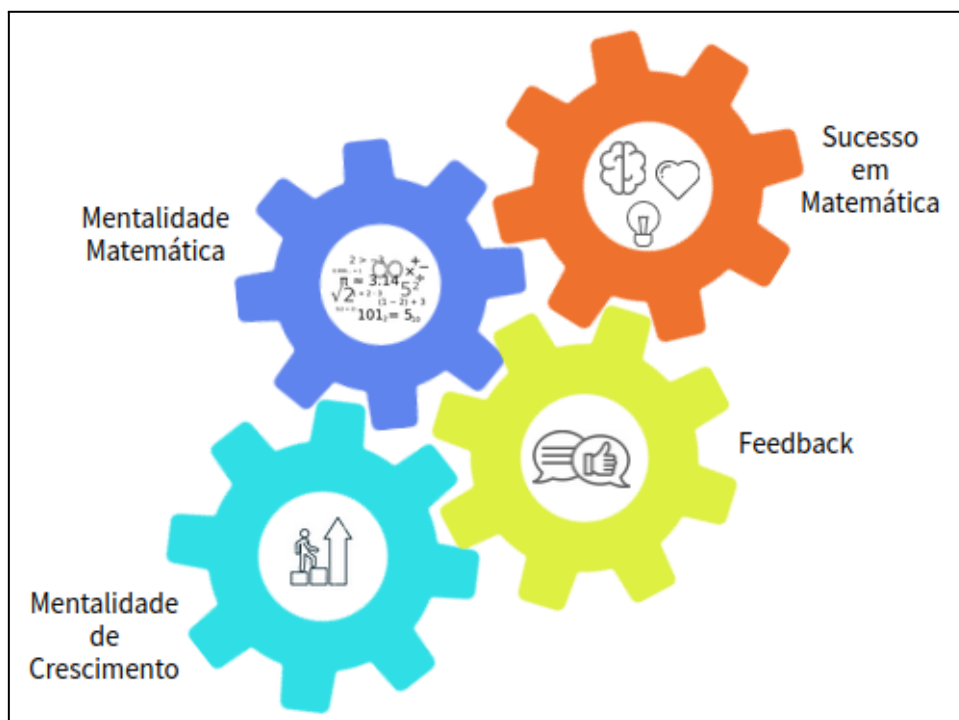


Figura 1 - Interligação entre mentalidade de crescimento, feedback e mentalidade matemática

A literatura sobre avaliação pedagógica e *feedback* sublinha a importância de práticas avaliativas contínuas e formativas, em que a autoavaliação e autorregulação são valorizadas como aspetos fundamentais para o sucesso académico dos alunos.

As contribuições dos vários autores, discutidos ao longo deste capítulo, sobre estratégias de *feedback* evidenciam o seu potencial no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Um *feedback* claro, específico e construtivo, adaptado às necessidades individuais dos alunos fomenta um ambiente de aprendizado positivo e motivador. A necessidade de envolver ativamente os alunos na assimilação do *feedback* desenvolve a autoavaliação e autorregulação.

Este enquadramento teórico estabelece uma base sólida para investigar a relação do *feedback* do professor e da mentalidade matemática dos alunos no seu sucesso na disciplina de matemática, respondendo assim às questões da pesquisa que serão apresentadas no capítulo 4, referente à metodologia.

3. Intervenção Pedagógica

Este capítulo tem como objetivo caracterizar a escola e o contexto em que se insere. Abordarei as diversas dimensões dessa intervenção, desde a caracterização da escola e da turma até a atuação das professoras durante as tarefas de pesquisa, bem como as próprias tarefas. Além disso, discutirei a forma de avaliação implementada.

3.1. Caracterização da Escola

A caracterização da escola foi baseada em informações contidas no Projeto Educativo do Agrupamento, bem como em seu site eletrónico⁴.

Situada na região do Porto, a escola é a sede do seu agrupamento escolar e oferece turmas que se estendem do 2º ciclo do Ensino Básico até o Ensino Secundário. Esta oferta inclui todos os cursos científico-humanísticos e o Ensino Profissional, atendendo aos interesses diversificados da população escolar. A instituição conta com um elevado número de estudantes estrangeiros, principalmente de origem brasileira, além de alunos portugueses provenientes de comunidades com culturas marcantes.

Localizada numa área urbanizada, composta por cooperativas habitacionais e outras zonas residenciais, a escola é facilmente acessível graças a uma rede de transportes eficiente. Este contexto urbano contribui para a diversidade e vitalidade da comunidade escolar.

A escola demonstra um dinamismo significativo através da atuação de mediadores comunitários, serviços de psicologia e orientação, e técnicos especializados. As lideranças intermédias são eficazes, promovendo um trabalho colaborativo e uma forte articulação vertical e horizontal entre disciplinas. A educação para a cidadania ativa é incentivada, com horários escolares que atendem aos interesses dos alunos e promovem as suas aprendizagens.

A cultura de mérito e superação é reconhecida, e a participação ativa dos alunos é fortalecida por meio de uma Associação de Estudantes dinâmica. A utilização de plataformas online como *Google Drive*, *Classroom* e *Inovar* facilita a comunicação e a gestão escolar. Além disso, a atribuição de emails institucionais a todos os membros da comunidade escolar promove uma comunicação eficiente.

⁴ A caracterização da escola foi obtida do seu site oficial. Para garantir o anonimato, não mencionarei a fonte específica.

A escola beneficia de diversas parcerias estratégicas que visam assegurar uma resposta educativa de qualidade, além de um plano de formação contínua competente. A estrutura física da escola é bem equipada com bibliotecas, laboratórios, campo e pavilhão desportivo. Entre os projetos destacam-se: Clube de Alemão, Ciência Viva na Escola, Clube Europeu, Clube Ubuntu, Desporto Escolar, Educação para a Saúde (ES), Interescolas, *Living Peace*, *Apps for Good* e Cine Interartes.

No entanto, a escola enfrenta alguns desafios significativos. A taxa de abandono escolar e a assiduidade irregular são preocupantes. Há um número reduzido de alunos na via profissionalizante e resistência de professores à implementação dos Domínios de Autonomia Curricular (DACs). Problemas de disciplina e a necessidade de recuperar aprendizagens ainda não desenvolvidas devido à pandemia de Covid-19 são questões a serem ultrapassadas.

As ameaças incluem o impacto contínuo da pandemia, *déficit* de docentes em certas áreas, baixa escolaridade de alguns encarregados de educação, e abandono escolar precoce em certas comunidades. Além disso, a diminuição do número de alunos, o aumento de estudantes com Apoio Social Escolar (ASE), a sobrecarga burocrática e a má utilização das redes sociais pelos alunos são desafios que precisam de atenção.

Apesar desses desafios e ameaças, há diversas oportunidades a serem aproveitadas. A implementação de projetos inovadores (relacionados, por exemplo, com a redução do absentismo, das retenções no percurso e destinado à promoção da inclusão), o Programa de Digitalização e o apoio contínuo da autarquia são fatores positivos. As diretrizes do Ministério da Educação e as parcerias com várias instituições fortalecem ainda mais o potencial da escola. A multiculturalidade dos alunos e o trabalho comunitário adicionam valor à experiência educativa oferecida, contribuindo para um ambiente escolar enriquecedor e inclusivo.

3.2. Caracterização da Turma

De acordo com as informações contidas no Plano Curricular da Turma criado no início do ano letivo, a turma é composta por dezoito alunos, sendo oito raparigas e dez rapazes, com uma média de idade de dezesseis anos. Dentro deste grupo, há dois alunos com quinze anos e dois alunos com dezessete anos. A turma não possui alunos com retenção no ano letivo atual, embora dois alunos tenham tido uma retenção no seu percurso escolar: um no 8º ano e outro no 9º ano. Dos dezoito alunos,

dezessete são de nacionalidade portuguesa e um aluno é de nacionalidade venezuelana, sendo que todos têm o português como língua materna.

No aspecto educacional, a maior parte dos alunos indica que aprende melhor em grupo e com a ajuda de um explicador. A comunicação sobre a escola em casa é frequente para quinze alunos, enquanto dois raramente discutem assuntos escolares com suas famílias. Todos os alunos têm acesso a computador e internet em casa.

As preferências por disciplinas variam, com Geografia, Matemática e Inglês sendo as mais apreciadas (cada uma com três menções). Em contraste, o Português é a disciplina menos favorita para quatro alunos. Em termos de autoavaliação, seis alunos consideram-se bons estudantes, onze consideram-se médios, e um não respondeu.

Quanto aos planos futuros, dezesseis alunos pretendem continuar os estudos no ensino superior, um aluno planeja concluir apenas o 12º ano, e um não respondeu. No geral, dez alunos gostam de estudar, seis não gostam, e um não respondeu. Dentro dos alunos da turma, catorze estudam diariamente e nove recebem ajuda no estudo.

Os interesses profissionais dos alunos são diversos, abrangendo áreas como gestão, contabilidade, direito e línguas, com cinco alunos ainda indecisos ou sem resposta. As principais razões para o insucesso escolar identificadas pelos alunos incluem desinteresse pela disciplina (seis alunos), falta de estudo (quatro alunos), dificuldades em compreender o professor (três alunos), falta de atenção ou concentração (três alunos), conteúdos difíceis (um aluno) e um aluno não respondeu.

Desta turma, doze alunos estavam inscritos na disciplina de matemática no início do ano letivo. No início do segundo período houve uma desistência e ainda quatro novos alunos chegaram de outra escola. Portanto, a partir do segundo período a turma de alunos inscritos na disciplina de matemática consistia num total de quinze alunos, sendo 10 rapazes e 5 raparigas.

Com base nas minhas observações em sala de aula, constatei que os alunos têm uma clara preferência por atividades em duplas, e demonstram maior engajamento quando recebem orientação direta. Foi observado também que muitos alunos demonstram pouco envolvimento no processo de resolução das tarefas, frequentemente copiando as respostas de seus colegas ou aguardando que as soluções sejam fornecidas pela professora. Além disso, em relação aos trabalhos de casa, a maioria dos alunos não demonstra comprometimento em sua realização.

3.3. Intervenção Docente a partir das tarefas

No decorrer do ano letivo, houve três professoras em sala de aula. A professora cooperante lecionava a maioria das aulas, enquanto eu e a minha colega também professora estagiária, colaboramos nas atividades e ministramos algumas aulas.

As tarefas escolhidas para esta investigação tiveram dois objetivos principais: desenvolver a capacidade de resolução de problemas e consolidar os conhecimentos adquiridos em aulas anteriores através de exercícios relacionados ao problema inicial proposto.

O grau de dificuldade das tarefas foi variado, com algumas partes mais fáceis e outras mais desafiadoras, mas todas atingíveis, incentivando os alunos a pensar criticamente, resolver problemas e aplicar o que aprenderam em novos contextos (Ponte, 2005). O conteúdo das questões estava alinhado com os objetivos de aprendizagem, garantindo que os alunos não apenas memorizassem informações, mas também soubessem aplicá-las de maneira prática e relevante. A segunda tarefa teve um grau de dificuldade um pouco maior em comparação com a primeira, com a intenção de avaliar a resiliência e o esforço dos alunos perante os desafios.

O processo de atribuição das tarefas foi iniciado após a professora cooperante ter ministrado o conteúdo em estudo, os alunos já tinham praticado alguns exercícios e demonstrado uma compreensão inicial dos conceitos abordados. A seguir apresentarei as tarefas dinamizadas, cujas propostas de resolução encontram-se nos Apêndices 1 e 2.

Tarefa 1 - Estudo das Sucessões

Durante a execução da primeira tarefa, realizada no dia 29 de janeiro de 2024, a professora cooperante, a colega de estágio e eu estivemos disponíveis para esclarecer dúvidas pontuais de cada aluno, sem validar respostas diretamente. Os alunos também tiveram a possibilidade de consultar manuais e apontamentos, promovendo uma abordagem autônoma na resolução dos problemas.

Após a conclusão da tarefa em sala de aula, esta foi recolhida, e o primeiro *feedback* escrito foi elaborado e entregue por mim na aula seguinte, dia 30 de janeiro. Os alunos tiveram a opção de realizar melhorias em casa, de acordo com seu interesse, entre o período do dia 30 de janeiro e 27 de fevereiro de 2024, sendo esta a data final da intervenção desta tarefa. À medida que os alunos submetiam as versões aprimoradas

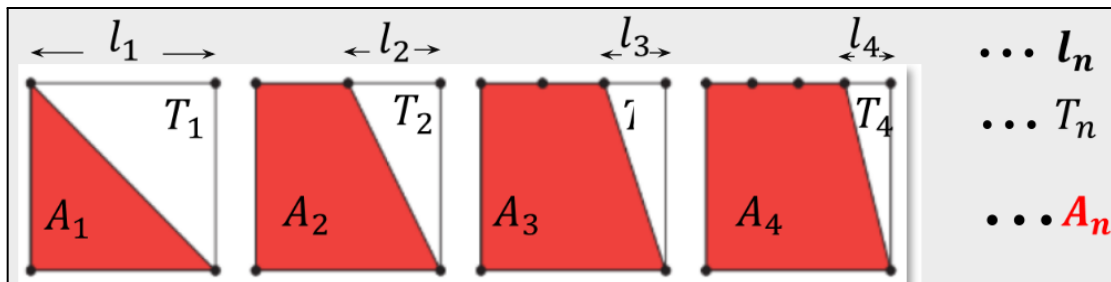
da tarefa, foi oferecido o segundo *feedback* escrito, incentivando um ciclo contínuo de melhoria. Além disso, disponibilizei *feedback* oral (para as transcrições, Apêndice 3), no dia 27 de fevereiro, para os alunos que demonstraram interesse, proporcionando uma orientação mais direta e personalizada. Embora conferências fora do período de aula tenham sido oferecidas para alguns alunos, essas oportunidades não foram aproveitadas.

A tarefa, cujo plano de aula está no Apêndice 4, foi adaptada do *#Estudo em Casa*, bloco nº 29⁵ (MEC, 2021), a partir do tema “Sucessões”, com foco no tópico “Propriedades Elementares de Sucessões Reais”. A realização da tarefa teve uma duração de trinta e cinco minutos, sendo executada individualmente em sala de aula. Entre os participantes da pesquisa, dois alunos não puderam completar essa tarefa devido a ausências frequentes.

A primeira questão desafiava os alunos a interpretar figuras para chegar aos termos gerais de uma sucessão, o que exigia a análise de padrões. Para realizar essa questão, os alunos precisavam identificar e compreender a regularidade nas figuras apresentadas, discernir a lógica subjacente à sequência e, finalmente, formular uma expressão matemática que representasse o termo geral da sucessão. Este processo envolvia não apenas a observação e o raciocínio lógico, mas também a abstração e generalização de padrões visuais para expressões algébricas, promovendo um entendimento mais profundo das relações matemáticas e o desenvolvimento do pensamento crítico. Esta proposta vai ao encontro das ideias apresentadas por Boaler (2016), quando destaca a importância de abordagens práticas e contextualizadas no ensino de matemática, visando estimular a criatividade, a curiosidade e a autonomia dos alunos. Assim, caracterizei esta etapa por um alto grau de dificuldade, classificando-se como um problema, na perspectiva de Ponte (2005), dado que é uma tarefa que requer uma abordagem mais complexa, exigindo análise e resolução de situações não familiares e possui um nível de dificuldade que varia de intermediário a elevado. Oliveira *et al.* (2019) complementam argumentando que os problemas ajudam a desenvolver o raciocínio matemático “dado que têm como base, uma relação rigorosa entre os dados e os resultados” (p. 22) e possuem um maior grau de desafio, “o que é essencial para que os alunos tenham contato com a forma como se desenvolve a matemática” (p. 22). A Figura 2 apresenta a questão 1 da tarefa adaptada de *#Estudo em Casa*, bloco nº 29 (MEC, 2021).

⁵ Site electrónico: <https://estudoemcasa.dge.mec.pt/2020-2021/11o/matematica-a/29>.

Partindo de um quadrado de lado 1, construíram-se sucessivamente as seguintes figuras:



A figura de ordem n foi construída dividindo o lado superior do quadrado em n partes iguais.

Sejam:

(l_n) a sucessão dos comprimentos do cateto, do triângulo a branco, contido no lado superior do quadrado;

(t_n) a sucessão das áreas dos triângulos brancos;

(a_n) a sucessão das áreas dos polígonos sombreados.

1. Deduz o termo geral de cada uma das sucessões acima definidas.

Figura 2 - Enunciado da questão 1 da primeira tarefa, Estudo das Sucessões. Adaptada de *#Estudo em Casa*, bloco nº 29. MEC (2021)

A segunda questão foi formulada com o intuito de permitir aos alunos aplicarem os conhecimentos previamente adquiridos durante as aulas anteriores, nas quais a professora cooperante abordou o conceito de monotonia de uma sucessão. A Figura 3 apresenta a questão 2 da tarefa adaptada de *#Estudo em Casa*, bloco nº 29 (MEC, 2021).

2. Estuda, quanto à monotonia, as três sucessões definidas.

Figura 3 - Enunciado da questão 2 da primeira tarefa, Estudo das Sucessões. Adaptada de *#Estudo em Casa*, bloco nº 29. MEC (2021)

A terceira questão também teve como objetivo auxiliar os alunos na consolidação dos conhecimentos adquiridos em aulas anteriores, envolvendo a determinação do intervalo de uma sucessão específica. A Figura 4 apresenta a questão 3 da tarefa adaptada de *#Estudo em Casa*, bloco nº 29 (MEC, 2021).

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a_n < 1$.

Figura 4 - Enunciado da questão 3 da primeira tarefa. Estudo das Sucessões. Adaptada de *#Estudo em Casa*, bloco nº 29. MEC (2021)

Tanto a segunda como a terceira questão podem ser consideradas exercícios, os quais, de acordo com Ponte (2005), envolvem a aplicação direta de procedimentos previamente aprendidos. Este tipo de tarefa, segundo o autor, é fundamental para consolidar e aplicar conhecimentos, promovendo uma compreensão mais sólida dos conceitos matemáticos e preparando os alunos para enfrentarem desafios mais complexos. Oliveira *et al.* (2019) detalham especificamente que os exercícios permitem desenvolver o raciocínio matemático, bem como “possibilitam o desenvolvimento da autoconfiança dos alunos, uma vez que o número de alunos que consegue resolver corretamente é maior” (p. 22).

Tarefa 2 - Estudo das Funções Racionais

Durante a realização da segunda tarefa, no dia 15 de abril de 2024, optou-se pelas professoras não responderem às dúvidas, de modo que os alunos pudessem registar as suas dificuldades e aprendizagens. No entanto, os alunos tinham a liberdade de consultar manuais e apontamentos para auxiliar na resolução dos problemas.

Após a conclusão da tarefa em sala de aula, esta foi recolhida, e o primeiro *feedback* escrito foi elaborado e entregue por mim no mesmo dia. À medida que os alunos submetiam as versões aprimoradas da tarefa, o segundo e o terceiro *feedback* escrito foram oferecidos, incentivando os alunos a corrigir e melhorar suas respostas continuamente. Esse processo ocorreu entre o dia 15 de abril e 22 de abril de 2024, sendo esta a data final de intervenção desta tarefa.

A tarefa, cujo plano de aula está no Apêndice 5, foi retirada e parcialmente adaptada da Questão-Aula 4.3 do manual *Máximo 11: Matemática A*, Porto Editora (Neves *et al.*, 2016), a partir do tema “Funções Reais de Variável Real” com foco no tópico “Funções Racionais”. A execução da tarefa teve uma duração de quarenta e cinco minutos, sendo realizada individualmente em sala de aula com todos os alunos envolvidos na pesquisa.

A primeira questão focou no desenvolvimento da literacia quantitativa, onde os alunos precisavam interpretar um texto para desenvolver a resolução. Prince e Frith (2020) definem alfabetização quantitativa acadêmica como “uma prática em que as pessoas

gerenciam situações ou resolvem problemas em contextos académicos que envolvem responder a informações quantitativas, que podem ser apresentadas verbalmente, graficamente, em forma tabular ou simbólica” (p. 434). No contexto educacional, a alfabetização quantitativa permite aos alunos compreender e analisar dados de forma crítica, tomar decisões informadas e resolver problemas complexos. Por exemplo, interpretar gráficos e tabelas, compreender estatísticas básicas e aplicar conceitos matemáticos a situações do mundo real são competências importantes que os alunos precisam desenvolver. O grau de dificuldade para essa parte da tarefa foi alto e, por isso, classificado como um problema, segundo Ponte (2005). A Figura 5, apresenta a questão 1 da tarefa, retirada de Neves *et al.* (2016).

Num certo ecossistema habita a espécie animal A.

Admita que, t anos após o início do ano 2014, o número de animais, em milhares, da espécie A é dado aproximadamente por:

$$f(t) = \frac{12t+5}{t+1} \quad (t \geq 0)$$

Sabe-se que desde o início do ano 2014 até o início do ano 2015, morreram 200 animais da espécie A.

1. Quantos animais dessa espécie nasceram nesse intervalo de tempo?

Figura 5 - Enunciado da questão 1 da segunda tarefa, Estudo das Funções Racionais. Retirada de Neves *et al.* (2016)

A segunda questão incluiu exercícios que tinham como objetivo principal consolidar os conhecimentos adquiridos em aulas anteriores ministradas pela professora cooperante. Os tópicos abordados incluíram a determinação do domínio, contradomínio, expressão geral, assíntotas e pontos de interseção, bem como a construção do gráfico da função racional em estudo. Esta questão foi projetada para reforçar a compreensão e a aplicação dos conceitos ensinados, assegurando que os alunos não apenas memorizassem as informações, mas também soubessem aplicá-las em diferentes contextos. As etapas das resoluções foram cuidadosamente orientadas para guiar os alunos na construção do gráfico, promovendo um entendimento mais profundo e prático dos conceitos abordados. A Figura 6 apresenta a questão 2 da tarefa, adaptada de Neves *et al.* (2016).

2. Faça um esboço da representação gráfica da função f

(sem considerar $t \geq 0$) percorrendo a seguinte sequência de etapas:

(i) Indique o domínio.

(ii) Escreva a expressão na forma $a + \frac{b}{x-c}$. Mostre como chegou à expressão.

(iii) Indique o contradomínio.

(iv) Escreva as equações das assíntotas ao gráfico de f .

(v) Determine as coordenadas dos pontos de interseção do gráfico de f com os eixos coordenados.

(vi) Faça o esboço pedido.

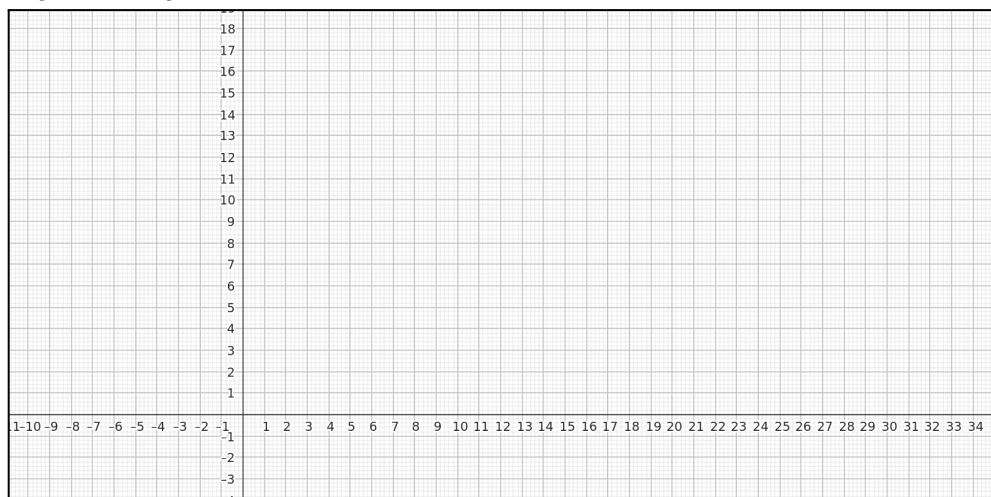


Figura 6 - Enunciado da Questão 2 da segunda tarefa, *Estudo das Funções Racionais*. Adaptada de Neves *et al.* (2016)

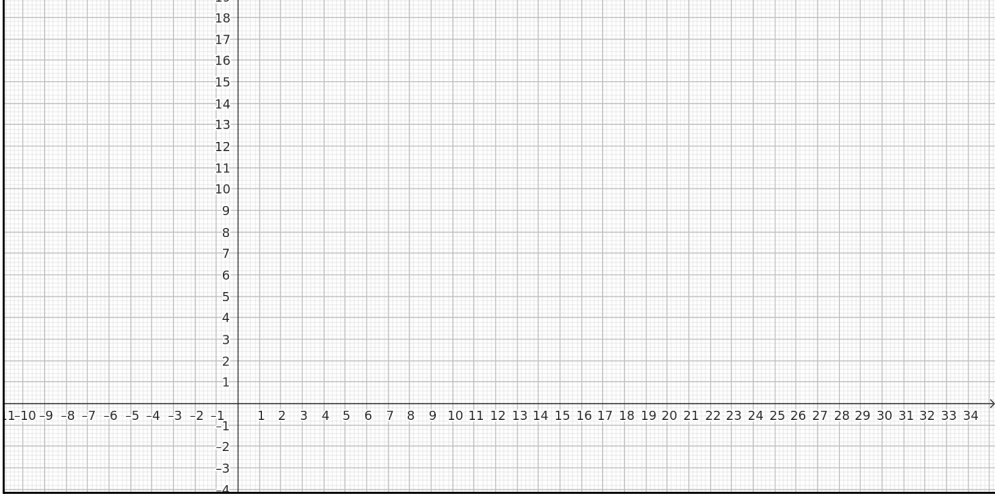
A terceira questão exigiu uma análise de gráfico e produção de uma inequação a partir de uma interpretação de texto focando novamente na literacia quantitativa. A Figura 7 apresenta a questão 3 da tarefa adaptada de Neves *et al.* (2016).

3. Considera a função f tendo em conta que $t \geq 0$.

(i) Indique o domínio.

(ii) Indique o contradomínio.

(iii) Faça o esboço pedido.



(iv) Ao analisar o gráfico, o que se conclui sobre a população dessa espécie?

(v) Quando é que a população terá mais de 10.000 animais?

Figura 7 - Enunciado da questão 3 da segunda tarefa, *Estudo das Funções Racionais*. Adaptada de Neves et al. (2016)

3.4. Avaliação

A proposta dessas tarefas foi estruturada com uma abordagem essencialmente formativa, levando em conta as produções dos alunos e suas melhorias após o *feedback* da investigadora. Para garantir que o *feedback* fosse fornecido de forma adequada e oferecesse aos alunos a oportunidade de aprimorar seu trabalho, o processo de melhoria foi inserido antes da avaliação sumativa com fins classificatórios aplicada pela professora cooperante. Isso permitiu que os alunos compreendessem como o trabalho proposto poderia beneficiá-los em termos de classificação, alinhando-se com Brookhart (2008), que destaca a importância de revisar uma tarefa enquanto o conteúdo ainda está em processo de avaliação e há oportunidade para melhorias.

Em conclusão, a intervenção docente, as tarefas e a forma de avaliação escolhidas foram cuidadosamente planejadas e executadas considerando as características da turma.

A intervenção docente evoluiu de um suporte direto na primeira tarefa para a independência dos alunos na segunda, atendendo às necessidades identificadas da turma. Inicialmente, o suporte garantiu que todos os alunos se sentissem apoiados e capazes de participar das atividades. Posteriormente, ao retirar esse suporte, os alunos foram incentivados a confiar mais em suas próprias capacidades e a desenvolver estratégias pessoais para superar obstáculos.

As tarefas focadas no estudo das sucessões e das funções racionais foram desenhadas para estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas, fundamentais para o desenvolvimento matemático dos alunos. A inclusão de problemas e exercícios de diferentes níveis de dificuldade visou garantir que todos pudessem se envolver e progredir em seu próprio ritmo.

A abordagem de avaliação formativa, com *feedback* contínuo e oportunidades para revisões, preocupou-se com a promoção da autonomia e a confiança dos alunos. Essa opção visou a compreensão dos alunos sobre os seus próprios erros, possibilitando que eles trabalhassem ativamente para corrigi-los, alinhando-se com a observação de que a maioria dos alunos prefere aprender com a orientação de um professor.

A implementação do processo de melhoria antes da avaliação sumativa visou garantir que os alunos tivessem tempo e recursos para aprimorar seu trabalho, refletindo um compromisso com a aprendizagem contínua e significativa. Globalmente, as tarefas foram selecionadas tendo em conta as necessidades educacionais identificadas, de forma a incentivar uma mentalidade de crescimento.

4. Metodologia

Esta investigação insere-se na área da educação matemática, com um foco particular no *feedback* do professor e na mentalidade dos alunos. O ponto de partida desta pesquisa é a seguinte pergunta: De que modo o *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno se relacionam com a melhoria do seu processo de aprendizagem na matemática?

Deste modo, o objetivo geral deste estudo foi compreender a relação do *feedback* do professor e da mentalidade matemática dos alunos no seu sucesso nesta disciplina. Assim, as questões norteadoras desta investigação foram desenvolvidas em articulação com os seus respectivos objetivos específicos estabelecidos para aprofundar a análise e fornecer uma compreensão abrangente:

- (i) Como é que os alunos se relacionam com a disciplina e a aprendizagem matemática?
 - a. identificar a mentalidade matemática que os alunos possuem;
 - b. analisar como os alunos lidam com as dificuldades das tarefas; e
 - c. analisar as percepções dos alunos sobre a mentalidade matemática e influência na melhoria das suas aprendizagens.
- (ii) Como os alunos integram o *feedback* oferecido pelo professor para a melhoria das suas tarefas?
 - a. analisar a progressão das melhorias que os alunos aplicaram ao longo das tarefas;
 - b. analisar a relação entre as estratégias utilizadas e o *feedback* fornecido; e
 - c. analisar as percepções dos alunos sobre o *feedback* enquanto uma estratégia para a melhoria nas suas aprendizagens.

Neste capítulo, serão detalhadas inicialmente as opções metodológicas que fundamentam o desenvolvimento desta investigação. Em seguida, serão apresentados os participantes do estudo, acompanhado pelas considerações éticas que orientaram a condução da pesquisa. Posteriormente, serão apresentados os procedimentos de recolha de dados, incluindo observação direta, recolha documental, questionários e entrevistas. Finalmente, será explicado o processo de análise dos dados recolhidos,

destacando as opções tomadas para garantir a validade e a fiabilidade dos resultados obtidos.

4.1. Opções Metodológicas

A metodologia adotada nesta pesquisa é baseada em uma abordagem qualitativa, alinhada ao paradigma fenomenológico-interpretativo e ao método de estudo de caso, sendo justificada pela necessidade de compreender profundamente como o *feedback* do professor e a mentalidade matemática dos alunos afetam seu desempenho na disciplina.

A escolha do paradigma fenomenológico-interpretativo está centrada na análise das experiências subjetivas dos indivíduos, permitindo explorar como eles percebem, interpretam e atribuem significado às suas interações educacionais. Esta investigação pretende captar as essências das experiências dos participantes, descrevendo de forma rica e detalhada como o *feedback* do professor e a mentalidade matemática são vivenciados no contexto específico da turma investigada. O paradigma fenomenológico-interpretativo é perfeitamente ajustado à investigação porque a presente pesquisa é baseada nas experiências reais dos sujeitos, proporcionando uma compreensão mais real e contextualizada do fenômeno estudado “de uma realidade construída *pela* e *na* consciência dos sujeitos em interação” (Amado, 2017, p. 44).

Por outro lado, o método de estudo de caso é adequado para esta investigação, pois permite uma análise profunda e detalhada das dinâmicas educacionais dentro de uma turma específica para “compreender suas particularidades” (Amado, 2017, p. 126). Uma vez selecionados e definidos os objetos de estudo, que nesta investigação são o *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno, estes “serão observados e analisados na sua complexidade, de forma integrada e dinâmica, recorrendo à múltiplas fontes e a múltiplas técnicas” (Amado, 2017, p. 127) adequadas ao contexto, que são as “observações diretas, análises documentais, questionários e entrevistas” (Carmo e Ferreira, 2008, p. 236), de forma a “captar os diferentes olhares que traduzem essa mesma complexidade” (Amado, 2017, p. 127), facilitando a análise das percepções e experiências dos participantes em seu ambiente natural, que no caso desta investigação é a sala de aula. Esta é uma oportunidade para fortalecer a validade e a riqueza dos resultados obtidos, oferecendo uma visão holística do ambiente educacional.

Entendo que este é um desenho adequado para os objetivos desta pesquisa, pois permite investigar de maneira detalhada e contextualizada como os alunos percebem, integram e respondem ao *feedback*, além de como suas crenças e atitudes em relação à matemática influenciam seu aprendizado. Dado que o *feedback* e a mentalidade matemática se manifestam de formas diversas em diferentes contextos e situações práticas, importa a observação e a análise de situações reais em salas de aula, proporcionando uma visão próxima de como ocorre a dinâmica de dar e receber *feedback* e de como a mentalidade dos alunos se manifesta ao longo do tempo. Isso é fundamental para capturar a complexidade das interações e dos processos que moldam a aprendizagem matemática, a partir de abordagem reflexiva, contextualizada e ética, reconhecendo a complexidade e a diversidade das experiências educativas.

4.2. Participantes do Estudo

Todos os alunos da turma do 11º ano, apresentada no capítulo 3, participaram da investigação. Contudo um aluno não realizou nenhuma das duas tarefas e, por isso, optei por não o incluir no estudo, pois os dados recolhidos eram insuficientes. Uma aluna realizou apenas a segunda tarefa por ter faltado muitas aulas no período das aulas lecionadas sobre o conteúdo da primeira tarefa. Outro aluno realizou apenas a segunda tarefa por ter faltado no dia da realização da primeira tarefa bem como muitos dias posteriores. Portanto, dos quinze alunos da turma, catorze alunos participaram da investigação, sendo nove rapazes e cinco raparigas.

4.3. Questões de Natureza Ética

De acordo com as orientações da Carta Ética para a Investigação em Educação e Formação da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE, 2020), foram devidamente consideradas todas as questões éticas necessárias. Os participantes foram informados sobre o estudo, incluindo o seu contexto, objetivos, dados a serem coletados e os aspectos de sua participação. Antes do início do estudo, em sala de aula, foi oferecida a oportunidade para os alunos esclarecerem quaisquer dúvidas sobre essas informações.

Antes de iniciar a investigação, os encarregados de educação de cada aluno receberam um documento de consentimento informado (Apêndice 6) para assinar, autorizando a participação do seu educando. Os alunos foram lembrados constantemente de que sua participação era voluntária e que poderiam desistir a

qualquer momento, sem necessidade de justificativa ou penalidade. Foi explicado que a participação não interferiria na nota da disciplina. Essas informações foram repetidas no momento da entrevista.

Relativamente à confidencialidade e privacidade, assegurou-se que toda a informação recolhida seria armazenada de forma segura e utilizada exclusivamente para os fins deste relatório. Além disso, os nomes dos alunos participantes não seriam mencionados ao longo deste relatório, nem em outros documentos derivados desta investigação. Os nomes dos alunos foram substituídos por nomes de grandes matemáticos para sublinhar que todos são capazes de alcançar feitos extraordinários. Dentre os nomes há: Alan Turing, Amalie Noether, Augusta Ada King, Blaise Pascal, Carl Gauss, Florence Nightingale, Francis Galton, Henri Poincaré, Isaac Newton, Leonhard Euler, Marie-Sophie Germain, Mary Lucy Cartwright, Pierre de Fermat e René Descartes.

4.4. Recolha de Dados

Para esta investigação, utilizei diversos procedimentos de recolha de dados com o objetivo de obter uma compreensão da relação do *feedback* do professor e da mentalidade matemática do aluno no sucesso académico na disciplina. Conforme expresso por Amado (2017), "o material recolhido (fruto das interpretações dos sujeitos investigados) há de vir a ser interpretado (com base em teorias prévias, ou em hipóteses progressivas, emergentes, a construir durante o processo de recolha e de análise) pelo próprio analista" (p. 51). Desta forma, recorrendo à triangulação, busquei utilizar múltiplas fontes de dados com vista a responder, com rigor, à nossa questão de pesquisa.

O Quadro 3 mostra a relação entre os objetivos específicos da pesquisa e o processo de recolha de dados:

Objetivo Específico	Recolha de dados
Identificar a mentalidade matemática que os alunos possuem.	Observação em sala de aula Tarefa (Recolha documental) Entrevista
Analisar como os alunos lidam com as dificuldades da tarefa.	Observação em sala de aula Tarefa (Recolha documental) Questionário Entrevista
Analisar as percepções dos alunos sobre a mentalidade matemática e sua influência na melhoria de suas aprendizagens.	Questionário Entrevista
Analisar a progressão das melhorias que os alunos aplicaram ao longo das tarefas.	Tarefa (Recolha documental)
Analisar a relação entre as estratégias utilizadas e o <i>feedback</i> fornecido.	Tarefa (Recolha documental)
Analisar as percepções dos alunos sobre o <i>feedback</i> enquanto uma estratégia para a melhoria nas suas aprendizagens.	Questionário Entrevista

Quadro 3 - *Objetivos específicos e Processo de recolha de dados*

4.4.1. Observação Direta

Concordo que “observar é selecionar informação pertinente, através dos órgãos sensoriais e com recurso à teoria e à metodologia científica, a fim de poder descrever, interpretar e agir sobre a realidade em questão” (Carmo & Ferreira, 2008, p. 108). Assim, com objetivo de identificar a mentalidade matemática dos alunos e analisar como enfrentam as dificuldades da tarefa, recorri à observação direta, por captar “os comportamentos no momento em que eles se produzem e em si mesmos, sem a mediação de um documento ou de um testemunho” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 196). Deste modo, a observação direta possibilitou o registo de dados significativos sobre como os alunos abordaram os exercícios e problemas, seu nível de persistência diante das dificuldades e as emoções manifestadas durante as tarefas.

Ao término das tarefas, registrei em um diário de bordo aspetos relevantes sobre as ações dos alunos que se destacaram e eram pertinentes à análise. Entre os aspectos observados estavam o envolvimento do aluno na tarefa, o uso do material didático, a solicitação de validação de respostas, a manifestação de dúvidas e a resiliência demonstrada pelos alunos. Essas anotações foram importantes para complementar os dados coletados, oferecendo uma visão detalhada e qualitativa sobre a interação dos alunos com as tarefas.

Essas observações enriqueceram a análise, proporcionando um contexto adicional para compreender as estratégias e atitudes dos alunos durante o processo de aprendizagem, além de ajudar a identificar aspetos relativos à sua mentalidade matemática.

4.4.2. Recolha Documental

A recolha documental teve como objetivos principais identificar a mentalidade matemática dos alunos, analisar como eles enfrentam as dificuldades sentidas ao longo da resolução das tarefas, avaliar a evolução das melhorias ao longo do tempo e investigar a relação entre as estratégias adotadas e o *feedback* recebido.

Os documentos coletados consistiram nas produções escritas das tarefas individuais realizadas pelos alunos em suporte papel, abrangendo tanto a versão anterior ao *feedback* quanto as versões posteriores, após a minha intervenção. Além disso, foram incluídos os comentários escritos por mim ao longo das resoluções.

Para obter informações sobre o progresso de cada aluno, foi realizada uma comparação entre a primeira versão de suas tarefas e as subsequentes, elaboradas após o recebimento do *feedback*. Os comentários escritos, apresentados ao longo das resoluções, ilustram o tipo de retorno que cada aluno recebeu, destacando as áreas de melhoria e as orientações fornecidas. Vale ressaltar que alguns *feedbacks* da primeira tarefa foram fornecidos oralmente e registrados em áudio.

4.4.3. Inquérito por questionários

Durante a investigação foram aplicados dois inquéritos por questionários, que por definição de Carmo e Ferreira (2008) é a recolha sistemática de dados para responder a um determinado problema sem interação presencial entre investigador e inquirido. Esses questionários foram respondidos pelos alunos por meio do *Google Forms*, após a conclusão de cada tarefa. No final da primeira tarefa foi aplicado o primeiro questionário (Apêndice 7) e no final da segunda tarefa foi aplicado o segundo questionário (Apêndice 8).

O objetivo principal desses questionários foi o de analisar como os alunos lidam com as dificuldades sentidas ao longo da resolução das tarefas, compreender suas percepções sobre a mentalidade matemática e sua influência na melhoria de suas aprendizagens, e avaliar suas percepções sobre o *feedback* como uma estratégia de aprimoramento. Para isso, as questões requisitaram do aluno uma reflexão sobre as

razões por apresentarem uma melhoria das resoluções das tarefas ou não e o que acharam do *feedback* recebido pelo professor.

A escolha de utilizar o *Google Forms* deveu-se à possibilidade de direccionar as perguntas com base nas respostas dos alunos. Dessa forma, cada aluno só se deparava com as perguntas relevantes para suas próprias respostas. Foi disponibilizado o *link* de acesso para os alunos acederem ao questionário via celular. O questionário teve uma duração média de dez minutos e foi respondido no início da aula. Todos os alunos que realizaram as tarefas responderam aos questionários.

4.4.4. Inquérito por entrevista

Tendo em consideração que “o objectivo de qualquer entrevista é abrir a área livre dos dois interlocutores no que respeita à matéria da entrevista, reduzindo, por consequência, a área secreta do entrevistado e a área cega do entrevistador” (Carmo & Ferreira, 2008, p.142), a realização de entrevista, cujo guião está presente no Apêndice 9, teve como objetivos analisar como os alunos lidam com as dificuldades da tarefa, examinar suas percepções sobre o *feedback* enquanto uma estratégia para a melhoria nas suas aprendizagens, bem como avaliar suas percepções sobre a mentalidade matemática e sua influência na melhoria de suas aprendizagens.

As perguntas da entrevista foram elaboradas para captar particularidades tanto da perspectiva dos alunos sobre a disciplina quanto das práticas pedagógicas que influenciam seu aprendizado. Focou-se em quatro eixos principais: reações dos alunos aos diferentes níveis de desafios nas tarefas matemáticas, percepção e contribuição do *feedback* do professor, percepção e influência da mentalidade matemática do aluno e interação entre mentalidade matemática e *feedback*.

Explorei como os alunos percebem e lidam com as partes mais desafiadoras e acessíveis das tarefas matemáticas, investigando a resiliência dos alunos, suas estratégias para superar dificuldades e como suas emoções variam dependendo do grau de dificuldade das tarefas.

Apurei como os alunos valorizam o *feedback* do professor e de que forma ele contribui para o seu aprendizado e desempenho. As entrevistas revelaram experiências específicas em que o *feedback* foi significativo, destacando como diferentes formas de *feedback* (escrito, oral, individual, em grupo) são recebidas e preferidas pelos alunos.

Explorei como a perspectiva pessoal do aluno sobre a disciplina, suas crenças sobre a capacidade de aprender e o modo como enfrenta desafios influenciam no seu aprendizado e desempenho em matemática.

Investiguei como a mentalidade dos alunos em relação à matemática, incluindo sua confiança e atitude perante a disciplina, interage com o *feedback* recebido dos professores. Este foco analisa como essas interações influenciam o desempenho e a motivação dos alunos, revelando a importância de uma abordagem integrada que considere tanto a pedagogia do *feedback* quanto a promoção de uma mentalidade matemática positiva.

As catorze entrevistas foram gravadas em áudio, tiveram uma duração média de quinze minutos e foram realizadas individualmente fora do horário de aula, em momentos previamente combinados com cada participante, totalizando 2 horas e 38 minutos de áudio. Todos os alunos que participaram da investigação responderam às entrevistas, que foram posteriormente transcritas. As transcrições estão disponíveis no Apêndice 10.

4.5. Análise de Dados

Seguindo a argumentação de Gil (2008), “o que se preocupa na interpretação, é a obtenção de um sentido mais amplo para os dados analisados, o que se faz mediante sua ligação com conhecimentos disponíveis, derivados principalmente de teorias” (p. 178), busquei compreender e contextualizar as informações obtidas dentro de um quadro maior de conhecimento utilizando um suporte teórico disponível.

Assim, os dados foram analisados de forma personalizada, permitindo uma avaliação individualizada de cada aluno com base em suas características. Comecei pela primeira tarefa, juntamente com as melhorias propostas para cada aluno, identificando suas ações durante a realização da tarefa, e tipos de dificuldades e ações durante o processo de melhorias. Em seguida, analisei as respostas obtidas pelo questionário correspondente para obter um retorno dos alunos sobre suas razões para essas ações e considerações sobre a relevância do *feedback*. A segunda tarefa foi então analisada da mesma forma que a primeira, seguida pela análise do questionário relacionado. Finalmente, realizei uma análise das entrevistas para compreender as percepções dos alunos sobre seus comportamentos e ações, especialmente em relação à mentalidade matemática e ao *feedback*.

A Figura 8 apresenta um esquema de análise das tarefas considerando a observação direta, recolha documental e inquérito por questionários.

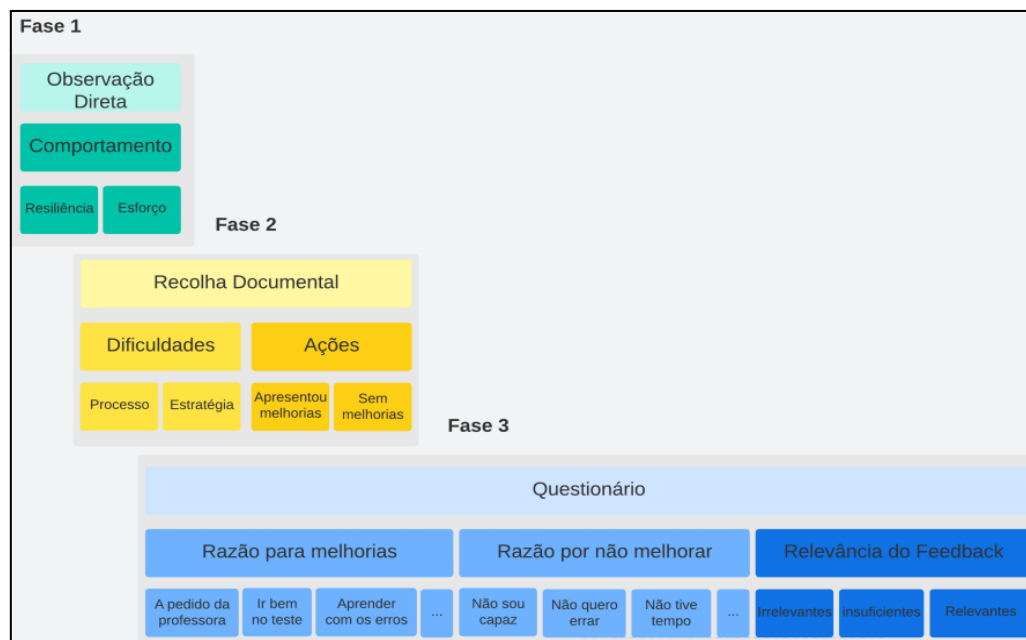


Figura 8 - Esquema de análise das tarefas

Para a análise das tarefas, inicialmente, foi criada uma planilha (Apêndice 11) para registar as resoluções de cada questão, indicando se foram concluídas integralmente, parcialmente ou não.

Após a entrega das melhorias, a evolução das resoluções das questões foi registada na mesma planilha. Também foi registado se o aluno seguiu totalmente, parcialmente ou não as orientações sugeridas no *feedback*, assim como se completou a tarefa. Considerando as notas de observação em sala de aula, a recolha documental e os inquéritos por questionário suportados pelas planilhas elaboradas, foi possível analisar as dificuldades dos alunos, suas ações, a assimilação ao *feedback* da professora e a evolução das melhorias.

Adicionalmente, foi criada outra planilha (Apêndice 12 e 13) para a análise qualitativa da mentalidade matemática dos alunos. Os critérios considerados foram os seguintes:

- (i) confiança, referente à crença do aluno de que a matemática pode ser aprendida e desenvolvida ao longo do tempo;
- (ii) resiliência, que diz respeito ao enfrentamento das dificuldades com determinação e persistência, ao invés de se sentir desencorajado;

- (iii) compreensão dos erros como oportunidades de aprendizado e parte natural do processo de desenvolvimento das aprendizagens matemáticas;
- (iv) flexibilidade cognitiva, observada na criatividade demonstrada pelo aluno na resolução de problemas;
- (v) envolvimento, manifestado pelas tentativas de melhoria; e
- (vi) autorreflexão e autorregulação, que envolve a consciência das próprias capacidades, pontos fortes e áreas a serem aprimoradas, bem como a capacidade de monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.

Esses critérios foram mobilizados nas observações em aula, análise das tarefas e questionário.

Além disso, para a análise dos *feedbacks*, os comentários atribuídos a cada tarefa foram classificados, seguindo a categorização proposta por Brookhart (2008):

- (i) momento (quando e com que frequência);
- (ii) quantidade (quantos pontos mencionar e quanto comentar em cada ponto);
- (iii) modo de *feedback* (escrito, visual ou oral);
- (iv) foco do *feedback* (trabalho, processo, autorregulação ou aluno);
- (v) comparação utilizada (criterial, normativo ou ipsativo);
- (vi) valor do *feedback* (positivo ou negativo);
- (vii) clareza;
- (viii) especificidade; e
- (ix) tom.

Considerou-se de partida que o público é individual e a função é descritiva pela natureza desta investigação.

As respostas das entrevistas foram analisadas individualmente e organizadas numa terceira planilha (Apêndice 14), levando em consideração o objetivo principal de cada pergunta. Esse método permitiu uma análise qualitativa detalhada, buscando compreender as reações dos alunos diante dos desafios e facilidades encontrados nas tarefas matemáticas, bem como suas percepções sobre a influência do *feedback* da professora e sua mentalidade em relação à matemática. O Quadro 4, apresenta quais objetivos específicos cada pergunta atinge.

Objetivo específico	Pergunta
☒ Mentalidade matemática ☒ Como os alunos lidam com as dificuldades ☐ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☐ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Como te sentiste ao enfrentar a parte mais desafiadora da tarefa?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☐ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☐ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Como te sentiste ao lidar com a parte mais fácil da tarefa?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☐ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☒ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Qual é a tua opinião sobre a importância do <i>feedback</i> do professor no teu aprendizado de matemática?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☐ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☒ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Podes partilhar uma experiência em que um <i>feedback</i> específico do teu professor teve uma influência significativa no teu desempenho em matemática?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☐ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☒ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Como tu costumavas reagir ao <i>feedback</i> do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☒ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☐ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua capacidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Se sim, de que forma?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☒ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática	Em tua opinião, qual é a influência da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na

Objetivo específico	Pergunta
☐ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	disciplina?
☒ Mentalidade matemática ☒ Como os alunos lidam com as dificuldades ☒ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☐ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática? Achas que tua postura influencia tua persistência diante desses desafios?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☒ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☒ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Em que medida achas que o <i>feedback</i> do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☒ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☒ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Já tiveste experiências em que o <i>feedback</i> recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☒ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☒ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Como achas que os professores podem fornecer <i>feedback</i> mais úteis para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e, consequentemente, melhorar seu desempenho na disciplina?
☒ Mentalidade matemática ☐ Como os alunos lidam com as dificuldades ☐ Perceções dos alunos sobre a mentalidade matemática ☒ Perceções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	Quais são os tipos de <i>feedback</i> que geralmente recebes dos teus professores?
☒ Mentalidade matemática	Existe alguma maneira específica que preferes

Objetivo específico	Pergunta
☐ Como os alunos lidam com as dificuldades	receber <i>feedback</i> (oral, escrito, individual, em grupo)?
☐ Percepções dos alunos sobre a mentalidade matemática	
☒ Percepções dos alunos sobre o <i>feedback</i>	

Quadro 4 - Guião da entrevista, em que cada pergunta está articulada com os objetivos de investigação

Para concluir, é importante ressaltar que a abordagem detalhada de análise de dados adotada nesta pesquisa possibilitou uma compreensão individualizada e profunda das experiências educacionais dos alunos, considerando suas percepções sobre o *feedback* e a mentalidade matemática. A utilização de múltiplas fontes de dados, como observações diretas, recolhas documentais, questionários e entrevistas, permitiu uma triangulação com vista a uma compreensão abrangente e contextualizada dos fenômenos investigados. A partir das análises realizadas, será possível apresentar e discutir os resultados obtidos, no próximo capítulo, evidenciando como o *feedback* do professor e a mentalidade matemática dos alunos podem influenciar seu sucesso na disciplina.

5. Apresentação e Discussão de Resultados

Este capítulo faz a apresentação e discussão dos resultados obtidos a partir das tarefas, questionários e entrevistas realizadas com os alunos, com um foco particular no *feedback* da professora e na mentalidade matemática dos alunos com o intuito de compreender suas relações.

5.1. Análise das Tarefas

Os dados recolhidos foram submetidos à Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), seguindo um conjunto de procedimentos e regras bem definidos para garantir a sistematicidade do processo de análise. Considerando a flexibilidade da técnica de análise, foram definidas categorias prévias que refletissem fielmente o tema e aspectos relevantes do estudo, a partir dos conceitos de Boaler (2016) e Brookhart (2008), no que diz respeito à mentalidade matemática e *feedback*, respectivamente. Para as duas tarefas, procedeu-se a um sistema de categorias prévias, sintetizadas no Quadro 5.

Dimensão	Categoria	Subcategoria
Mentalidade Matemática dos Alunos	Crença	Confiança em Aprender Matemática Compreensão que Erros são Oportunidades
	Atitude	Resiliência Diante de Desafios Envolvimento na Aprendizagem Matemática Autorreflexão
	Abordagem	Flexibilidade Cognitiva Autorregulação
Assimilação do Feedback pelos Alunos	-	-
Qualidade do feedback	Momento	Quando Com que frequência
	Quantidade	Quantos pontos mencionar Quanto comentar em cada ponto
	Modo	Oral Escrito Visual
	Público	Individual Grupo
	Foco	Trabalho

Dimensão	Categoria	Subcategoria
		Processo Autorregulação No aluno em si
	Comparação	Referencial criterial Referencial normativo Referencial ipsativo
	Função	Descritivo Avaliativo
	Valor	Positivo Negativo
	Clareza	Entendível Confuso
	Especificidade	Muito detalhista Moderado Genérico
	Tom	Informacional Julgamento sobre o aluno

Quadro 5 - Dimensões, categorias e subcategorias da Análise de Conteúdo das tarefas

Em relação à mentalidade matemática, analisarei como a confiança na aprendizagem em matemática, a resiliência diante de desafios, a aceitação de que erros são oportunidades de crescimento, o envolvimento na aprendizagem, a flexibilidade cognitiva, além da autorreflexão e autorregulação, influenciaram a abordagem de cada aluno na resolução da tarefa. Estas características foram divididas em três categorias: crenças, atitudes e abordagens.

As crenças incluem a confiança em aprender e a compreensão de que erros são oportunidades, pois estas refletem a convicção dos alunos em suas próprias capacidades e na utilidade dos erros para o crescimento. As atitudes compreendem o envolvimento na aprendizagem, a resiliência e a autorreflexão. Neste sentido, o envolvimento na aprendizagem compreende uma predisposição positiva, a resiliência revela a persistência diante de dificuldades, e a autorreflexão envolve a reflexão sobre os próprios pensamentos e comportamentos. Por fim, as abordagens englobam a flexibilidade cognitiva e a autorregulação, que podem ser utilizadas para gerenciar e adaptar os processos de aprendizagem conforme necessário.

Além disso, analisarei a assimilação do *feedback* recebido pelos alunos. Isto é, como cada estudante interpretou e aplicou as orientações fornecidas pela professora para

melhorar suas resoluções matemáticas. Identificarei padrões comuns e diferenças individuais na utilização do *feedback* para aprimorar seu desempenho acadêmico.

Por último, examinarei a qualidade do *feedback* fornecido. Analisarei dentre alguns aspectos a clareza, especificidade e o contributo temporal das orientações dadas aos alunos. Apresentarei exemplos concretos de como o *feedback* ajudou ou não os alunos a corrigir erros, aprender matemática e manter a motivação durante o processo de aprendizagem.

5.1.1. Análise da Tarefa 1 - Estudo das Sucessões

Explorarei detalhadamente os três aspectos em pauta: a mentalidade matemática dos alunos, a assimilação do *feedback* e a qualidade do *feedback* fornecido pela professora na primeira tarefa realizada: Estudo das Sucessões.

Cabe lembrar que durante a realização dessa tarefa os alunos tinham disponíveis as professoras para orientar nas dúvidas, que tiveram o cuidado de não validar as estratégias, processos e respostas. Além disso, os alunos também possuíam o material de apoio que incluía o manual, o conteúdo em *Power Point* e as anotações e resolução de exercícios feitos em aulas anteriores para estimular o trabalho autónomo.

5.1.1.1. Análise da Mentalidade Matemática dos Alunos

A mentalidade matemática dos alunos será analisada a partir de seis subcategorias, conforme indicado anteriormente no Quadro 5, apresentadas e discutidas nas subseções que se seguem.

a. Confiança em aprender Matemática

A confiança em aprender matemática implica a convicção de que a matemática é uma capacidade que pode ser desenvolvida ao longo do tempo. Esta análise revela como os alunos manifestaram essa confiança durante o processo de realização e melhoria da tarefa.

Alan foi o único aluno que solicitou ajuda das professoras para receber orientações em como iniciar as questões bem como validar as estratégias e processos desenvolvidos e pouco usou o material de apoio sob a sua própria iniciativa. Isso pode indicar, por um lado, uma baixa confiança inicial em aprender, mas por outro, a confiança na validação externa das professoras para sentir-se seguro no desenvolvimento da tarefa. No entanto, Alan apresentou uma tentativa em desenvolver a resolução da questão 3 ao

longo do processo de *feedback*/melhoria, mostrando um processo de desenvolvimento de confiança.

Francis, Isaac e Pierre solicitaram validação das professoras para as estratégias e processos e usaram o material de apoio por iniciativa própria. A necessidade de validação externa por parte da professora pode indicar uma confiança moderada em sua capacidade de aprender, onde ainda parecem depender de uma confirmação para a escolha de suas abordagens. Os três alunos apresentaram melhorias significativas durante o processo de *feedback*/melhoria, evidenciando um desenvolvimento da sua confiança em aprender matemática.

As alunas Augusta, Florence, Marie-Sophie e Mary Lucy recorreram a um colega e, algumas vezes, às professoras para validar estratégias, processos e respostas e usaram o material de apoio por iniciativa própria. A confiança dessas alunas pode ser vista como ainda mais dependente de validação externa, sugerindo uma baixa confiança inicial. Embora as quatro alunas tenham apresentado melhorias significativas durante o processo de *feedback*/melhoria, a situação de Mary Lucy, que copiou uma das resoluções de uma colega, pode evidenciar uma falta significativa de confiança em tentar resolver os problemas de forma independente, o que limita o desenvolvimento do seu aprendizado.

Blaise, Carl, Henri e Leonhard apresentaram ter dúvidas durante a resolução da tarefa, porém não solicitaram orientação das professoras. Sendo que Blaise usou o material de apoio por iniciativa própria, enquanto que os demais não o usaram. A ausência de solicitação de ajuda e em alguns casos a não utilização dos recursos, podem indicar uma baixa confiança em desenvolver seu aprendizado em matemática. A falta de melhoria para Blaise, Carl e Leonhard, mesmo após o *feedback*, sugere que a confiança em suas capacidades permaneceu baixa, exceto por Henri, que apresentou melhorias significativas, possivelmente devido a uma confiança interna que o diferenciou dos demais.

A análise revela uma considerável variação na confiança dos alunos em aprender matemática. Alunos como Alan, que inicialmente buscaram validação externa, conseguiram construir alguma confiança com o tempo e o *feedback*, evidenciada por tentar resolver uma questão que anteriormente não tinha feito. Outros, como Francis, Isaac e Pierre, demonstraram confiança moderada, enquanto Augusta, Florence,

Marie-Sophie e Mary Lucy mostraram uma maior dependência de validação externa, especialmente de colegas, indicando uma confiança ainda em desenvolvimento.

Por outro lado, alunos que não buscaram ajuda externa, como Blaise, Carl e Leonhard, não conseguiram melhorar, sugerindo que a ausência de validação e orientação pode ser prejudicial para aqueles com baixa confiança inicial. Henri foi uma exceção, mostrando que alguns alunos podem ter mecanismos internos para construir confiança independentemente do apoio externo.

b. Resiliência Diante de Desafios

A resiliência é a capacidade de enfrentar dificuldades com determinação e persistência, superando obstáculos sem se desencorajar. Nessa análise, a resiliência dos alunos foi observada tanto durante a realização das tarefas quanto no processo de melhoria após o *feedback* recebido.

Alan e Blaise pareciam perdidos sem saber muito o que fazer durante a resolução da tarefa. Alan frequentemente pedia orientações em como iniciar as questões e parecia não compreender as orientações das professoras. Blaise, por sua vez, com pouco envolvimento, reagia apenas aos olhares da professora, fingindo estar a resolver as questões. No entanto, suas reações subsequentes ao *feedback* escrito diferiram significativamente. Alan apresentou uma tentativa de resolução durante o processo de *feedback*/melhoria, embora tenha afirmado no questionário que não se empenhou muito nas melhorias devido à desmotivação. Isso sugere que, apesar de alguma resiliência, sua persistência foi limitada por fatores emocionais. Por outro lado, Blaise não apresentou qualquer tentativa de melhoria, afirmando no questionário que não se lembrou de entregar a melhoria, indicando a necessidade de uma melhor organização e responsabilidade, aspectos que comprometem a resiliência. A Figura 9 apresenta a resolução da questão 3 de Alan após ter entregue a questão em branco e tido mais tempo para tentar resolvê-la. A professora não lhe ofereceu *feedback* para esta questão em particular, apenas mais tempo para que o aluno tentasse apresentar suas ideias. Mesmo que o aluno não tenha desenvolvido a questão usando simbologia matemática, e sim expressando seu raciocínio em texto, mostrou resiliência.

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a_n < 1$

Am - eu estou sempre com medo de 1, mas não quero chegar a 1, estando limitado entre $\frac{1}{2}$ e 1, sendo o mínimo $\frac{1}{2}$, eu entendo mas tem máximos.

$A_1 = \frac{1}{2}$
 $A_2 = \frac{3}{4}$
 $A_3 = \frac{5}{6}$
 $A_4 = \frac{7}{8}$
 $A_5 = \frac{9}{10}$

$\left(\frac{1}{2}\right)$ COMENTÁRIO →

Figura 9 - Resolução da questão 3 do aluno Alan durante o processo de *feedback*/melhoria

Augusta e Mary Lucy demonstraram envolvimento durante a resolução da tarefa, apesar de precisarem do auxílio de colegas. No processo de *feedback*/melhoria, Augusta inicialmente resistiu ao *feedback*, *postergando a entrega de sua melhoria*, mas depois desenvolveu as resoluções que precisava até completar a tarefa, mostrando uma resiliência crescente ao longo do tempo. Mary Lucy apresentou algumas tentativas de melhorias, embora algumas fossem copiadas de uma colega, sem discutir a resolução com o par, sugerindo uma resiliência parcial. Ambas alunas afirmaram no questionário que suas tentativas de melhoria foram motivadas pela intenção de ir bem no teste. Embora este não seja o objetivo de aprender matemática, ter um objetivo claro e delineado, pode ser um fator que fortalece a resiliência. A Figura 10 apresenta a resolução da questão 3 de Augusta durante o processo de *feedback*/melhoria, após sua primeira tentativa de melhoria depois de ter recebido *feedback* escrito. Inicialmente, a aluna entregou a questão em branco e, apesar de ter mencionado durante as aulas, a sua falta de vontade para tentar resolver a questão, a aluna retornou a tarefa com uma melhoria significativa.

③ $a_n = \frac{2n-1}{2n} = \frac{2n}{2n} - \frac{1}{2n}$ $\frac{1}{2} \times \frac{1}{n} = \frac{1}{2n}$

$0 < \frac{1}{n} \leq 1 \Rightarrow 0 < \frac{1}{2n} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq -\frac{1}{2n} < 0, \forall n \in \mathbb{N}$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} \leq -\frac{1}{2n} < 0, \forall n \in \mathbb{N} \quad \text{c.q.d.}$

Figura 10 - Resolução da questão 3 feita por Augusta após o *feedback* escrito

Henri mostrou-se envolvido durante a realização da tarefa, enfrentando grandes dificuldades com persistência. Durante o processo de *feedback*/melhoria, desenvolveu suas resoluções até completar a tarefa, demonstrando uma alta resiliência. No questionário, Henri afirmou que tentou melhorar suas resoluções para ir bem no teste, o que mais uma vez, não é o objetivo de aprender matemática, mas isto sugere que a

sua resiliência foi impulsionada por um objetivo claro. As Figuras 11 e 12 mostram as resoluções da questão 2 de Henri após o primeiro e segundo *feedback*, respectivamente. Inicialmente o aluno retornou à tarefa em branco. No entanto, o aluno recebeu *feedback* porque foi perceptível por observação durante a tarefa, que o mesmo não sabia desenvolver a questão. Assim, foram fornecidas orientações para que o aluno desenvolvesse a questão. Assim, o aluno seguiu as orientações relativas ao primeiro *feedback* para desenvolver a resolução e seguiu as orientações do segundo *feedback* para corrigir o que era necessário.

$$\begin{aligned}
 a_m &= \frac{2(m+1)-1}{2(m+1)} - \frac{2m-1}{2m} \\
 &= \frac{2m+2-1}{2m+2} - \frac{2m-1}{2m} \\
 &= \frac{(2m+2-1)(2m)}{(2m)(2m+2)} - \frac{(2m-1)(2m+2)}{(2m)(2m+2)} \\
 &= \frac{4m^2+4m-2m-2-4m^2-4m+2m+2}{(2m)(2m+2)} \\
 &= \frac{-2}{(2m)(2m+2)} < 0, \forall m \in \mathbb{N}
 \end{aligned}$$

(a_m) é monotona decrescente. → CONFIRAR APÓS CORR

Figura 11 - Resolução da questão 2 feita pelo aluno Henri após o primeiro *feedback*

$$\begin{aligned}
 a_m &= \frac{2(m+1)-1}{2(m+1)} - \frac{2m-1}{2m} \\
 &= \frac{2m+2-1}{2m+2} - \frac{2m-1}{2m} \\
 &= \frac{(2m+2-1)(2m)}{(2m)(2m+2)} - \frac{(2m-1)(2m+2)}{(2m)(2m+2)} \\
 &= \frac{4m^2+4m-2m-2-4m^2-4m+2m+2}{(2m)(2m+2)} \\
 &= \frac{2m}{2m(2m+2)} > 0, \forall m \in \mathbb{N}
 \end{aligned}$$

(a_m) é monotona crescente. → CONFIRAR APÓS CORR O DESEN

Figura 12 - Resolução da questão 2 feita pelo aluno Henri após o segundo *feedback*

Carl e Leonhard pareciam dispersos durante a realização da tarefa (usando o celular e em conversa paralela sobre assuntos não pertinentes à tarefa), e não apresentaram

qualquer tipo de melhoria durante o processo de *feedback*/melhoria, o que pode indicar uma falta de resiliência. No entanto, reconheceu-se que a ausência de esforço para superar as dificuldades pode ser causada por fatores variados que podem não ter sido evidenciados no recorte desta investigação, como ansiedade, experiências negativas, falta de compreensão ou pouca confiança na disciplina.

Florence, Francis, Isaac, Marie-Sophie e Pierre mostraram empenho durante a realização da tarefa. Florence entregou a melhoria antes do prazo, demonstrando alta resiliência e proatividade. Francis e Pierre inicialmente resistiram a realizar melhorias (Francis por dizer que estava sem tempo e Pierre por dizer que não sabia se queria melhorar), enquanto Isaac resistiu ao *feedback* escrito solicitando *feedback* oral, mas todos eventualmente completaram a tarefa, demonstrando uma resiliência que se desenvolveu ao longo do tempo. No questionário, Florence, Francis e Isaac afirmaram que tentaram melhorar suas resoluções para aprender com seus erros, indicando uma resiliência motivada pelo desejo de aprendizado. Em contraste, Marie-Sophie e Pierre tentaram melhorar as resoluções a pedido da professora, o que revela uma falta de objetivo pessoal claro, possivelmente comprometendo sua resiliência. A Figura 13 apresenta a resolução da questão 3 de Francis durante o processo de *feedback*/melhoria. Inicialmente, o aluno entregou a questão em branco e a professora apenas ofereceu mais tempo ao aluno para resolver a questão. O aluno demorou a entregar a melhoria, mas apresentou sua resolução.

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a_n < 1$

$$0 < \frac{1}{m} \leq 1 \quad \forall m \in \mathbb{N}$$

$$1 > 1 - \frac{1}{2m} \geq \frac{1}{2}, \quad \forall m \in \mathbb{N}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \leq a_m < 1, \quad \forall m \in \mathbb{N}$$

C.g.d

Figura 13 - Resolução da questão 3 feita por Francis durante o processo de *feedback*/melhoria

A resiliência dos alunos diante dos desafios varia consideravelmente, conforme indicado na análise. Alan, apesar de parecer perdido inicialmente, mostrou alguma resiliência ao tentar melhorar, embora desmotivado. Blaise, que também parecia perdido, não mostrou resiliência ao não entregar melhorias. Augusta e Mary Lucy, apesar de dependerem de colegas, demonstraram esforço e um objetivo claro, com Augusta superando sua resistência inicial e Mary Lucy tentando melhorar, mesmo que parcialmente copiando de colegas. Henri destacou-se por sua determinação e clara

resiliência, desenvolvendo suas resoluções até completar a tarefa. Carl e Leonhard aparentavam estar dispersos e não tentaram melhorar a tarefa, indicando uma ausência de resiliência. Florence mostrou alta resiliência ao entregar melhorias antes do prazo, enquanto Francis, Pierre e Isaac desenvolveram resiliência ao longo do tempo, apesar de uma resistência inicial. Marie-Sophie e Pierre, no entanto, mostraram uma falta de objetivo claro ao melhorar apenas a pedido da professora.

c. Erros e Oportunidades

Compreender que erros são oportunidades de aprendizado e também parte natural do processo de desenvolvimento das aprendizagens matemáticas faz parte de uma mentalidade matemática positiva. Esta análise objetiva compreender como os alunos lidaram com seus erros e aproveitaram as oportunidades de melhoria durante o processo.

Alan não apresentou melhorias em relação a correção de seus erros. O aluno não corrigiu o processo de resolução da questão 2 e não desenvolveu uma estratégia para a resolução da questão 3 após ter recebido *feedback* escrito. Contudo, respondeu ao questionário que tentou melhorar suas resoluções para aprender com seus erros, embora suas ações não tenham evidenciado essa intenção de forma significativa. A Figura 14 apresenta a questão 2 que Alan retornou após receber *feedback* escrito orientando para a correção de seus erros, porém o aluno não respondeu e não apontou qualquer dúvida. A professora também ofereceu ao aluno um horário de explicação fora do período de aula, porém o aluno não aceitou.

2. Estuda, quanto à monotonia, as três sucessões definidas.

$$a_{n+1} - a_n = \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n} = \frac{n - (n+1)}{n(n+1)} = \frac{-1}{n(n+1)} < 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}$$

decrecente

$$b_{n+1} - b_n = \frac{1}{2(n+1)} - \frac{1}{2n} = \frac{n - (n+1)}{2n(2n+1)} = \frac{-1}{2n(2n+1)} < 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}$$

decrecente

$$c_{n+1} - c_n = \frac{2n+1}{2(n+1)(2n+1)} - \frac{2n-1}{2n(2n+1)} = \frac{2n+1 - (2n-1)}{2n(2n+1)} = \frac{2}{2n(2n+1)} > 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}$$

increcente

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a < 1$

Figura 14 - Resolução da questão 2 de Alan após ter recebido o primeiro *feedback* escrito, sem qualquer alteração ou exposição de dúvidas

Augusta, Francis, Isaac e Pierre demonstraram uma resistência inicial, entregando a melhoria após o prazo indicado, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem. No entanto, quando realizaram a melhoria, fizeram-na mostrando interesse em ultrapassar as dificuldades. Augusta demonstrou um interesse particular

nas partes em que errou, buscando entender o que tinha feito e o que precisava corrigir durante o *feedback* oral. Isaac e Pierre só apresentaram uma melhoria da questão 3 após terem recebido o *feedback* oral, sugerindo uma resistência a apresentar novos erros. Isaac e Francis responderam ao questionário que tentaram melhorar as resoluções para aprender com seus erros, indicando uma valorização do aprendizado a partir dos erros após superarem resistência inicial. O texto seguinte, extraído da transcrição do *feedback* oral fornecido à aluna Augusta, demonstra o seu interesse em compreender seus erros.

Professora: Poderia ser aqui menos um meio ou aqui menos um. E daí o que acontece? Quando multiplicas por um número negativo...

Augusta: Muda o sinal, não é?

Professora: Muda o sinal, certo? E até aqui tu acertaste. E aqui fica menos um meio, certo? E paraste aqui!

Augusta: Ah! Parei aí?

Professora: E escreveste: como queríamos demonstrar.

Augusta: Ah!

Professora: Tá? Só que o que é que acontece? Isto aqui não é isto aqui! Falta ainda...

Augusta: ... o um.

Mary Lucy apresentou algumas tentativas de melhorias após receber *feedback*, mas algumas dessas melhorias foram copiadas de uma colega, sem que houvesse uma discussão da tarefa entre pares. Embora tenha mostrado um esforço inicial para corrigir seus erros, a dependência de copiar respostas sugere uma valorização superficial do aprendizado. A Figura 15 apresenta a resolução da questão 3 que Mary Lucy entregou após ter copiado da colega e a Figura 16, a resposta da aluna após ter recebido o *feedback* escrito da professora com orientações em como corrigir a questão. Sua resposta evidencia que não compreendeu a resolução copiada e a partir daí não tinha ideia de como desenvolver a correção.

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a_n < 1$

$$a_n = \frac{2n-1}{2n} = \frac{2n}{2n} - \frac{1}{2n} = 1 - \frac{1}{2n}$$

$$\frac{1}{2} \leq 1 - \frac{1}{2n} < 1$$

CORRIGIR

$$0 \leq \frac{1}{2n} < 1 \Leftrightarrow 0 < \frac{1}{2n} \leq 1 \Leftrightarrow -\frac{1}{2n} \leq -\frac{1}{2} < 0, \forall n \in \mathbb{N}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{2} \leq -\frac{1}{2n} < 0, \forall n \in \mathbb{N} \text{ c.q.d.}$$

Percebo que foi copiado, tente corrigir por si mesmos
Queremos $1 - \frac{1}{2n}$

Figura 15 - Resolução da questão 3 entregue por Mary Lucy após aluna ter copiado a resolução de uma colega

3. não sei fazer

Figura 16 - Resposta ao *feedback* escrito orientando a correção da questão 3 por Mary Lucy

Blaise, Carl e Leonhard não apresentaram qualquer melhoria, o que pode indicar uma falta de interesse em aproveitar as oportunidades de aprendizado oferecidas pelo processo de *feedback*/melhoria. A ausência de tentativas para corrigir seus erros e apresentar dúvidas pode indicar que esses alunos não internalizaram a importância dos erros como parte do processo de desenvolvimento do aprendizado. Isto porque os alunos não persistiram nas dificuldades, mas também não tentaram desenvolver as resoluções após o *feedback* que os orientou para corrigir os erros.

Florence, Henri e Marie-Sophie trabalharam de forma consistente, demonstrando determinação em aprender. Florence afirmou no questionário que tentou melhorar as resoluções para aprender com seus erros, reforçando seu compromisso com o processo de aprendizado. Henri mostrou-se muito receptivo aos *feedbacks* escritos e oral, utilizando as informações para melhorar significativamente suas tarefas. Marie-Sophie também se dedicou a corrigir seus erros de forma ativa, evidenciando uma atitude positiva em relação às oportunidades de aprendizado.

A análise das reações dos alunos diante de seus erros e oportunidades de aprendizado revelou diferenças significativas entre eles. Alan, apesar de afirmar que queria aprender com seus erros, não fez nenhuma tentativa de corrigi-los. Augusta, Francis, Isaac e Pierre demonstraram uma resistência inicial, mas posteriormente se dedicaram a corrigir seus erros de maneira determinada, mostrando uma evolução positiva. Blaise, Carl e Leonhard não mostraram interesse em corrigir seus erros, indicando uma falta de engajamento com o processo de aprendizado. Embora Mary Lucy tenha mostrado um esforço inicial, é necessário reforçar à aluna a ideia de que erros são oportunidades para o aprendizado, auxiliando-a em seu desenvolvimento.

Florence, Henri e Marie-Sophie se destacaram por sua consistência e determinação em aprender com os erros, aproveitando plenamente as oportunidades de *feedback* para melhorar seu aprendizado em matemática.

d. Flexibilidade Cognitiva

Ter flexibilidade cognitiva é estar aberto a abordagens variadas e estratégias criativas na resolução de problemas matemáticos. A disposição para experimentar métodos diferentes e reconhecer que há várias maneiras de alcançar uma solução contribui para uma mentalidade matemática positiva. A seguir, a flexibilidade cognitiva dos alunos é analisada com base em suas estratégias e processos de resolução nas questões fornecidas pela tarefa.

Francis e Florence demonstraram alta flexibilidade cognitiva, utilizando tanto abordagens variadas e ajustando suas estratégias conforme necessário. Ambos conseguiram aplicar diferentes métodos de resolução e completar as tarefas. O Quadro 6 apresenta as estratégias e processos usados pelos alunos na tarefa.

Aluno	Questão 1	Questão 2	Questão 3
Francis	Trabalhou com a forma geral desde o início e usou uma estratégia diferente para deduzir o termo geral de uma das sucessões.	Utilizou a estratégia aprendida na aula com processo de resolução e respostas sem erros, faltando apenas rigor matemático em uma das respostas.	Utilizou a estratégia abordada em aula e completou a resolução.
Florence	Usou o caso particular para o geral para todas as sucessões.	Utilizou a estratégia aprendida na aula com processo de resolução e respostas sem erros.	Utilizou a estratégia apresentada em aula, completando a questão após o segundo feedback.

Quadro 6 - Estratégias e processos usados pelos alunos Francis e Florence

A Figura 17 apresenta a resolução da questão 1 de Francis. O aluno optou por deduzir o termo geral da sucessão da área do polígono sombreado a partir da área do trapézio. Embora o aluno tenha tido mais trabalho na resolução para chegar a uma resposta, apresentou uma estratégia diferente.

1. Deduz o termo geral de cada uma das sucessões acima definidas.

$$b_n = \frac{1}{n} \quad a_n = 1 + \frac{n-1}{2} \times 1$$

$$f_m = \frac{1}{m} \times 1 = \frac{1}{m} - \frac{1}{2m} \quad a_m = \frac{m+m-1}{2} \times 1$$

2. Estuda, quanto à monotonia, as três sucessões definidas.

$$1 - b_m = \frac{1}{m+1} - \frac{1}{m} = \frac{m-1(m+1)}{(m+1) \times m}$$

$$\frac{m-m-1}{m(m+1)} = \frac{-1}{m(m+1)} < 0, \forall m \in \mathbb{N}$$

(b_m) é monótona decrescente

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a_n < 1$

$$1 - \frac{1}{2} = 0 > -\frac{1}{2m} \geq -\frac{1}{2}, \forall m \in \mathbb{N}$$

$$1 > 1 - \frac{1}{2m} \geq \frac{1}{2}, \forall m \in \mathbb{N}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \leq a_m < 1, \forall m \in \mathbb{N}$$

C.g.d

$A_n - A_{n-1} = \frac{2n-1}{2} \times 1$

$\frac{2n-1}{2} \times \frac{1}{2}$

$\frac{2n-1}{2m}$

$1 - \frac{1}{2m}$

ω

$A_n - A_{n-1} = \frac{2n-1}{2}$

Figura 17 - Resolução de Francis da questão 1

Augusta, Henri, Isaac, Marie-Sophie e Pierre demonstraram uma flexibilidade cognitiva em desenvolvimento, utilizando abordagens variadas, mas necessitando de *feedback* adicional para completar algumas questões. Eles conseguiram ajustar suas estratégias e resolver problemas com orientação extra. O Quadro 7 apresenta as estratégias e processos usados pelos alunos na tarefa.

Aluno	Questão 1	Questão 2	Questão 3
Augusta	Trabalhou com a forma geral desde o início.	Utilizou a estratégia aprendida na aula com processo de resolução e respostas sem erros.	Seguiu a estratégia sugerida no <i>feedback</i> e completou a questão após <i>feedback</i> adicional.
Henri	Usou o caso particular para duas sucessões e o geral para outra.	Utilizou a estratégia aprendida na aula, mas apresentou erros no processo de resolução, corrigidos após <i>feedback</i> .	Utilizou a estratégia e processo de resolução seguindo <i>feedback</i> oral, completando a questão.
Isaac	Trabalhou com a forma geral desde o início.	Utilizou a estratégia aprendida na aula com processo de resolução e respostas sem erros.	Utilizou a estratégia e processo de resolução seguindo <i>feedback</i> oral, completando a questão.
Marie-Sophie	Trabalhou com a forma geral desde o início.	Utilizou a estratégia aprendida na aula, apresentou apenas um	Utilizou a estratégia seguindo <i>feedback</i> escrito, completando a

Aluno	Questão 1	Questão 2	Questão 3
		erro no processo de resolução, corrigido após <i>feedback</i> .	questão
Pierre	Usou o caso particular para o geral para todas as sucessões.	Utilizou a estratégia aprendida na aula, mas apresentou erros no processo de resolução, corrigidos após <i>feedback</i> .	Utilizou a estratégia e processo de resolução seguindo <i>feedback</i> oral, completando a questão.

Quadro 7 - Estratégias e processos usados pelos alunos Augusta, Henri, Isaac, Marie-Sophie e Pierre

A Figura 18 ilustra a estratégia usada pelo aluno Henri na questão 1, onde usou o caso particular para chegar ao termo geral das sucessões l_n e t_n , e usou a forma generalizada para chegar ao termo geral da sucessão t_n .

(t_n) a sucessão das áreas dos triângulos brancos;
 (a_n) a sucessão das áreas dos polígonos sombreados.

1. Deduz o termo geral de cada uma das sucessões acima definidas.

$l_1 = 1$ $l_2 = \frac{1}{2}$ $l_3 = \frac{1}{3}$ $l_4 = \frac{1}{4}$

$t_1 = \frac{1}{2}$ $t_2 = \frac{1}{4}$ $t_3 = \frac{1}{6}$ $t_4 = \frac{1}{8}$

$a_n = \frac{(2n-1)}{2n}$

$t_n = \frac{1}{2n}$

Figura 18 - Resolução da questão 1 pelo aluno Henri

A Figura 19 ilustra a estratégia usada pelo aluno Isaac na questão 1, onde usou a generalização para deduzir os termos gerais de todas as sucessões.

1. Deduz o termo geral de cada uma das sucessões acima definidas.

$l_n = \frac{1}{n}$

$t_n = \frac{1}{n} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2n}$

$a_n = 1 - \frac{1}{2n}$

Figura 19 - Resolução da questão 1 pelo aluno Isaac

A Figura 20 ilustra a estratégia usada pelo aluno Pierre na questão 1, onde usou o caso particular para chegar ao termo geral de todas as sucessões.

Aluno	Questão 1	Questão 2	Questão 3
Alan	Usou o caso particular para a primeira sucessão e o geral para as demais.	Utilizou a estratégia aprendida na aula, mas apresentou erros no processo de resolução, não corrigidos após o <i>feedback</i> .	Usou exemplos para conjecturar, mas não conseguiu provar matematicamente após o <i>feedback</i> .
Mary Lucy	Usou o caso particular para o geral para todas as sucessões.	Utilizou exemplos particulares para a monotonia das sucessões e ajustou a estratégia após <i>feedback</i> , apresentando erros no processo de resolução, não corrigidos após o <i>feedback</i> .	Copiou a resolução de uma colega e não conseguiu desenvolver a correção após o <i>feedback</i> .

Quadro 8 - Estratégias e processos usados pelos alunos Alan e Mary Lucy

A Figura 21 ilustra a estratégia usada por Alan na questão 3, onde usou exemplos para conjecturar, mas não conseguiu provar matematicamente, utilizando simbologia, após o *feedback* recebido.

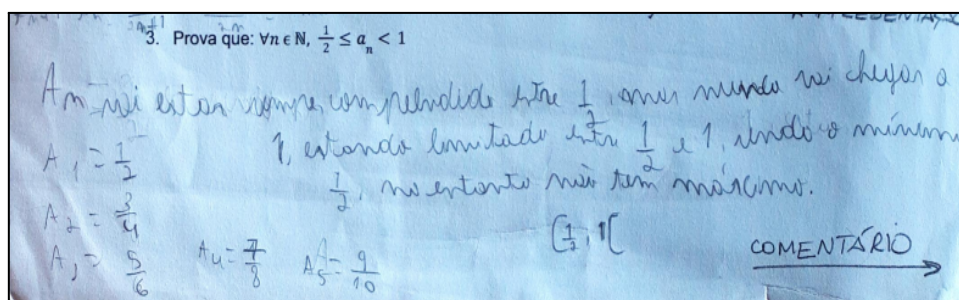


Figura 21 - Resolução da questão 3 pelo aluno Alan

Blaise, Carl e Leonhard demonstraram uma flexibilidade cognitiva que pode ser desenvolvida, mostrando resistência em experimentar diferentes métodos, sem que pudessem ter a oportunidade de desenvolver estratégias para resolver as questões autonomamente. O Quadro 9 apresenta as estratégias e processos usados pelos alunos na tarefa.

Aluno	Questão 1	Questão 2	Questão 3
Blaise	Usou o caso particular para o geral.	Utilizou a estratégia aprendida na aula, mas apresentou uma confusão no estudo dos sinais, não corrigidos após o <i>feedback</i> .	Não foi realizada.
Carl	Usou o caso particular para a primeira sucessão e o geral para as demais.	Utilizou a estratégia aprendida na aula, mas não desenvolveu a resolução após o <i>feedback</i> .	Não foi realizada.
Leonhard	Usou o caso particular para o geral.	Não conseguiu desenvolver uma estratégia para o estudo da monotonia.	Não foi realizada.

Quadro 9 - Estratégias e processos usados pelos alunos Blaise, Carl e Leonhard

A Figura 22 ilustra a estratégia usada pelo aluno Blaise na questão 2, onde utilizou a estratégia aprendida na aula, mas apresentou um erro no estudo dos sinais, não corrigido após o *feedback*.

2. Estuda, quanto à monotonia, as três sucessões definidas.

$$l_{m+1} - l_m = \frac{1}{m+1} - \frac{1}{m} = \frac{m - (m+1)}{m(m+1)} = \frac{-1}{m(m+1)} < 0, \forall m \in \mathbb{N}$$

$$t_{m+1} - t_m = \frac{1}{2m+2} - \frac{1}{2m} = \frac{2m - (2m+2)}{2m(2m+2)} = \frac{-2}{2m(2m+2)} < 0, \forall m \in \mathbb{N}$$

$$a_{m+1} - a_m = 1 - \frac{1}{2m+2} - 1 - \frac{1}{2m} =$$

Figura 22 - Resolução da questão 2 de Blaise

A Figura 23 ilustra a estratégia usada pelo aluno Carl na questão 2, onde utilizou a estratégia aprendida na aula, mas não desenvolveu a resolução após o *feedback* fornecido.

2. Estuda, quanto à monotonia, as três sucessões definidas.

$$t_{m+1} - t_m = \frac{1}{m+1} \times \frac{1}{2} - \frac{1}{m} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2m+2} - \frac{1}{2m} = \frac{1(2m) - 1(2m+2)}{(2m+2)2m} = \frac{2m - 2m + 2}{(2m)(2m+2)}$$

Figura 23 - Resolução da questão 2 de Carl

A Figura 24 ilustra a resolução feita pelo aluno Leonhard na questão 2, onde não conseguiu desenvolver uma estratégia para o estudo da monotonia, apresentando apenas os termos gerais das sucessões, sem diferenciá-los, e os igualando aos seus termos sucessores.

2. Estuda, quanto à monotonia, as três sucessões definidas.

$$l_n = \frac{1}{n} = \frac{1}{(n+1)n}$$

$$t_n = \frac{1}{n+1} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2n+2} = \frac{1}{2(n+1)+2} = \frac{1}{2n+2+2} = \frac{1}{2n+4}$$

$$a_n = 1 - \frac{1}{n+1} \times \frac{1}{2} = \frac{n+1}{n+1} - \frac{1}{n+1} \times \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{2}$$

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a_n < 1$

Figura 24 - Resolução da questão 2 de Leonhard

A análise revelou que há grandes variações na flexibilidade cognitiva dos alunos. Francis e Florence demonstraram alta flexibilidade cognitiva, adaptando suas abordagens e utilizando estratégias variadas. Augusta, Henri, Isaac, Marie-Sophie e Pierre mostraram flexibilidade moderada, ajustando suas estratégias com *feedback* adicional. Alan e Mary Lucy apresentaram flexibilidade que ainda pode ser desenvolvida, enfrentando dificuldades significativas em suas abordagens. Blaise, Carl e Leonhard demonstraram uma flexibilidade cognitiva que pode ainda ser desenvolvida, resistindo em experimentar diferentes métodos e falhando em desenvolver estratégias para resolver problemas matemáticos.

e. Envolvimento na Aprendizagem

Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Marie-Sophie, Mary Lucy e Pierre demonstraram envolvimento em aprender. Tal constatação foi evidenciada pelo fato do envolvimento ativo desses alunos no processo de melhoria, com Mary Lucy aceitando inclusive uma explicação individual fora do horário de aula, o que evidencia um interesse particular em aprimorar seu conhecimento matemático. Além disso, Augusta, Henri, Isaac e Pierre solicitaram o *feedback* oral para esclarecerem suas dúvidas. O texto que se segue, parte da transcrição do *feedback* oral fornecido ao aluno Isaac, demonstra seu interesse em sanar suas dúvidas.

Professora: Sempre estuda o sinal! Tá? O teu n vai ser sempre positivo porque vai do 1 até o...

Isaac: E se o numerador e o denominador forem os dois negativos fica positivo!

Professora: Fica positivo! Então o sinal fica sempre...

Isaac: E se o numerador positivo e o denominador negativo... é negativo.

Professora: É negativo.

Isaac: Se tiver um negativo, é sempre negativo.

Professora: Depende. Porque se tiver negativo, negativo como tu falaste: negativo com negativo é positivo.

Isaac: E se negativo, positivo e positivo?

Professora: Negativo vezes positivo...?

Isaac: Negativo. Ah, pois!

Em contraste, Alan não se mostrou interessado em explorar outras abordagens ou expor suas dúvidas para desenvolver seus conhecimentos matemáticos. O aluno não aderiu à oferta de explicação individual fora do horário de aula, o que pode indicar uma falta de interesse em se aprofundar na disciplina. Blaise, Carl e Leonhard também não se mostraram envolvidos em aprender matemática. Esses alunos não buscaram ajuda adicional e não se envolveram nas oportunidades oferecidas para melhorar seu aprendizado, o que pode indicar uma percepção da matemática como uma disciplina desinteressante.

f. Autorreflexão e Autorregulação

Ser consciente dos próprios pontos fortes e áreas que precisam de melhoria (autorreflexão) permite monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática (autorregulação). Esta análise objetiva compreender como os alunos demonstraram autorreflexão e autorregulação durante o processo de aprendizado.

Blaise, Carl e Leonhard não se mostraram conscientes de suas dificuldades e não demonstraram autorregulação para melhorar seu aprendizado. Eles não buscaram *feedback* adicional nem tentaram fazer melhorias, indicando uma falta de envolvimento com o processo de aprendizado.

Alan se mostrou consciente de suas dificuldades, externalizando sua percepção sobre elas, mas não demonstrou autorregulação para melhorar seu aprendizado. Ele não utilizou os *feedbacks* para desenvolver suas resoluções e não retornou a tarefa com muitas melhorias significativas, além de não ter se disponibilizado para a explicação individual com a professora, de modo a indicar uma limitação na sua agência para superar suas áreas de dificuldade. Mary Lucy também mostrou autorreflexão ao reconhecer e expressar que tinha dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação pode ainda ser desenvolvida para que ela possa ter mais confiança em si e desenvolver independência, ao invés de buscar validação de colegas para concluir

suas respostas. A busca de uma validação sem o exercício da compreensão pode levar a um aprendizado superficial e maior dependência da aprovação dos outros, além de poder fazer com que os alunos evitem erros para não comprometer sua imagem pessoal, limitando assim seu desenvolvimento. É importante, porém, reconhecer o valor dos pares no aprendizado colaborativo e no desenvolvimento conjunto, o que pode promover um entendimento mais profundo.

Augusta, Francis, Isaac e Pierre demonstraram autorreflexão em relação às suas dificuldades, mas inicialmente apresentaram resistência, entregando as melhorias após o prazo, o que sugere uma autorregulação em desenvolvimento. No entanto, quando decidiram fazer as melhorias, fizeram-nas com qualidade, indicando que conseguiram melhorar suas áreas de dificuldade. Isaac e Pierre não fizeram a melhoria da questão 3 após o *feedback* escrito, mas solicitaram *feedback* oral, percebendo que essa abordagem seria mais adequada para o seu aprendizado. Isso mostrou uma autorregulação em desenvolvimento. Augusta também percebeu a necessidade do *feedback* oral, mesmo após responder ao *feedback* escrito, e completou a tarefa com sucesso.

Florence, Henri e Marie-Sophie demonstraram uma autorreflexão e autorregulação bem desenvolvidas. Tal constatação foi evidenciada pela utilização do *feedback* para identificar áreas de melhoria e ajustar suas abordagens de aprendizagem, alcançando melhores resultados. A autorreflexão de Florence foi evidente ao informar que não precisava mais de auxílio, pois suas dúvidas foram esclarecidas com o segundo *feedback* escrito. Henri mostrou progresso significativo a cada *feedback* recebido e também solicitou *feedback* oral, reconhecendo a necessidade de uma abordagem diferente. A autorregulação de Marie-Sophie foi evidente na sua persistência em enfrentar suas dificuldades e buscar melhorias a cada *feedback* recebido.

A análise da autorreflexão e autorregulação entre os alunos revelou variações significativas. Blaise, Carl e Leonhard mostraram falta de autorreflexão e autorregulação, enquanto Alan, embora consciente de suas dificuldades, não agiu para melhorar, evidenciando autorreflexão, mas não autorregulação. Mary Lucy demonstrou autorreflexão ao perceber suas dificuldades e aceitou as melhorias sem resistência, mas ainda precisa desenvolver maior independência. Augusta, Francis, Isaac e Pierre demonstraram autorreflexão, mas inicialmente resistiram às melhorias; no entanto, a sua autorregulação se desenvolveu ao longo do tempo. Florence, Henri e

Marie-Sophie exibiram tanto autorreflexão quanto autorregulação bem desenvolvidas, utilizando *feedbacks* de forma proativa para melhorar suas aprendizagens.

5.1.1.2. Assimilação do *Feedback* pelos Alunos

A assimilação do *feedback* é um aspecto essencial do processo de aprendizado, permitindo que os alunos reconheçam e corrijam seus erros, desenvolvam seus conhecimentos e aprimorem sua compreensão. A seguir, analisarei como cada aluno assimilou e utilizou o *feedback* fornecido pela professora.

Blaise, Carl e Leonhard não retornaram com melhorias após o *feedback*. Os três alunos, no entanto, reconheceram no questionário que os *feedbacks* foram relevantes para entender seus erros, indicando uma percepção positiva do *feedback*, apesar de não terem implementado melhorias.

Alan e Mary Lucy seguiram parcialmente as orientações do *feedback* e não completaram as tarefas. Ambos responderam ao questionário afirmando que os *feedbacks* foram relevantes para entender seus erros e facilitar a melhoria das resoluções, o que sugere que, embora valorizassem o *feedback*, tiveram dificuldades em aplicar todas as orientações.

Augusta e Henri seguiram as orientações do *feedback* escrito, mas precisaram de *feedback* oral adicional para completar suas tarefas. Augusta reconheceu no questionário a relevância dos *feedbacks* para entender seus erros. Henri foi além, afirmando que os *feedbacks* foram relevantes tanto para entender seus erros quanto para facilitar a melhoria de suas resoluções, demonstrando uma alta assimilação e aplicação das orientações recebidas.

Isaac, Francis e Pierre seguiram as orientações do *feedback* com alguma resistência inicial, entregando a melhoria fora do prazo, mas completaram as tarefas. Isaac não seguiu as orientações do *feedback* escrito, mas respondeu ativamente ao *feedback* oral, completando a tarefa. Pierre seguiu parcialmente o *feedback* escrito e precisou de *feedback* oral adicional para completar a tarefa. Francis reconheceu no questionário que os *feedbacks* foram relevantes para entender seus erros e facilitar a melhoria das resoluções. Isaac e Pierre também reconheceram a relevância dos *feedbacks* para entender seus erros, indicando que, apesar de alguma resistência, conseguiram assimilar e aplicar as orientações recebidas.

Florence e Marie-Sophie seguiram as orientações do *feedback* de forma participativa e conseguiram finalizar suas tarefas. Ambas responderam ao questionário reconhecendo que os *feedbacks* foram relevantes para entender seus erros e facilitar a melhoria das suas resoluções, indicando uma assimilação e aplicação prática das orientações fornecidas.

A análise da assimilação do *feedback* pelos alunos revelou diferentes níveis de entendimento e aplicação. Blaise, Carl e Leonhard reconheceram a importância dos *feedbacks* para entender seus erros, mas não aplicaram as melhorias necessárias. Alan e Mary Lucy, embora valorizassem o *feedback*, seguiram apenas parcialmente as orientações e não completaram as tarefas. Augusta e Henri precisaram de *feedback* oral adicional, mas eventualmente completaram as tarefas, demonstrando uma assimilação progressiva. Francis, Isaac e Pierre, apesar de alguma resistência inicial, conseguiram assimilar o *feedback* e completar as tarefas. Florence e Marie-Sophie mostraram uma assimilação integral ao seguirem completamente as orientações e finalizarem as tarefas.

5.1.1.3. Qualidade do *Feedback*

A análise do *feedback* fornecido aos alunos foi realizada utilizando a classificação de Brookhart (2008), em termos de momento, quantidade, modo, público, foco, comparação, função, valor, clareza, especificidade e tom. A seguir, apresento uma análise detalhada de como cada um desses elementos foi abordado no *feedback* fornecido aos alunos.

O *feedback* foi fornecido em até dois momentos distintos, após a primeira e segunda tentativas de resolução das tarefas, dependendo da necessidade e interesse de cada aluno, além do *feedback* oral para os alunos que o solicitaram. Essa abordagem permitiu aos alunos uma oportunidade de refletir sobre suas respostas iniciais e implementar melhorias com base nas orientações recebidas. De acordo com Brookhart (2008), o *feedback* imediato contribui para conhecimento factual, enquanto *feedback* posterior é melhor para tarefas mais complexas, como as que foram utilizadas nesta investigação.

A quantidade de comentários no *feedback* foi reduzida, já que as resoluções dos alunos não exigiram muitas sugestões e orientações. Cada aluno apresentou necessidade de poucos comentários iniciais. O *feedback* foi continuado após cada melhoria realizada por cada aluno, abordando tanto aspectos minuciosos de suas

resoluções, com atenção aos erros no desenvolvimento e rigor matemático nas resoluções quanto, orientações sobre como proceder com as resoluções das questões. A Figura 25 ilustra o primeiro *feedback* fornecido à Marie-Sophie, solicitando a correção de um erro cometido na questão 2 e o segundo *feedback* sugerindo uma estratégia para a resolução da questão 3.

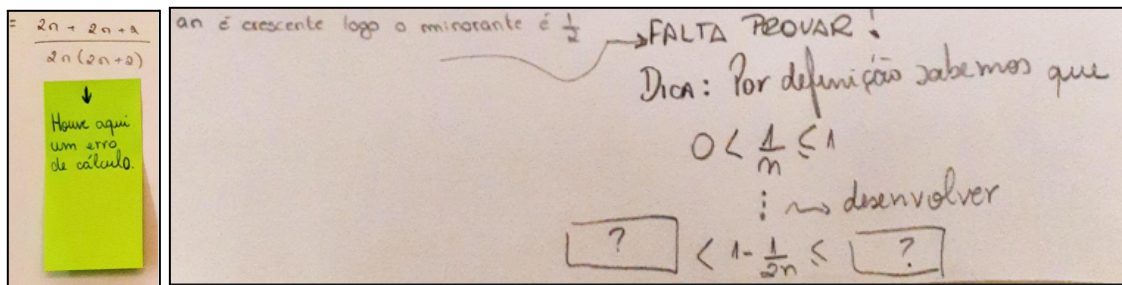


Figura 25 - *Feedbacks* retirados da tarefa da aluna Marie-Sophie

Brookhart (2008) sugere que a quantidade de *feedback* deve ser gerenciada para focar nos pontos mais significativos, evitando sobrecarregar os alunos com informações excessivas. A Figura 26 exemplifica um tipo de *feedback* focado apenas na correção de uma questão específica, permitindo que o aluno se concentrasse em um único aspecto da correção sem ser sobrecarregado por questões mais complexas naquele momento.

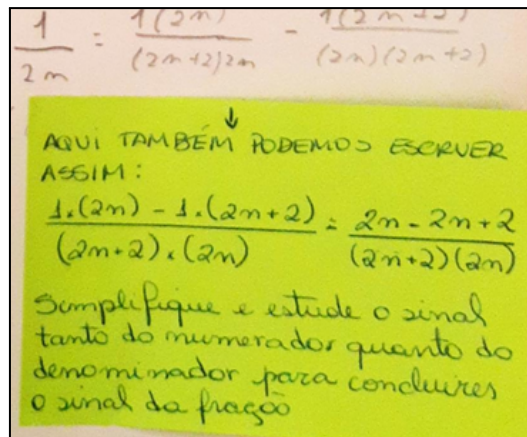


Figura 26 - *Feedback* retirado da tarefa do aluno Carl

O *feedback* foi apresentado de maneira escrita, visual e oral. Para alunos como Augusta e Henri, as explicações orais complementaram o *feedback* escrito, enquanto para Mary Lucy (ver Figura 27) e Leonhard, as explicações visuais foram adicionadas, auxiliando na clarificação de conceitos complexos. Segundo Brookhart (2008), essa combinação de diferentes métodos de *feedback* é recomendada para atender aos diversos estilos de aprendizagem e necessidades dos estudantes.

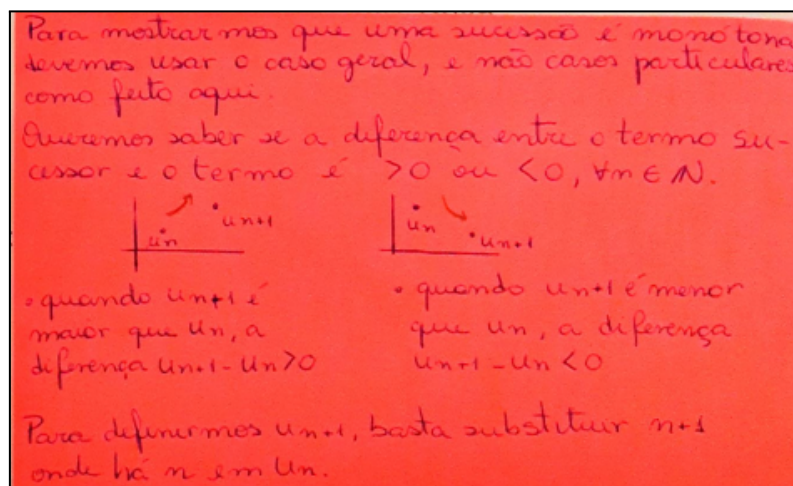


Figura 27 - *Feedback* retirado da tarefa da aluna Mary Lucy

O *feedback* foi direcionado individualmente, permitindo um enfoque específico nas dificuldades e necessidades de cada aluno. Esse tipo de abordagem individualizada é alinhado com a recomendação de Brookhart (2008), que defende o *feedback* individual para reforçar o aprendizado personalizado. O *feedback* em grupo ocorreu em apenas um momento, quando a professora forneceu *feedback* oral para os alunos Henri e Pierre. Como os alunos apresentaram a mesma dúvida, a professora aproveitou a oportunidade para abordar ambos simultaneamente, promovendo uma discussão coletiva sobre o tema. De acordo com Brookhart (2008), o *feedback* em grupo é ideal quando os alunos compartilham dúvidas semelhantes, pois permite a troca de ideias e esclarecimentos mútuos em um ambiente colaborativo. O texto seguinte é parte da transcrição do *feedback* oral que foi oferecido a esses alunos e mostra a sua participação.

Professora: Então a dúvida ficou aqui: como é que nós comprovamos que está num certo intervalo, certo?

Henri: Sim.

Professora: E a sucessão era um menos um sobre dois n . Então Henri, tu achas que sabes fazer... tens alguma ideia?

Henri: Temos que pôr naquela, no um sobre n ...

Professora: Escreve lá.

Henri: Um sobre n , é isso.

Professora: Tá! Então por definição a gente já sabe que isto aqui está entre zero e um.

Henri: E um.

Professora: Então vá lá.

Henri: Menor que zero... [...]

Professora: Tá... então daqui nós temos que desenvolver para este aqui. Então qual é a ideia primeiro... de fazer o que?

Pierre: É assim... eu se fosse a fazer, não ia começar por aqui!

Investigadora: Por que não?

Pierre: Dá para começar pelo outro lado.

Investigadora: Que outro lado? Me mostra.

Pierre: ... ou não...

O foco do *feedback* foi tanto no trabalho em si quanto nos processos de resolução utilizados pelos alunos. Foram dadas orientações específicas sobre como corrigir e organizar melhor as respostas. Este enfoque ajuda os alunos a compreender a relação entre suas ações e os resultados, promovendo um aprendizado mais profundo. A Figura 28 ilustra um *feedback* fornecido pela professora com foco no trabalho para o aluno Alan destacando a análise que ele realizou para chegar à sua resposta.

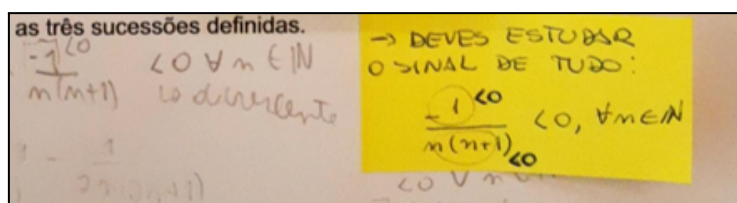


Figura 28 - *Feedback* retirado da tarefa do aluno Alan

A Figura 29 ilustra um *feedback* fornecido pela professora com foco no trabalho para a aluna Florence destacando que para desenvolver sua resolução era necessário mais um procedimento.

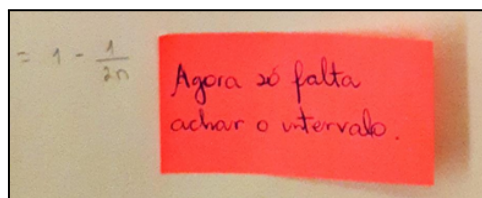


Figura 29 - *Feedback* retirado da tarefa da aluna Florence

O *feedback* utilizou principalmente um referencial criterial, focando nos padrões e expectativas de um bom trabalho. Por exemplo, foram feitos comentários sobre a necessidade de rigor matemático e a importância de fundamentar teoricamente as

respostas. Esse referencial ajuda os alunos a entenderem os critérios de sucesso. Em alguns casos, houve *feedback* ipsativo, comparando o desempenho atual dos alunos com suas realizações anteriores, o que pode motivar melhorias contínuas. A Figura 30 ilustra um *feedback* fornecido pela professora com um referencial criterial para o aluno Alan. O *feedback* forneceu orientações precisas sobre como melhorar a resolução, especificando o que não foi atendido e o que pode ser feito para atender a esses critérios. Uma vez que o aluno apresentou dificuldades em aplicar a propriedade distributiva, o *feedback* fornecido o orientou a utilizá-la corretamente.

Percebo uma confusão nas operações com fração
 um $(\frac{1}{x})$
 Vou te dar um exemplo e depois corrige o que
 fizeste.
 atenção no sinal!

$$\frac{3}{2+x} - \frac{5}{7x} = \frac{3 \cdot (7x)}{(2+x) \cdot 7x} - \frac{5 \cdot (2+x)}{(2+x) \cdot 7x} = \frac{21x - (10+5x)}{(2+x) \cdot 7x}$$

$$= \frac{21x - 10 - 5x}{(2+x) \cdot 7x} = \frac{16x - 10}{(2+x) \cdot 7x}$$
 Mantenha o denominador
 É outra coisa...
 $3(x+2) = 3x + 3 \cdot 2 = 3x + 6$

Figura 30 - *Feedback* retirado da tarefa do aluno Alan

A Figura 31 ilustra um *feedback* fornecido pela professora ao aluno Henri, utilizando um referencial ipsativo. Este *feedback* focou na evolução do trabalho do aluno, comparando seu desempenho atual com suas próprias realizações anteriores. O objetivo foi incentivar Henri a reconhecer e valorizar seu próprio crescimento, promovendo a motivação intrínseca e a autorreflexão.

Parabéns pela evolução
 do teu trabalho!
 Há pequenos erros
 para serem corrigidos.

Figura 31 - *Feedback* retirado da tarefa do aluno Henri

A função do *feedback* foi predominantemente descritiva, oferecendo informações detalhadas sobre como melhorar as respostas sem críticas pessoais. Comentários como "Deves estudar o sinal" (*Feedback* 1, Alan), "Agora deves achar o intervalo" (*Feedback* 1, Florence) e "Conferir o resultado após corrigir o desenvolvimento da resolução" (*Feedback* 2, Henri) são exemplos de *feedback* descritivo e construtivo,

conforme recomendado por Brookhart (2008). O *feedback* combinou elementos positivos e construtivos. Houve reconhecimento dos acertos, como "Bom trabalho definindo os termos gerais" (*Feedback* 1, Leonhard), e sugestões específicas de melhoria, como "Informe o sinal dos denominadores" (*Feedback* 1, Blaise). Essa abordagem equilibrada é importante para manter a motivação dos alunos enquanto direciona o aprendizado. A Figura 32 ilustra um *feedback* fornecido pela professora ao aluno Leonhard, destacando um elemento positivo em seu trabalho. A professora reconheceu e elogiou um aspecto específico em que o aluno demonstrou um progresso significativo. A intenção desse *feedback* foi o de aumentar a confiança de Leonhard e motivá-lo a continuar envolvido no processo de resolução da tarefa.

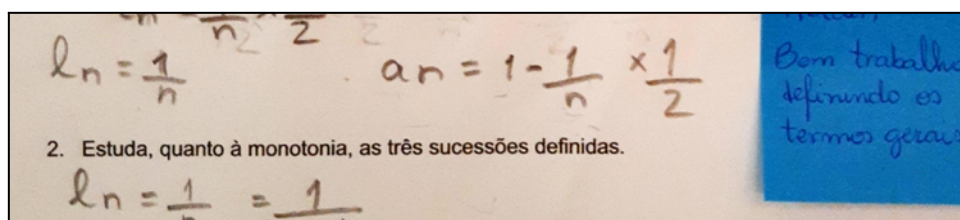


Figura 32 - *Feedback* retirado da tarefa do aluno Leonhard

A clareza do *feedback* foi uma característica destacada, com uso de linguagem acessível e conceitos que os alunos podiam entender. Isso é essencial para que o *feedback* seja efetivamente assimilado e aplicado. Comentários claros sobre onde os alunos cometeram erros e como corrigi-los ajudaram a direcionar seus esforços de maneira produtiva. O *feedback* foi suficientemente específico, fornecendo detalhes claros sobre o que precisava ser melhorado. Comentários detalhados sobre erros específicos, como "Percebo uma confusão nas operações [...] Vou te dar um exemplo e depois corrige o que fizeste" (*Feedback* 1, Alan) e "Não esqueça do rigor matemático: $\forall n \in \mathbb{R}$ " (*Feedback* 1, Francis), forneceram orientações claras para os alunos. A especificidade evita ambiguidades e orienta melhor os alunos. A Figura 33 ilustra um *feedback* claro, apontando o que deve ser corrigido e o que é esperado, fornecido pela professora à aluna Florence.

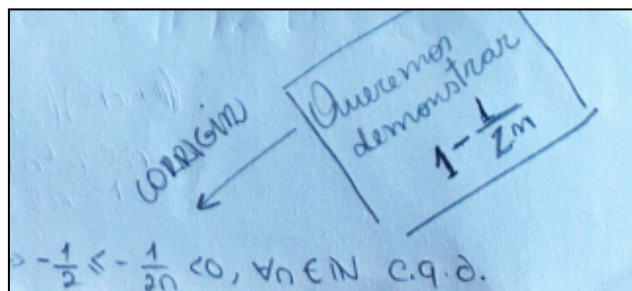


Figura 33 - *Feedback* retirado da tarefa da aluna Florence

Houve a preocupação em fornecer *feedback* cujo tom fosse respeitoso e encorajador, o que é fundamental para manter a autoestima dos alunos e promover um ambiente de aprendizado positivo. Brookhart (2008) enfatiza a importância de um tom que motive e reforce a confiança dos alunos em suas capacidades de aprendizagem.

A análise do *feedback* fornecido aos alunos revela uma aplicação cuidadosa e alinhada com as recomendações de Brookhart (2008). O *feedback* foi descritivo, específico, claro e focado tanto no trabalho quanto nos processos de resolução. A combinação de modos de entrega e a atenção individualizada às necessidades dos alunos foram pontos fortes deste *feedback*. No entanto, o contributo produzido pelo *feedback* variou entre os alunos, destacando a necessidade de ajustar continuamente as suas estratégias para garantir que todos e cada um dos alunos possam beneficiar plenamente e melhorar suas aprendizagens matemáticas.

5.1.2. Análise da Tarefa 2 - Estudo das Funções Racionais

Explorarei novamente os três aspectos em pauta: a mentalidade matemática dos alunos, a assimilação do *feedback* e a qualidade do *feedback* fornecido pela professora, agora na segunda tarefa realizada: Estudo das Funções Racionais.

Cabe lembrar que durante a realização dessa tarefa os alunos possuíam o material de apoio que incluía o manual, o conteúdo em *Power Point* e as anotações e resolução de exercícios feitos em aulas anteriores para estimular o trabalho autónomo. No entanto as professoras não responderam às dúvidas, de modo que os alunos pudessem registar dificuldades e aprendizagens.

5.1.2.1. Análise da Mentalidade Matemática dos Alunos

Tal como realizado para a primeira tarefa, a mentalidade matemática dos alunos será analisada a partir de seis subcategorias, conforme indicado anteriormente no Quadro 5, apresentadas e discutidas nas subseções que se seguem.

a. Confiança em Aprender Matemática

Esta análise considerou as observações da professora durante a realização da tarefa tendo em conta o uso do material de apoio e as reações gerais dos alunos, bem como as ações dos alunos durante o processo de *feedback*/melhoria e as respostas dos alunos ao questionário aplicado após a dinâmica da tarefa, referentes à confiança em relação ao seu aprendizado em matemática, refletindo diferentes níveis de confiança.

Amalie e Pierre demonstraram alta confiança desde o início e apresentaram melhorias significativas após o *feedback*. Eles mostraram foco intenso e concentração durante a realização da tarefa e utilizaram o material de apoio após orientação da professora. Suas tarefas finais foram completas e bem organizadas, indicando uma forte crença na capacidade de aprender e aplicar o que foi aprendido em matemática.

Florence, Francis, Henri e Marie-Sophie mostraram empenho e foco durante a realização da tarefa, indicando uma confiança inicial alta. No entanto, após o *feedback*, esses alunos apresentaram apenas melhorias parciais, sem completar totalmente suas tarefas. Isso sugere uma boa capacidade de aprender, mas ainda enfrentam desafios para atingir um desempenho completo. Florence, Francis e Marie-Sophie responderam ao questionário que não evoluíram nas melhorias, pois acharam que não conseguiriam melhorar sozinhos. Este sentimento destaca a importância do apoio contínuo para reforçar a confiança e promover a autonomia.

Augusta, Isaac e Mary Lucy apresentam uma confiança intermediária em aprender. Embora mostrassem foco e concentração durante a realização da tarefa, enfrentaram alguns desafios que podem ter afetado seu desempenho. Esses desafios incluem entregar a tarefa incompleta antes do tempo destinado à resolução, como foi o caso de Augusta e Isaac, e a necessidade de validação constante das resoluções, no caso de Mary Lucy. Após o *feedback*, esses alunos apresentaram algumas melhorias, mas ainda não conseguiram completar totalmente suas tarefas. Augusta e Mary Lucy responderam ao questionário que não realizaram mais melhorias por acharem que não conseguiriam sozinha, indicando uma necessidade de suporte adicional para fortalecer sua confiança.

Alan e Leonhard apresentaram baixa confiança durante a realização da tarefa, com sinais de insegurança e dispersão. Eles usaram o material de apoio, mas tiveram dificuldade em localizar e entender o conteúdo do manual. Após o *feedback*, mostraram algumas melhorias, mas ainda não completaram totalmente suas tarefas.

Leonhard respondeu ao questionário que não realizou muitas melhorias por achar que não conseguiria sozinho, evidenciando uma falta de confiança em si que o impede de um progresso mais significativo.

Blaise, Carl e René demonstraram baixa confiança. Durante a realização da tarefa, esses alunos estavam frequentemente dispersos, evitavam contato visual com a professora, e tiveram dificuldades com o material de apoio, além de entregarem a tarefa incompleta antes do tempo destinado à sua resolução. Ademais, os alunos não entregaram qualquer melhoria durante o processo de *feedback*/melhoria. René respondeu ao questionário que não apresentou melhorias, pois não queria errar novamente, revelando um medo de falhar, o que pode prejudicar o seu aprendizado.

A análise das atitudes dos alunos em relação à matemática revela uma variação significativa na confiança e na capacidade de melhorar após o *feedback*. Alunos como Amalie e Pierre, que demonstraram alta confiança e fizeram melhorias significativas, servem como exemplos de como a confiança pode influenciar positivamente o desempenho. Por outro lado, alunos como Blaise, Carl e René, que mostraram baixa confiança e nenhuma melhoria, indicam a necessidade de maior suporte e estratégias específicas para aumentar sua autoconfiança.

b. Resiliência Diante do Desafios

A análise de resiliência dos alunos durante a realização da tarefa revela diferentes níveis de empenho e persistência diante das dificuldades encontradas. Analisei suas atitudes e comportamentos, destacando suas abordagens em relação às melhorias necessárias após receberem *feedback* e as suas respostas ao questionário referentes à resiliência.

Amalie e Pierre demonstraram um envolvimento constante e uma disposição contínua para corrigir e melhorar suas tarefas. Amalie apresentou melhorias em todas as questões após cada *feedback*, mostrando determinação. Pierre, por outro lado, começou a fazer melhorias em uma das questões apenas após o segundo *feedback*, mas manteve uma persistência ao longo do processo, corrigindo tudo o que era necessário. Ambos os alunos responderam no questionário que fizeram as melhorias para aprender com seus erros, demonstrando uma atitude resiliente que envolve perseverança e adaptabilidade. Essa disposição para corrigir falhas e transformar desafios em oportunidades de crescimento evidencia uma capacidade de enfrentar dificuldades e de se adaptar para alcançar melhores resultados. As Figuras 34, 35 e

36 ilustram a evolução da questão 1 do aluno Pierre, demonstrando sua resiliência em enfrentar os desafios durante o processo de melhoria.

1. Quantos animais dessa espécie nasceram nesse intervalo de tempo?

$$\frac{12t + 5}{t + 1} = 12$$

Figura 34 - Resolução da questão 1 de Pierre após a realização da tarefa

Sabe-se que desde o início do ano 2014 até o início do ano 2015...

1. Quantos animais dessa espécie nasceram nesse intervalo de tempo?

$$f(2014) = \frac{12(2014) + 5}{2014 + 1} = \frac{24173}{2015} \approx 12$$

$$f(2015) = \frac{12(2015) + 5}{2015 + 1} = \frac{24185}{2016} \approx 12$$

Figura 35 - Resolução da questão 1 de Pierre após o primeiro *feedback*

Sabe-se que desde o início do ano 2014 até o início do ano 2015...

1. Quantos animais dessa espécie nasceram nesse intervalo de tempo?

$$f(0) = \frac{12 \times 0 + 5}{0 + 1} = 5 \rightarrow 5000$$

$$f(1) = \frac{12 \times 1 + 5}{1 + 1} = \frac{17}{2} = 8,5 \rightarrow 8500$$

$8500 - 5000 = 3500 + 200 = 3700$ milboas

2. Faça um esboço da representação gráfica da função f

Figura 36 - Resolução da questão 1 de Pierre após o segundo *feedback*

Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac e Marie-Sophie apresentaram alguma resiliência. Estes alunos envolveram-se inicialmente na resolução da tarefa, evidenciando uma determinação em fazer melhorias, embora não tenham persistido em completar todas as correções necessárias após os *feedbacks* subsequentes. Augusta, em particular, entregou a tarefa incompleta antes do tempo destinado à sua realização durante a aula, mas apresentou melhorias iniciais após o primeiro *feedback*, o que demonstra um grau significativo de esforço. Florence e Isaac conseguiram fazer correções parciais, mas não retornaram melhorias completas. Francis e Henri

mostraram entendimento correto em algumas questões, mas ainda não chegaram a apresentar melhorias consistentes após os *feedbacks*. Alan usou o tempo completo para realizar a tarefa e buscou ajuda da professora, mas sua persistência nas melhorias foi limitada após o segundo *feedback*. No questionário, Alan mencionou que a dificuldade da tarefa o desmotivou, o que impactou negativamente seu empenho. Henri e Isaac relataram que não progrediram nas melhorias porque preferiram não usar o tempo para pensar na tarefa. Essa atitude sugere uma falta de persistência e dificuldade em gerenciar o tempo e estabelecer prioridades, aspectos importantes para desenvolver a resiliência.

Alan, Florence e Marie-Sophie responderam no questionário que tentaram melhorar as resoluções para ir bem no teste. Essa motivação, apesar de ser um objetivo específico, pode revelar uma dependência de incentivos externos, o que pode limitar a sustentabilidade de sua resiliência a longo prazo. Embora esses alunos tenham demonstrado disposição para investir esforço inicial, a falta de persistência sugere que sua resiliência pode ser orientada para resultados rápidos, em vez de um desenvolvimento contínuo e profundo.

Augusta e Isaac responderam no questionário que fizeram melhorias a pedido da professora, o que pode indicar uma resiliência baseada em motivação extrínseca. Essa dependência de incentivo externo sugere que, podendo realizar melhorias quando solicitados, podem não possuir a iniciativa ou a persistência necessárias para enfrentar desafios de forma autônoma.

Francis e Henri responderam no questionário que melhoraram suas resoluções para aprender com seus erros. Embora esses alunos reconheçam a importância de aprender com os erros e possam estar motivados intrinsecamente, não mantiveram a persistência necessária para realizar todas as melhorias nas suas produções. Essa inconsistência sugere que, apesar de estarem motivados pelo aprendizado, ainda enfrentam dificuldades em sustentar essa motivação e persistência ao longo do processo de melhoria contínua.

Embora Marie-Sophie tenha apresentado uma resiliência inicial e a tentativa de melhoria de algumas questões por conta própria, a aluna copiou a resolução de muitas questões de um colega, sem que houvesse uma discussão entre pares, o que compromete a análise da sua real evolução. Esse comportamento demonstra a necessidade de um envolvimento maior na resolução dos problemas. A cópia de

respostas não apenas impede o desenvolvimento de conhecimentos próprios, mas também desvaloriza o processo de aprendizado, pois as melhorias apresentadas não refletem o real entendimento e envolvimento da aluna.

Mary Lucy e Leonhard apresentaram melhorias pouco significativas e dificuldade em persistir após o *feedback*. Após o primeiro *feedback*, Leonhard tentou melhorar as questões já realizadas, porém não fez tentativas de resolver as questões ainda não trabalhadas. Mary Lucy mostrou alguma melhoria, especificamente nas questões relacionadas à interpretação de texto, mas não as desenvolveu até completá-las e não fez tentativas significativas de melhorar as demais questões. Os dois alunos responderam no questionário que o motivo de realizarem as melhorias foi para ir bem no teste, sugerindo que as suas ações estão orientadas para atingir um objetivo específico e externo, não se relacionando diretamente com o desejo de aprender matemática. Embora Mary Lucy e Leonhard estejam dispostos a investir esforço inicial, o envolvimento não é contínuo, de modo que não há o desenvolvimento de uma resiliência mais constante. As Figuras 37 e 38 ilustram a evolução das respostas de Leonhard durante o processo de melhoria. Vale destacar que o aluno não apresentou qualquer melhoria na primeira tarefa. No entanto, o simples fato de ter mostrado uma tentativa de melhoria nesta segunda tarefa indica uma evolução em sua persistência diante dos desafios.

(ii) Escreva a expressão na forma $a + \frac{b}{x-c}$. Mostre como chegou à expressão.

$f(x) = \frac{12x + 15}{x + 1}$

(iii) Indique o contradomínio.

(iv) Escreva as equações das assíntotas ao gráfico de f .

$$\begin{array}{r} 12x + 15 \overline{) 12x + 12} \\ \underline{-12x - 12} \\ -12 \\ \underline{-12} \\ 0 \end{array}$$

$f(x) = 12 + \frac{-7}{x + 1}$

assíntota horizontal: $y = 12$

assíntota vertical: $x = -1$

Figura 37 - Resolução de parte da questão 2 de Leonhard após a realização da tarefa

(ii) Escreva a expressão na forma $a + \frac{b}{x-c}$. Mostre como chegou à expressão.

$$f(x) = 12 + \frac{(-7)}{x+1}$$

RESPOSTA DE (ii)

(iii) Indique o contradomínio. → RELACIONADO À ASSÍNTOTA HORIZONTAL

(iv) Escreva as equações das assíntotas ao gráfico de f .

✓ assíntota horizontal: $y = 12$

* assíntota vertical: $x = -1$ → VERIFICAR RESPOSTA

(v) Determine as coordenadas dos pontos de interseção do gráfico de f com os eixos coordenados

Figura 38 - Resolução de parte da questão 2 de Leonhard após o primeiro *feedback*

Blaise, Carl e René mostraram pouco empenho durante a realização das tarefas e entregaram-nas incompletas antes do tempo destinado à sua realização durante a aula. Além disso, não apresentaram qualquer melhoria após o *feedback*, não demonstrando progresso. No questionário, Blaise e Carl mencionaram que não entregaram melhorias porque não se lembraram de fazê-lo, sugerindo uma necessidade de melhorar sua organização, atenção e autodisciplina para aprimorar sua resiliência.

A análise da resiliência desses alunos destaca variações significativas em termos de empenho e persistência. Alunos como Amalie e Pierre exemplificam alta resiliência com melhorias contínuas e determinação constante. Em contraste, estudantes como Blaise, Carl e René mostram uma falta de progresso e empenho. A maioria dos alunos apresentou alguma resiliência, mas ainda enfrenta desafios em manter a persistência nas correções necessárias. Casos como o de Marie-Sophie enfatizam a importância da autenticidade no processo de aprendizado.

c. Erros e Oportunidades

A compreensão de que erros são oportunidades de aprendizado é essencial para o desenvolvimento da aprendizagem em matemática. A análise das ações dos alunos em relação à correção de erros revela diversas atitudes. A seguir, são descritas as diferentes abordagens e respostas dos alunos diante dos *feedbacks* recebidos.

Amalie e Pierre corrigiram seus erros sempre que necessário até completar as tarefas, indicando uma atitude positiva em relação ao aprendizado. Os dois alunos, no questionário, afirmaram que tentaram melhorar as resoluções para aprender com seus erros, demonstrando uma compreensão clara do valor educacional das falhas e um compromisso com a melhoria contínua.

Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard e Mary Lucy, por outro lado, melhoraram suas tarefas após o primeiro *feedback*, mas não aproveitaram integralmente a oportunidade de aprender com seus erros. Esses alunos mostraram um interesse parcial em melhorar, mas não realizaram todas as melhorias necessárias para completar as tarefas. Isso sugere que, apesar de algum progresso, eles ainda precisam de um incentivo adicional para tirar proveito pleno das oportunidades de aprendizado que os erros proporcionam.

Blaise, Carl e René demonstraram uma falta significativa de interesse em aproveitar a oportunidade de aprendizagem, não apresentando qualquer tentativa de melhoria após o *feedback*. René, especificamente, respondeu no questionário que não tentou realizar melhorias porque não queria errar novamente, mostrando claramente uma lacuna no desenvolvimento de uma consciência sobre o processo de aprendizado. A atitude desses alunos reflete uma resistência ao conceito de aprender com os erros.

Marie-Sophie, por sua vez, destacou-se ao copiar muitas das resoluções de um colega, sem que houvesse uma discussão entre pares. Embora tenha se preocupado em entregar melhorias com resoluções corretas, essa atitude sugere o uso inadequado das oportunidades para aprender com seus próprios erros.

A análise das diferentes atitudes dos alunos em relação à correção de erros revela a importância de abordagens personalizadas para incentivar o aprendizado. Amalie e Pierre exemplificam o ideal, demonstrando determinação e uma compreensão clara do valor educacional dos erros. Em contraste, Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard e Mary Lucy mostram que, embora exista um interesse inicial, ainda há uma necessidade de motivação adicional para que aproveitem plenamente as oportunidades de aprendizado. Blaise, Carl e René representam um desafio maior, necessitando de estratégias específicas para aumentar seu engajamento e mudar a percepção sobre o valor dos erros no processo de aprendizado. Marie-Sophie, que recorreu à cópia de resoluções, sem a discussão entre pares, precisa ser orientada constantemente com vista a valorizar a resolução independente de problemas.

d. Flexibilidade Cognitiva

Para analisar a flexibilidade cognitiva dos alunos, avaliamos sua abertura a diferentes abordagens e estratégias criativas na resolução de problemas matemáticos, com base em suas respostas e forma como lidam com os *feedbacks* recebidos.

Amalie e Pierre demonstraram uma alta flexibilidade cognitiva. Ambos utilizaram as estratégias sugeridas no *feedback* e foram capazes de corrigir seus erros. Os dois alunos aplicaram conceitos de aulas anteriores com facilidade e, apesar de algumas dúvidas, conseguiram corrigi-las com as orientações recebidas, apresentando uma abordagem aberta e adaptativa na resolução de problemas. A Figura 39 ilustra como Amalie, após ter entregue a alínea (vi) da questão 2 em branco, seguiu as orientações do *feedback* escrito e aplicou seus conhecimentos para esboçar o gráfico.

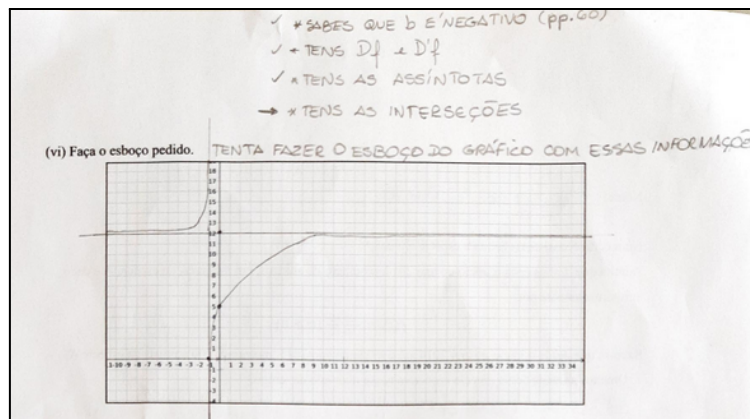


Figura 39 - Resolução de parte da alínea (vi) questão 2 de Amalie após o primeiro *feedback*

Alan, Florence, Francis, Henri e Isaac apresentaram uma flexibilidade cognitiva em desenvolvimento. Alan seguiu a estratégia sugerida no primeiro *feedback* na questão 1, mas encontrou dificuldades nas questões 2 e 3, especialmente na construção de gráficos e interpretação de textos. Florence e Francis, apesar de não seguirem as orientações do *feedback* na questão 1, aplicaram conceitos de aulas anteriores com alguma facilidade nas questões 2 e 3, embora com dificuldades na interpretação de texto para determinar uma inadequação. Henri apresentou uma flexibilidade variada; ele aplicou uma estratégia correta na questão 1, mas falhou na interpretação do texto, e nas questões 2 e 3, ele teve facilidade em aplicar conceitos, mas encontrou dificuldades na construção de gráficos e interpretação de texto para determinar uma inequação. Isaac seguiu a estratégia sugerida na questão 1, mas não finalizou a resolução, e nas questões 2 e 3, aplicou conceitos com certa dificuldade, especialmente na criação de gráficos e interpretação de texto para determinar uma inequação, apresentando erros de interpretação. A Figura 40 ilustra a dificuldade de Henri ao interpretar o texto. Embora sua estratégia tenha sido implementada corretamente, ele não conseguiu desenvolver a resolução por não ter extraído os dados corretos do texto e não conseguiu progredir mesmo após receber *feedback*.

Sabe-se que desde o início do ano 2014 até o início do ano 2015, mo

1. Quantos animais dessa espécie nasceram nesse intervalo de tempo

$$\begin{aligned} |2014| &= \frac{12(2014) + 5}{2014 + 1} = \frac{24173}{2015} = 11,9 \approx 12 \\ |2015| &= \frac{12(2015) + 5}{2015 + 1} = \frac{24185}{2016} = 11,9 \approx 12 \end{aligned}$$

A
R
11

Figura 40 - Resolução da questão 1 de Henri após a realização da tarefa, sendo que não houve desenvolvimento após o *feedback*

Augusta, Mary Lucy e Marie-Sophie apresentaram uma flexibilidade cognitiva que deve ser desenvolvida. Augusta não seguiu as orientações do *feedback* na questão 1 e encontrou dificuldades significativas nas questões 2 e 3, especialmente na criação de gráficos e interpretação de texto para determinar uma inequação. Mary Lucy não seguiu as orientações do *feedback* e teve dificuldades significativas na interpretação de textos e na aplicação de conceitos de aulas anteriores em todas as questões. Marie-Sophie exibiu uma flexibilidade cognitiva inadequada ao copiar resoluções de um colega. Apesar de apresentar respostas corretas, a falta de esforço próprio nas resoluções demonstra uma atitude pouco flexível. A Figura 41, ilustra o desenvolvimento correto da estratégia de Mary Lucy em determinar uma equação de acordo com a interpretação de texto, porém a aluna apresenta dificuldades em desenvolver o processo de resolução mesmo após orientações do *feedback*.

Sabe-se que desde o início do ano 2014 até o início do ano 2015, mo

1. Quantos animais dessa espécie nasceram nesse intervalo de tempo

$$\begin{aligned} |2014| &= \frac{12(2014) + 5}{2014 + 1} = \frac{24173}{2015} = 11,9 \approx 12 \\ |2015| &= \frac{12(2015) + 5}{2015 + 1} = \frac{24185}{2016} = 11,9 \approx 12 \end{aligned}$$

A
R
11

Figura 41 - Resolução da questão 3 de Mary Lucy após a realização da tarefa

Blaise, Carl, Leonhard e René demonstraram uma baixa flexibilidade cognitiva. Blaise, Carl e René não responderam às orientações do *feedback* e não apresentaram resoluções para a maioria das questões, mostrando dificuldades tanto na interpretação de textos quanto na aplicação de conceitos e estratégias de aulas anteriores. Leonhard também seguiu algumas orientações do *feedback*, mas apresentou dificuldades na interpretação de textos e aplicação de conceitos de aulas anteriores.

e. Envolvimento na Aprendizagem

A análise do comportamento dos alunos em relação ao *feedback* recebido revela diferentes níveis de envolvimento e curiosidade no processo de aprendizado. Alguns alunos demonstraram uma atitude proativa e aberta ao aprendizado, enquanto outros mostraram uma abordagem mais passiva. A seguir, apresento uma análise detalhada dessas atitudes, destacando os alunos com base em suas respostas ao *feedback* e suas iniciativas para melhorar o desempenho acadêmico.

Amalie e Pierre destacaram-se pelo envolvimento em aprender e pela curiosidade demonstrada. Ambos receberam críticas de forma construtiva, sentindo-se encorajados a melhorar. Eles revisaram seus trabalhos com base no *feedback*, corrigiram os erros identificados e mostraram uma melhoria clara na qualidade do trabalho após o *feedback*. Além disso, experimentaram métodos e abordagens diferentes para resolver os problemas, demonstrando uma atitude proativa e aberta ao aprendizado.

Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard, Marie-Sophie e Mary Lucy demonstraram algum envolvimento em aprender, mas não mostraram curiosidade adicional, como fazer perguntas sobre o *feedback* para esclarecer dúvidas. Eles também não corrigiram muitos dos erros identificados. Essa atitude passiva em relação ao *feedback* resultou em uma utilização limitada do mesmo, sem explorar completamente as oportunidades de melhoria oferecidas.

Blaise, Carl e René não se mostraram interessados em aprender, de forma a não evidenciar qualquer tentativa em utilizar o *feedback* para melhorar suas resoluções e não demonstraram curiosidade ou iniciativa em buscar ajuda adicional. Essa atitude reflete uma resistência ao aprendizado e uma falta de engajamento com o processo de melhoria.

Os alunos revelam diferentes níveis de envolvimento e curiosidade entre os alunos em relação ao aprendizado a partir do *feedback*. Amalie e Pierre se destacam por sua alta curiosidade e proatividade, utilizando o *feedback* de forma proveitosa para melhorar seu aprendizado. Alunos como Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard, Marie-Sophie e Mary Lucy mostram um envolvimento moderado, mas a falta de curiosidade adicional pode ter limitado seu potencial de melhoria. Blaise, Carl e René não se envolveram de maneira significativa, ainda necessitando de abordagens específicas para incentivá-los a se envolver mais ativamente no processo de aprendizado.

f. Autorreflexão e Autorregulação

A autorreflexão e a autorregulação são importantes no desenvolvimento do aprendizado, permitindo que os alunos reconheçam suas próprias capacidades, pontos fortes e áreas que precisam de melhoria. Essas práticas ajudam os alunos a monitorar e ajustar sua compreensão e abordagem ao aprender matemática, promovendo um desenvolvimento mais autônomo. A análise desta secção centra-se nas atitudes e comportamentos dos alunos diante das dificuldades e orientações fornecidas, destacando os diferentes níveis de desenvolvimento de autorreflexão e autorregulação entre eles.

Amalie e Pierre se destacaram por sua autorreflexão e autorregulação bem desenvolvidas. Ambos utilizaram precisamente o *feedback* para identificar áreas de melhoria e ajustar suas abordagens de aprendizagem para alcançar melhores resultados. A autorregulação de Amalie foi evidente em sua persistência em enfrentar dificuldades e na aplicação de estratégias diferentes para resolver problemas. Pierre, da mesma forma, demonstrou uma abordagem adaptativa e proativa, revisando seu trabalho com base no *feedback* e mostrando uma melhoria clara na qualidade após cada revisão.

Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard, Marie-Sophie e Mary Lucy mostraram autorreflexão ao reconhecerem suas dificuldades. No entanto, a autorregulação desses alunos ainda precisa ser desenvolvida, uma vez que aprender a monitorar e ajustar sua compreensão e abordagem ao aprender matemática, poderá lhes trazer mais resultados positivos. Alan, por exemplo, percebeu suas dificuldades, mas não conseguiu ajustar sua abordagem para superá-las. Augusta e Florence apresentaram situações semelhantes, reconhecendo suas limitações, mas sem conseguir implementar mudanças significativas para melhorar seu desempenho.

Francis, Henri, Isaac, Leonhard e Mary Lucy também demonstraram uma autorreflexão sobre suas dificuldades, mas ainda precisam desenvolver estratégias de autorregulação para monitorar e ajustar suas práticas de estudo. Marie-Sophie, embora consciente de suas dificuldades, ainda pode trabalhar para desenvolver independência e confiança em suas próprias capacidades, em vez de buscar validação de colegas para concluir suas respostas.

Blaise, Carl e René não mostraram consciência de suas dificuldades e, conseqüentemente, não demonstraram autorregulação para melhorar seu

aprendizado. Esses alunos não utilizaram o *feedback* para identificar áreas de melhoria e ajustar suas abordagens de estudo, indicando uma falta de engajamento com o processo de aprendizado e uma resistência ao desenvolvimento do aprendizado autônomo.

A análise revela diferentes níveis de autorreflexão e autorregulação entre os alunos. Amalie e Pierre se destacam pelo uso do *feedback* de forma produtiva para melhorar continuamente. Alunos como Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard, Marie-Sophie e Mary Lucy têm consciência de suas dificuldades, mas ainda precisam de apoio para desenvolver estratégias de autorregulação que os ajudem em seu aprendizado. Blaise, Carl e René apresentaram um desinteresse significativo, necessitando de intervenções específicas para desenvolver tanto a autorreflexão quanto a autorregulação.

5.1.2.2. Assimilação do *Feedback* pelos Alunos

A assimilação do *feedback* é essencial para potenciar a aprendizagem, especialmente em disciplinas como a matemática, onde a compreensão e a correção dos erros são fundamentais para o progresso. A análise a seguir centra-se nos modos como os alunos responderam ao *feedback* e suas atitudes em relação ao uso desse recurso para melhorar sua aprendizagem, articulando com as suas respostas ao questionário.

Amalie e Pierre destacaram-se por responderem aos três *feedbacks* e completarem suas tarefas com base nas orientações recebidas. Ambos seguiram as orientações para corrigir as questões e resolver dúvidas, mostrando uma assimilação completa do *feedback*. Amalie e Pierre foram capazes de interpretar textos, construir gráficos corretamente e aplicar os conhecimentos abordados em aulas anteriores, o que resultou em respostas corretas e uma melhoria clara na qualidade de suas resoluções.

Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard, Marie-Sophie e Mary Lucy apresentaram uma assimilação parcial do *feedback*. Estes alunos responderam ao primeiro *feedback*, mas não ao segundo, e realizaram algumas melhorias iniciais. Alan e Augusta, por exemplo, seguiram algumas orientações para corrigir e resolver questões, mas não chegaram aos resultados corretos devido à falta de aplicação consistente do *feedback*. Florence seguiu as orientações para a construção do gráfico, mas não para a interpretação de texto, o que a impediu de chegar à resposta correta.

Francis e Henri, embora tenham mostrado alguma melhoria inicial, não seguiram as orientações para todas as questões, resultando em respostas incompletas ou incorretas. Isaac seguiu parcialmente as orientações, mas não conseguiu alcançar os resultados corretos. Leonhard e Mary Lucy apresentaram dificuldades semelhantes, não respondendo corretamente às questões devido à aplicação insuficiente das orientações. Marie-Sophie, apesar de seguir algumas orientações, copiou resoluções de colegas para questões que envolviam interpretação de texto e gráficos, sem discutir com os pares, mostrando uma dependência do trabalho dos outros que não apoiará a sua aprendizagem.

Blaise, Carl e René não responderam ao *feedback*, apesar de afirmarem que os consideraram relevantes para entender seus erros. Essa falta de resposta e aplicação das orientações indica uma assimilação inadequada do *feedback*, porque não houve uma integração ativa das correções e sugestões fornecidas, manifestando-se na ausência de mudanças nas abordagens ou estratégias de resolução de problemas. Esses alunos não demonstraram nenhuma ação para melhorar suas resoluções, refletindo uma falta de envolvimento com o processo de aprendizado.

Existiram diferentes níveis de assimilação do *feedback* entre os alunos. Amalie e Pierre se destacam pela total assimilação e uso adequado do *feedback*, resultando em melhorias significativas em suas resoluções. Alunos como Alan, Augusta, Florence, Francis, Henri, Isaac, Leonhard, Marie-Sophie e Mary Lucy mostram uma assimilação parcial, necessitando de um maior comprometimento para aplicar consistentemente as orientações recebidas. Blaise, Carl e René apresentam uma falta de assimilação do *feedback*, necessitando de intervenções específicas para envolvê-los mais ativamente no processo de aprendizado.

5.1.2.3. Qualidade do *Feedback*

Utilizando as categorias propostas por Brookhart (2008), a seguir analisarei os *feedbacks* fornecidos aos alunos, classificando os comentários atribuídos a cada tarefa em termos de momento, quantidade, modo, foco, comparação, valor, clareza, especificidade e tom.

Os *feedbacks* foram oferecidos em até três momentos diferentes para cada aluno, dependendo do interesse deles em retornar com melhorias. Essa frequência permitiu uma correção contínua e o ajuste das abordagens ao longo do processo de aprendizado. A disponibilidade de múltiplos *feedbacks* em momentos distintos ajudou

a consolidar o aprendizado e a promover a reflexão contínua sobre os erros e as estratégias corretas.

A quantidade de *feedback* foi balanceada para evitar sobrecarregar os alunos. Cada *feedback* focou em mencionar pontos relevantes sem se estender demais, permitindo que os alunos se concentrassem em áreas específicas de melhoria. Essa abordagem garantiu que os alunos recebessem a quantidade de orientação necessária para fazer progressos significativos, sem serem inundados por informações.

O *feedback* foi predominantemente escrito, permitindo que os alunos revisassem as orientações a qualquer momento. Além disso, o uso de esquemas visuais ajudou a ilustrar as estratégias e as etapas a serem seguidas, tornando o *feedback* mais acessível e fácil de entender. Essa combinação de modos de *feedback* ajudou a atender diferentes estilos de aprendizado dos alunos. A Figura 42 mostra um esquema apresentado à aluna Augusta como *feedback*, com o objetivo de auxiliá-la no entendimento da estratégia utilizada para resolver parte da questão 2.

pressão. → SE FIZERES A DIVISÃO DOS
POLINÔMIOS DA FUNÇÃO,
CHEGARÁS À FORMA
PRETENDIDA

$$12t+5 \overline{) (t+1)^D}$$

Q

R

• $f(t) = Q + \frac{R}{D}$

• $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$

com os eixos coordenados.

Figura 42 - *Feedback* retirado da questão 2 da tarefa de Augusta

O foco do *feedback* variou entre trabalho, processo e autorregulação. Para o trabalho, foram oferecidas orientações específicas sobre como resolver questões e corrigir erros. No processo, perguntas direcionadas ajudaram os alunos a refletir sobre os passos seguintes e os erros cometidos. A autorregulação foi incentivada ao orientar os alunos a desenvolverem estratégias de estudo e a ajustarem suas abordagens. A Figura 43 ilustra um *feedback* como pergunta para que o aluno refletisse sobre sua abordagem.

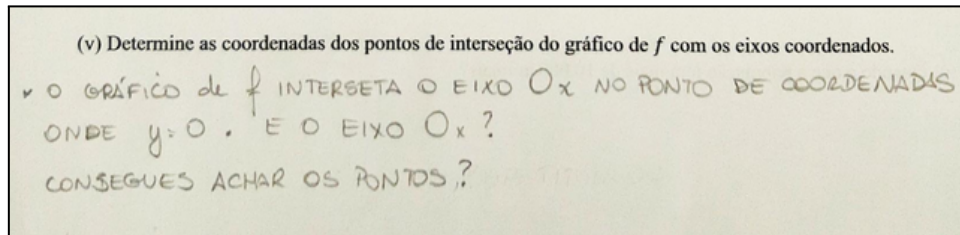


Figura 43 - *Feedback* retirado da questão 2 da tarefa de Isaac

A comparação utilizada foi criterial, mesmo que os critérios específicos de sucesso não tenham sido informados previamente aos alunos. Esse método ajudou a manter a objetividade do *feedback* e garantiu que os alunos, com o tempo, entendessem os padrões de desempenho esperados. Isso promoveu uma compreensão mais clara dos objetivos de aprendizagem, à medida que os alunos ajustavam suas abordagens com base nas orientações recebidas.

O *feedback* foi principalmente positivo, reconhecendo as resoluções corretas e oferecendo orientação construtiva para os erros. Esse valor positivo ajudou a construir a confiança dos alunos e a promover uma mentalidade de crescimento, encorajando-os a ver os erros como oportunidades de aprendizagem. A Figura 44 ilustra um *feedback* que reconhece o que está correto e oferece uma orientação para continuar a resolução.

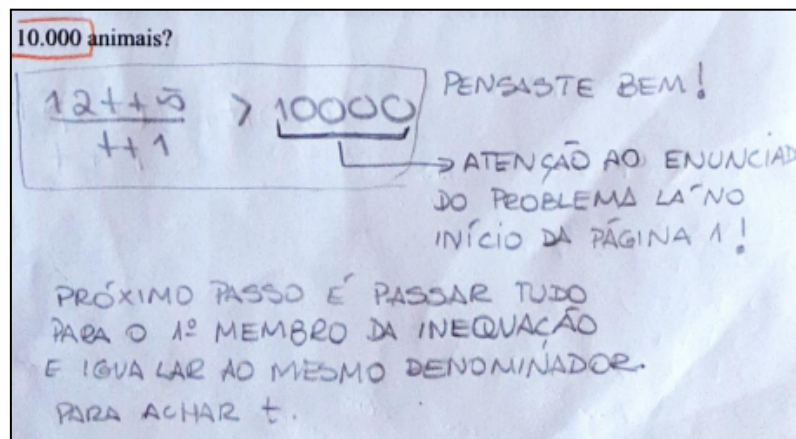


Figura 44 - *Feedback* retirado da questão 2 da tarefa de Mary Lucy

A clareza do *feedback* foi mantida através de explicações detalhadas e orientações específicas. Apresentações de esquemas e estratégias facilitaram a compreensão das expectativas e ajudaram os alunos a visualizar as etapas necessárias para a correção e melhoria.

O *feedback* foi específico, adaptado às necessidades individuais de cada aluno. Cada orientação focava em pontos concretos que precisavam de atenção, oferecendo diretrizes claras sobre como melhorar suas resoluções e alcançar os resultados corretos.

O tom do *feedback* foi encorajador e construtivo. Perguntas reflexivas e explicações detalhadas foram apresentadas de forma a promover um ambiente de aprendizado seguro e motivador, onde os alunos se sentissem apoiados e desafiados a melhorar.

A análise dos *feedbacks* fornecidos aos alunos, conforme as categorias propostas por Brookhart (2008), revela uma abordagem estruturada e multifacetada, que variou em momento, quantidade, modo, foco, comparação, valor, clareza, especificidade e tom. A frequência dos *feedbacks* permitiu ajustes contínuos e reflexões sobre erros e estratégias. A combinação de *feedbacks* escritos e visuais ajudou a acomodar diferentes estilos de aprendizado. O enfoque criterial, mesmo sem critérios previamente informados, manteve a objetividade e clareza das orientações. O tom encorajador e a especificidade das orientações promoveram um ambiente de aprendizado positivo, incentivando os alunos a verem os erros como oportunidades de crescimento e a desenvolverem suas aprendizagens de forma autônoma.

5.2. Análise da Entrevista

Os dados recolhidos através das entrevistas também foram submetidos à Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). Considerando a flexibilidade da técnica, foram elaboradas categorias que refletissem fielmente o tema e aspectos relevantes do estudo. Procedeu-se a um sistema de categorias prévias, sintetizadas no Quadro 10.

Dimensão	Categoria
Relação dos alunos com diferentes níveis de dificuldades das tarefas	Partes fáceis Partes difíceis
<i>Feedback</i> do professor	Importância do <i>feedback</i> do professor no aprendizado de matemática Experiência pessoal com <i>feedback</i> Reação ao <i>feedback</i> Preferências na receção de <i>feedback</i> Tipos de <i>feedback</i> recebidos
Mentalidade matemática	Perceção da influência no aprendizado em matemática Contributo da confiança na capacidade de aprender matemática Ações diante dos desafios em matemática

Dimensão	Categoria
Relações entre <i>feedback</i> e a mentalidade matemática	Interação entre <i>feedback</i> e atitude em relação à matemática Experiência da influência do <i>feedback</i> na atitude em relação à matemática <i>Sugestão de feedback</i> para desenvolver uma abordagem positiva em relação à matemática

Quadro 10 - Dimensões e categorias da Análise de Conteúdo das entrevistas realizadas aos alunos

Neste subcapítulo, analisarei a interação entre o *feedback* dos professores e a mentalidade matemática dos alunos, e como esses fatores se relacionam com o seu desempenho na disciplina. Os objetivos específicos desta análise incluem: identificar a mentalidade matemática dos alunos; analisar como eles enfrentam as dificuldades em tarefas matemáticas; analisar a sua percepção sobre a mentalidade matemática e influência na melhoria das suas aprendizagens; e analisar como eles percebem o *feedback* do professor como uma estratégia para aprimoramento acadêmico. As respostas dos alunos às perguntas da entrevista destacam uma interação significativa entre suas emoções, percepções e as estratégias adotadas no contexto do ensino de matemática.

a. Como os alunos lidam com diferentes níveis de dificuldade

As perguntas da entrevista aplicadas para compreender como os alunos lidam com diferentes níveis de dificuldade foram as seguintes:

Como te sentiste ao lidar com partes mais fáceis das tarefas?

Como te sentiste ao enfrentar as partes mais desafiadoras da tarefa?

Ao analisar essas perguntas, que tinham como objetivos específicos identificar a mentalidade matemática dos alunos e como eles lidam com as dificuldades, observou-se uma variedade de sentimentos frente a diferentes níveis de dificuldade das tarefas implementadas.

De modo geral, ao descreverem como se sentem ao lidar com partes mais fáceis da tarefa, os alunos expressaram sentimentos positivos, revelando uma sensação de confiança, realização e bem estar. Alan demonstrou se sentir preparado e confortável com o conteúdo. Amalie demonstrou se sentir realizada por ter aprendido e interiorizado a matéria. Augusta e Francis demonstraram felicidade por conseguirem resolver as questões sozinhos. Blaise demonstrou sentir alívio por conseguir fazer a tarefa e sentiu que estava a trabalhar bem. Carl demonstrou conforto, enquanto Isaac

tranquilidade por entender o conteúdo e responder às questões. Florence, Henri, Leonhard, Marie-Sophie, Pierre e René demonstraram bem-estar por conseguirem resolver as tarefas sem dificuldades. Mary Lucy demonstrou se sentir inteligente ao completar as tarefas com sucesso.

Quando confrontados com as partes mais desafiadoras das tarefas, através da segunda pergunta da entrevista, a maioria dos alunos indicaram que experimentaram sentimentos negativos, como frustração, desmotivação e angústia, com apenas Marie-Sophie respondendo que os desafios não a abalaram. O Quadro 11 apresenta os alunos e as suas respectivas emoções e sentimentos.

Aluno	Emoção/Sentimento
Alan, Isaac, Leonhard e Pierre	Desmotivação
Amalie	Insegurança e Motivação
Augusta	Irritação e Persistência
Blaise e Mary Lucy	Frustração
Carl	Confusão
Florence e Francis	Preocupação
Henri e René	Angústia

Quadro 11 - Emoções e sentimentos ao deparar-se com dificuldades e desafios

Apesar de sentimentos e emoções negativas, Amalie, Maria Augusta e Francis descreveram-se como motivados e persistentes para superar as dificuldades. Isso mostra que apesar de enfrentarem insegurança, irritação ou preocupação, esses alunos conseguiram manter uma atitude resiliente. Amalie, por exemplo, inicialmente sentiu-se insegura e frustrada, mas encontrou motivação para continuar e tentar superar as dificuldades. Augusta, apesar de às vezes sentir irritação, persistiu em resolver os problemas com determinação. Francis, por sua vez, preocupou-se com a interpretação das questões, mas desejou melhorar e obter melhores resultados, demonstrando uma vontade contínua de progredir.

A confiança demonstrada pelos alunos nas partes fáceis das tarefas foi importante para construir uma base sólida em matemática. Todos os alunos se sentiram confiantes ao lidar com o conteúdo que compreenderam bem, experimentando emoções positivas. No entanto, as emoções e sentimentos ao enfrentar partes mais desafiadoras foram em sua grande maioria negativas, com poucos alunos a referirem

resiliência. A transcrição seguinte apresenta parte da entrevista com a aluna Amalie. A aluna admite sentir-se insegura e frustrada perante as dificuldades, mas menciona também a motivação em persistir.

Professora: E já nas partes mais desafiadoras, quando não consegue fazer, o que sente?

Amalie: Aí sinto um bocadinho insegura quanto à matéria, mas as pessoas conseguem me ajudar a melhorar.

Professora: Tá, mas sente algum tipo de frustração ou sente uma motivação para ir em frente?

Amalie: Sinto frustração, mas motiva sempre um bocadinho.

Já o aluno Leonhard descreve sentir tristeza e desânimo ao depara-se com dificuldades. A transcrição a seguir apresenta uma parte do diálogo que ilustra esses sentimentos.

Professora: E nas partes difíceis, ou que não conseguiu, ou que teve mais dificuldade em fazer, como é que se sentiu?

Leonhard: Triste porque penso que não... porque desanimo. Porque penso que estou a ver e, mesmo assim, não consigo fazer os exercícios porque tenho um grau de dificuldade, um bocado mais elevado.

Essas informações nos ofereceram um entendimento parcial para analisar a mentalidade matemática de cada aluno e como eles lidam com as dificuldades. Quando articuladas com as outras respostas da entrevista, apoiarão o entendimento integral.

b. Perceção dos alunos sobre o *feedback* do professor

As perguntas feitas na entrevista para compreender a perceção dos alunos sobre o *feedback* do professor foram:

Qual é a tua opinião sobre a importância do feedback do professor no teu aprendizado de matemática?

Podes partilhar uma experiência em que um feedback específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?

Como tu costumavas reagir ao feedback do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?

Existe alguma maneira específica que preferes receber feedback?

Quais são os tipos de feedback que geralmente recibes dos teus professores?

Essas cinco questões tinham como objetivos específicos analisar a mentalidade matemática dos alunos e entender as suas percepções sobre o *feedback*.

A primeira pergunta aborda a percepção dos alunos sobre como o *feedback* do professor contribuiu para o seu aprendizado de matemática, destacando a relevância desse aspecto para o desenvolvimento académico. Todos os alunos tiveram opiniões positivas e muito parecidas. Alan, Francis e Mary Lucy focaram na importância de entender melhor o conteúdo. Amalie, Augusta, Blaise, Carl, Florence, Henri e Pierre ressaltaram a importância do *feedback* para perceberem onde erraram para poder melhorar. Isaac, Leonhard e Marie-Sophie relacionam o *feedback* como sendo um auxílio para ir bem nos testes. Além disso, Isaac e Leonhard mencionaram que o *feedback* pode ser um motivador para realizar as melhorias. E René disse apenas que o *feedback* era importante.

Na pergunta seguinte, o aluno é solicitado a compartilhar uma experiência pessoal para ilustrar como o *feedback* do professor pode influenciar diretamente seu desempenho em matemática, demonstrando a importância prática desse *feedback*. Enquanto alguns alunos não conseguiram lembrar de um *feedback* impactante, outros conseguiram identificar exemplos específicos de *feedback* que tiveram um efeito positivo em seu desempenho académico.

Alan, Amalie, Florence, Leonhard, Mary Lucy e René não compartilharam por não se lembrarem de nenhum *feedback* significativo. Augusta, Blaise, Carl, Francis, Henri, Isaac, Marie-Sophie e Pierre mencionaram um dos *feedbacks* relacionados às tarefas implementadas pela investigadora como tendo os influenciado positivamente em seu desempenho.

Augusta recordou que o *feedback* oferecido na primeira tarefa a ajudou muito com outros exercícios. Carl lembrou de como o *feedback* dessa mesma tarefa foi importante para entender a resolução do exercício. Marie-Sophie mencionou que o *feedback* recebido na primeira tarefa a ajudou a esclarecer suas dúvidas. Francis relatou que se sentiu muito feliz ao receber o *feedback* da primeira tarefa, que

reconheceu sua estratégia criativa em resolver o problema. O aluno disse que aumentou sua confiança em encontrar formas diferentes de solucionar problemas.

Henri não foi específico, mas afirmou que toda a experiência oferecida pelas duas tarefas promovidas pela professora, com o fornecimento de *feedback*, causou impactos positivos. Blaise, com um sorriso, relatou que o *feedback* da segunda tarefa o ajudou a se sair bem no teste, resultando na sua melhor nota do ano nessa disciplina. Isaac mencionou que o *feedback* da segunda tarefa facilitou a compreensão do conteúdo, transformando o que era difícil em algo fácil. Pierre contou que o *feedback* da segunda tarefa foi muito importante para ele entender suas dúvidas.

A análise das respostas dos alunos revela que o *feedback* específico e direcionado desempenha um papel essencial na compreensão e resolução de problemas, além de contribuir significativamente para a confiança e motivação dos alunos. Aqueles que puderam recordar de exemplos específicos de *feedback* destacaram seu contributo em seu desempenho académico, enquanto os que não lembraram de um *feedback* significativo indicam a necessidade de estratégias mais personalizadas e envolventes. A transcrição seguinte apresenta a lembrança do aluno Pierre sobre um momento em que o *feedback* o ajudou a superar os desafios de uma tarefa.

Professora: E se houver, podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico de qualquer professor na área da matemática vamos montar aí, teve um impacto significativo no teu desempenho?

Pierre: Eu acho que sim. Naquela última ficha que fizemos, acho que foi na parte do gráfico, do segundo, a senhora tinha-me escrito qualquer coisa. Já não me lembro bem o que era, mas a partir daí ajudou-me bastante a fazer o exercício.

A transcrição seguinte mostra parte do diálogo com o aluno Francis e sua lembrança de como o *feedback* o motivou para desenvolver sua flexibilidade cognitiva.

Professora: E se tiver, se houver, podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?

Francis: Sim, numa das fichas que realizamos, um dos *feedbacks* foi eu ter realizado o exercício de uma maneira diferente dos outros colegas. Eu senti-me feliz, porque

só demonstra que existe aqui uma capacidade de contornar, de, de vez em quando, os problemas e de encontrar diferentes soluções.

A terceira pergunta explora a resposta emocional e comportamental do aluno ao *feedback* do professor, revelando como o aluno lida com as críticas construtivas e sugestões para melhorar seu desempenho. Com base nas reações ao *feedback* do professor, os alunos revelam padrões de semelhança e diferenças em suas abordagens e respostas emocionais.

Alunos como Alan, Augusta, Blaise, Henri, Marie-Sophie e Pierre descrevem uma abordagem reflexiva e proativa, utilizando as críticas construtivas para fazer melhorias contínuas, buscando superar dificuldades e aprimorar seu desempenho académico. A maioria destes alunos lê o *feedback* com atenção e tenta aplicá-lo de forma prática em suas tarefas. A transcrição parcial do diálogo com a aluna Augusta apresenta sua disposição para melhorar após receber *feedback*.

Professora: E como tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática? Recebes o *feedback*, qual é a tua reação ali?

Augusta: Ok, tenho que melhorar isso. Ou então, se for um *feedback* bom, eu fico feliz. Acho que é isso.

Professora: E esse no ok, tenho que melhorar isso, tenta melhorar?

Augusta: Sim.

Carl, Isaac, Leonard e Pierre relatam uma abordagem prática e analítica, focando na leitura e compreensão do *feedback* para resolver problemas específicos. No entanto, o resultado produzido pelo *feedback* depende da clareza dos comentários recebidos. Esses alunos demonstram um esforço consciente para melhorar suas tarefas, embora encontrem dificuldades na aplicação direta do *feedback*. A transcrição parcial do diálogo com o aluno Carl mostra como o aluno tenta seguir as orientações do *feedback* se entender o que é informado, caso contrário, desiste.

Professora: [...] E como é que tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática? Então, recebes o *feedback* e aí qual é a tua primeira reação?

Carl: Eu leio os comentários, e para ver se consigo fazer com...

[...]

Carl: E depois tentar fazer, simplesmente, ver se com essas notas me ajudam a fazer.

Professora: E, às vezes, acontece de deixar de lado, não ter vontade de ler, não ter vontade de refazer, ou sempre faz?

Carl: Se eu entender nas notas, dá-me vontade de fazer. Se não entender nas notas, eu esqueço.

Amalie, Florence, Francis e Mary Lucy apresentam reações emocionais variadas ao *feedback*, que influenciam diretamente sua motivação e resposta ao processo de aprendizagem. Alguns sentem-se ansiosos ou desmotivados, enquanto que outros reagem bem ao *feedback* positivo, mas não tão bem ao negativo. A transcrição parcial do diálogo com a aluna Mary Lucy evidencia seus sentimentos ao receber *feedback*, revelando sua desmotivação ao tentar melhorar.

Professora: [...] E como costumavas reagir ao *feedback* do professor em relação ao teu trabalho em matemática?

Mary Lucy: Aceito, o que se diz. E em casa, às vezes tento melhorar, às vezes.

Professora: Às vezes? Por que às vezes?

Mary Lucy: Não sei, porque falta de motivação.

As respostas a essas três perguntas revelam uma perceção geral positiva sobre o valor do *feedback* do professor. A maioria dos alunos utiliza o *feedback* para melhorar seu desempenho académico, embora a forma como o fazem e suas reações emocionais variem.

Nas duas questões seguintes os alunos são questionados sobre suas preferências pessoais em relação à forma de *feedback*, destacando como diferentes modalidades de entrega podem ser mais adequadas para diferentes alunos. E também sobre os tipos específicos de *feedback* que costumam receber dos professores, revelando como esse *feedback* é entregue e quais aspectos são enfatizados. O Quadro 12 seguinte mostra a relação entre a preferência dos alunos e o que geralmente recebem de *feedback* dos professores.

Aluno	Preferência	Recebido
Alan	Individual Oral Escrito	Oral
Amalie	Individual Oral	Individual Oral
Augusta	Individual Oral	Oral e escrito
Blaise	Individual Oral	Em pares Oral
Carl	Individual Oral	Individual Escrito
Florence	Grupo Oral	Escrito
Francis	Grupo Oral	Oral
Henri	Individual Escrito	Oral
Isaac	Escrito	Escrito
Leonhard	Grupo Oral	Escrito
Marie-Sophie	Em pares Escrito	Em pares Escrito e oral
Mary Lucy	Individual Oral	Escrito
Pierre	Oral e escrito	Oral
René	Oral e escrito	Individual Escrito

Quadro 12 - Preferência de *feedback* dos alunos e o que recebem dos professores

Com base no Quadro 12, pode-se perceber uma variação significativa nas preferências das diferentes modalidades de *feedback* entre os alunos.

A maioria dos alunos, como Alan, Amalie, Augusta, Blaise, Carl, Florence, Francis, Leonhard, Mary Lucy e Pierre, expressa uma preferência clara pelo *feedback* oral. Eles valorizam a interação imediata com o professor, a possibilidade de esclarecer dúvidas na hora, e a conexão pessoal que facilita a compreensão.

Alguns alunos, como Henri, Isaac e Marie-Sophie, preferem *feedback* escrito por sua permanência, permitindo-lhes revisitar as orientações e usar o *feedback* como recurso de estudo. Essa modalidade é valorizada por sua organização e clareza.

A preferência também varia entre o *feedback* individual e em grupo. Alunos como Blaise e Florence valorizam o *feedback* em grupo ou a pares pela oportunidade de aprender com as dúvidas dos colegas e pela interação que ajuda a esclarecer conceitos. Outros, como Alan, Amalie, Carl e Henri, preferem o *feedback* individual para focar em suas necessidades específicas.

Embora o tipo de *feedback* recebido pelos alunos nem sempre corresponda às suas preferências individuais, é crucial que os educadores compreendam essas preferências para adaptar o *feedback* de forma apropriada. Ajustar o *feedback* às necessidades específicas de cada aluno pode aumentar significativamente a motivação e a compreensão do processo de aprendizagem. Contudo, é igualmente importante manter um equilíbrio entre as preferências dos alunos e as exigências pedagógicas e os objetivos educacionais. Portanto, o *feedback* deve ser fornecido de maneira flexível e responsiva, assegurando que ele atenda tanto às necessidades individuais dos alunos quanto aos objetivos da disciplina.

c. Percepção dos alunos sobre a mentalidade matemática

As perguntas realizadas na entrevista que tiveram o objetivo de compreender a percepção dos alunos sobre a sua mentalidade matemática foram as seguintes:

Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua aprendizagem e ter sucesso na disciplina? Se sim, de que forma?

Em tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?

Como enfrentas os desafios ou dificuldades ao aprender matemática? Achas que a tua postura influencia a tua persistência diante desses desafios?

Essas três perguntas da entrevista tinham como objetivos específicos analisar a mentalidade matemática dos alunos e obter a percepção dos alunos sobre a mentalidade matemática.

A primeira pergunta focou em explorar a relação entre a percepção dos alunos sobre a matemática e o impacto dessa percepção na aprendizagem e no sucesso na

disciplina. A pergunta visa entender se os alunos acreditam que a maneira como eles veem a matemática pode influenciar suas atitudes, comportamentos e resultados na disciplina.

Alan, Augusta, Leonhard e Mary Lucy afirmam não gostar da disciplina, o que resulta em desmotivação e falta de persistência, levando a um esforço insuficiente. Carl compartilha uma visão semelhante, dizendo que não gosta muito da disciplina e se desmotiva ao estudar, desistindo facilmente. A transcrição seguinte, parte do diálogo com o aluno Alan, revela sua admissão de desânimo diante das dificuldades, uma vez que ele enfrenta desafios contínuos na disciplina de matemática.

Alan: Quando vejo que uma matéria é um pouco mais complicada, fico um pouco mais animado porque tenho algumas lacunas nessa matéria.

Professora: Fica mais animado?

Alan: Não, desanimado.

Professora: Desanimado, está bem.

Alan: Porque tenho mais dificuldade a compreender e a realizar os exercícios e se calhar desisto um pouco porque é um pouco complicado, por isso não me esforço assim tanto.

Francis e Isaac são conscientes de que seu sucesso depende do seu esforço: quando o conteúdo é fácil se sentem seguros, mas quando enfrentam dificuldades, sabem que devem estudar mais. Amalie reconhece ter dificuldades na disciplina, mas isso não a afeta negativamente; ela se esforça nos estudos sempre que necessário.

Blaise e Florence afirmam gostar da disciplina e estão sempre motivados a estudar. Pierre destaca sua abertura para aprender e aceitar *feedback* para aprender, o que facilita o seu aprendizado.

René gosta da disciplina quando envolve raciocínio, mas não quando é necessário decorar fórmulas e expressões. Essa preferência afeta sua aprendizagem, pois o aluno se sente motivado a estudar apenas os aspectos da disciplina que lhe agradam. A transcrição a seguir, parte do diálogo com o aluno René, apresenta suas preferências e como elas influenciam seu envolvimento e desempenho na disciplina.

Professora: Ok. Acreditas que a forma como tu recebes a matemática, como tu aceitas ela, afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

René: Não.

Professora: Não? Tu gostas ou não gostas de matemática?

René: Gosto.

Professora: Gosta?

René: Depende.

Professora: Depende do conteúdo?

René: Sim.

Professora: E o que é que faz depender?

René: Se for muito... Se tiver de decorar muita coisa, ou nomeadamente fórmulas e expressões e quando é sempre a mesma coisa, não gosto, acho secante. Mas quando é cálculos e coisas diferentes, que é mais de raciocínio, eu já gosto.

A análise das respostas dos alunos a esta pergunta revela uma correlação significativa entre a afinidade pela disciplina de matemática e a motivação para aprender. Alunos como Alan, Augusta, Leonhard, Mary Lucy e Carl mostram desmotivação e menor esforço devido à falta de interesse pela matéria. Em contraste, Blaise e Florence, que gostam de matemática, demonstram alta motivação e dedicação. Francis e Isaac estudam mais conforme a dificuldade do conteúdo, enquanto Amalie mantém uma abordagem consistente apesar das dificuldades. Pierre é receptivo ao aprendizado e *feedback*, facilitando seu progresso, e René mostra motivação variável baseada em sua preferência por diferentes aspectos da disciplina.

A pergunta seguinte explorou como a crença dos alunos em sua capacidade de aprender e dominar matemática influencia seu desempenho académico. As respostas indicam que uma mentalidade positiva pode aumentar significativamente a motivação, a persistência e a resiliência do aluno diante de desafios matemáticos.

Augusta, Blaise, Carl, Florence, Francis, Isaac, Pierre e René expressaram confiança em sua aprendizagem em matemática, o que os ajuda a aprender mesmo diante de dificuldades. Essa confiança geralmente tem um impacto positivo, exceto no caso de René, que percebe sua confiança como um aspecto negativo. O aluno tende a negligenciar os estudos por acreditar que não é necessário, o que acaba prejudicando seu desempenho académico.

Amalie e Henri valorizam a confiança como um fator importante para o aprendizado e notam que estão em desenvolvimento nesse aspecto. Por outro lado, Leonhard e Marie-Sophie enfrentam um desafio com a falta de confiança, especialmente perante as dificuldades. Enquanto Marie-Sophie busca ajuda para superar essas dificuldades, Leonhard se sente prejudicado por suas falhas contínuas. A transcrição que se segue, parte do diálogo com a aluna Marie-Sophie relata sua postura diante da sua confiança em aprender. Apesar dos desafios, a aluna mantém uma atitude proativa, buscando recursos e estratégias para melhorar seu desempenho.

Professora: E, na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender no teu desempenho na disciplina?

Marie-Sophie: Eu sinto que não tenho lá muita confiança, porque eu sinto que como tenho mais dificuldades, às vezes não tenho muita confiança nessa matéria, mas quando eu entendo, já tenho confiança, já posso fazer tudo.

Professora: E essa parte de não ter a confiança porque está difícil é importante também. E aí, o que acontece quando não se tem essa confiança?

Marie-Sophie: Peço ajuda aos professores ou aos meus colegas.

Essa abordagem contrasta com a de Leonhard, que, ao se deparar com dificuldades, acaba se desmotivando e não procura as mesmas oportunidades de apoio e desenvolvimento, como é apresentado na transcrição parcial do diálogo com o aluno.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática? Então, tens ali uma confiança, pode ser alta ou pode ser baixa. Como é que ela impacta o teu desempenho na disciplina?

Leonhard: É assim, quando eu falho muitos exercícios, seja na aula, seja em casa, a minha confiança vai muito abaixo. Então, chegando aos testes, não sei o que fazer. Mesmo que saiba, às vezes nem me surge o que possa fazer, porque fico ali a pensar e falhei muitas vezes. Pronto.

Alan e Mary Lucy, por sua vez, destacam que sua desmotivação afeta negativamente seu desempenho. Eles reiteram como a falta de interesse pela disciplina impacta diretamente suas capacidades de enfrentar e superar desafios matemáticos.

Essa variedade de experiências mostra que, enquanto a confiança em aprender pode ser um grande impulsionador para muitos, para outros, a ausência dela ou até mesmo o excesso pode ser um obstáculo para um bom desempenho na disciplina.

Finalmente, a terceira pergunta buscou entender as abordagens dos alunos ao enfrentar desafios em matemática e como suas mentalidades influenciam sua persistência e resiliência diante desses obstáculos.

Alan, Carl, Leonhard e Mary Lucy manifestaram motivação quando confrontados com desafios que parecem insuperáveis. Leonhard tende a expor suas dúvidas apenas quando as considera relevantes, enquanto Mary Lucy relata que o estresse a leva a desistir diante de dificuldades. Em contraste, Augusta e Pierre, apesar de se sentirem desmotivados pelas dificuldades, encolhem enfrentá-las e trabalhar para superá-las. Esta abordagem ativa mostra uma resiliência perante as dificuldades.

Amalie, Blaise, Florence, Henri, e Marie-Sophie adotam estratégias proativas frente aos desafios, engajando-se na resolução de exercícios e buscando ajuda de colegas, professores e centros de estudo. Esta abordagem, focada em suporte externo, constitui um apoio para a superação dos desafios ao ampliar a compreensão para enfrentar dificuldades matemáticas. No entanto, uma dependência excessiva desse tipo de suporte pode limitar o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de resolução de problemas de forma independente.

Francis encontra grande satisfação em descobrir formas de resolver problemas desafiadores, o que positivamente reforça sua persistência. René, por outro lado, demonstra disposição para persistir em problemas que exigem raciocínio crítico, mas mostra pouca paciência para desafios que requerem técnicas repetitivas e memorização.

Esses relatos variados destacam como a mentalidade dos alunos afeta diretamente sua capacidade de enfrentar dificuldades em matemática. Enquanto alguns se desmotivam e desistem, outros encontram formas de persistir e buscar soluções, ressaltando a complexidade da interação entre mentalidade, motivação e estratégias de aprendizagem.

d. Percepção dos alunos sobre o *feedback* e a mentalidade matemática

As perguntas da entrevista intencionadas a interpretar a percepção dos alunos sobre a relação entre o *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno no seu sucesso na disciplina, foram as seguintes:

Em que medida achas que o feedback do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Já tiveste experiências em que o feedback recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?

Como achas que os professores podem fornecer feedback mais úteis para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e, consequentemente, melhorar seu desempenho na disciplina?

Essas perguntas da entrevista tiveram como objetivos específicos obter a percepção dos alunos sobre o *feedback* do professor juntamente com a mentalidade matemática do aluno.

A primeira pergunta pede aos alunos que reflitam sobre como o *feedback* do professor e sua mentalidade matemática interagem para influenciar seu desempenho na disciplina. As respostas revelam percepções variadas sobre a importância desses dois fatores e como eles se entrelaçam para moldar a experiência de aprendizado em matemática.

Alan, Amalie, Augusta, Blaise, Francis, Henri, Isaac, Pierre, e René percebem que um *feedback* positivo combinado com uma atitude proativa e aberta ao aprendizado tende a resultar em um desempenho melhorado. Eles valorizam o *feedback* como uma ferramenta de motivação e orientação para melhorar seu desempenho em matemática. A transcrição a seguir, parte do diálogo com o aluno Isaac, mostra sua reflexão sobre a integração do *feedback* e sua atitude em relação ao aprendizado.

Professora: Em que medida achas que o *feedback* do professor, junto com a tua atitude em relação à matemática interage para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Isaac: Acaba tudo por ajudar, porque assim, eu ainda estou a melhorar os erros que fiz, e então vai me ajudar a perceber melhor e até para o teste, porque normalmente os exercícios não fogem muito dos exercícios que fazemos na aula, então vai me ajudar.

Florence e Mary Lucy compartilham a percepção de que o *feedback* vago ou não-específico pode deixar dúvidas e desmotivar. Florence ressalta que o *feedback* precisa ser claro para ser útil, enquanto Mary Lucy luta com a desmotivação mesmo quando tenta aplicar o *feedback* recebido.

Carl percebe que poderia melhorar se persistisse mais, e Leonhard enfrenta desafios com *feedback* escrito devido à sua falta de confiança. Ambos destacam a importância da persistência e da clareza no *feedback* para um melhor desempenho acadêmico. A transcrição a seguir, parte do diálogo com o aluno Carl, apresenta sua reflexão sobre sua persistência diante das dificuldades e a sua necessidade de receber *feedback* oral para ter mais apoio em seu aprendizado.

Professora: Não... Tá. E tu achas que essa postura influencia a tua persistência... Mas aí é o que já me respondeste.

Em que medida achas que o *feedback* do professor e a tua atitude em relação à matemática... Então, recebes o *feedback* e aí tem essa tua atitude de se eu entender, eu resolvo. Se não entender, eu meio que deixo pra lá. Essas duas coisas juntas, como é que elas influenciam o teu desempenho na disciplina?

Carl: Eu acho que se tivesse mais persistência ou se tentasse mais, seria um pouco melhor do que já é.

Professora: Isso é a tua atitude, certo? Mas aí também tem o *feedback* do professor. O que poderia estar ali no *feedback* do professor? Influencia alguma coisa na tua...

Carl: Influencia, mas se tivesse o *feedback* e o professor mesmo oralmente a me ajudar, ia ser mais fácil.

Marie-Sophie e René discutem como suas percepções pessoais e atitudes influenciam como recebem e utilizam o *feedback*. Marie-Sophie encontra mais facilidade e confiança ao resolver exercícios com a ajuda do *feedback*, enquanto René lida com uma atitude negativa que afeta seu aproveitamento do *feedback* positivo.

Essas respostas ilustram como o *feedback* do professor e a mentalidade matemática dos alunos são fundamentais e interdependentes no processo de aprendizagem. A interação entre esses dois elementos pode tanto impulsionar como inibir o desempenho dos alunos

A segunda pergunta da pesquisa buscou entender se o *feedback* do professor influencia a mentalidade dos alunos em relação à matemática, buscando compreender como críticas e sugestões podem afetar suas percepções e atitudes. A maioria dos alunos relatou não ter vivenciado experiências impactantes com o *feedback* recebido. No entanto, alguns alunos destacaram mudanças significativas que atribuíram diretamente ao *feedback* dos professores.

Florence compartilhou uma experiência positiva, onde o *feedback* de uma professora que explicava muito bem a matéria resultou em uma melhoria notável em suas notas. Essa experiência não só elevou seu desempenho acadêmico, mas também aumentou sua confiança e interesse pela matemática.

Isaac relatou uma revelação importante após receber um *feedback* específico, percebendo que prestar atenção nas aulas diminuía a necessidade de estudos extensivos em casa. Essa reflexão ajudou-o a otimizar seu tempo de estudo e a abordar as aulas com mais seriedade e foco.

Marie-Sophie descreveu como um *feedback* construtivo a fez gostar mais da disciplina. O entendimento melhorado que veio com o *feedback* fez com que ela apreciasse mais a matemática, transformando sua atitude em relação à matéria de uma forma muito positiva.

Pierre mencionou que o recebimento de *feedback* escrito em várias fases feito nessas tarefas foi uma experiência marcante. Isso não apenas ajudou a melhorar seu desempenho, mas também mostrou a importância de receber orientações detalhadas e progressivas, o que o ajudou a compreender melhor os conceitos matemáticos.

Essas narrativas ressaltam como o *feedback* dos professores pode ser um poderoso instrumento de mudança na percepção dos alunos sobre a matemática. Evidenciam que, quando bem aplicado, o *feedback* pode fortalecer a compreensão, aumentar a confiança e influenciar positivamente a relação do aluno com a aprendizagem da matéria.

A próxima pergunta da pesquisa aborda sugestões dos alunos sobre como os professores podem fornecer *feedback* de forma mais útil para promover uma mentalidade matemática positiva e melhorar o desempenho dos alunos na disciplina.

Alan, Carl, Francis, Mary Lucy, e Pierre enfatizam a importância de *feedback* personalizado e individualizado. Eles valorizam a interação direta com o professor, que

explica detalhadamente os erros e oferece orientações específicas para melhorar. Esses alunos acreditam que um *feedback* bem direcionado pode ajudar os alunos a compreenderem melhor os conceitos e aprimorarem seus conhecimentos para resolver problemas matemáticos.

Amalie, Leonhard, Florence e Isaac sugerem que o *feedback* deve ser encorajador, construtivo, e personalizado, enfatizando a importância de um suporte emocionalmente que não apenas informa sobre desempenho ou erros, mas também demonstra um compromisso genuíno e um interesse dos professores no desenvolvimento acadêmico e pessoal dos alunos. Eles valorizam interações que reforcem a confiança, incentivem a persistência e fomentem um ambiente de aprendizado colaborativo e acolhedor.

René, Henri e Marie-Sophie preferem receber *feedback* imediatamente após a realização de uma atividade ou exercício. Eles valorizam a imediatidade, pois permite uma conexão clara entre a ação e a orientação.

Blaise e Isaac sugerem que o *feedback* seja parte de um processo mais interativo e colaborativo, onde os alunos também possam aprender uns com os outros. Isso inclui *feedback* em grupo ou entre pares, onde os alunos podem discutir e ajudar-se mutuamente a compreender e resolver problemas.

Augusta reconhece receber *feedback* motivador, porém sua desmotivação relacionada à falta de interesse pela disciplina limita os resultados desse *feedback*. A situação de Augusta sublinha a necessidade de um *feedback* que não apenas motive, mas que também considere as atitudes pré-existentes do aluno em relação à matéria.

Essas sugestões refletem uma diversidade de perspectivas que sublinham a importância de um *feedback* personalizado, motivador e interativo, que não só corrija os erros, mas também incentive a reflexão, o entendimento e o desenvolvimento pessoal dos alunos.

Concluindo, as respostas dos alunos às perguntas da entrevista forneceram uma visão abrangente sobre a interação entre as suas mentalidades matemáticas e o *feedback* dos professores, e como esses fatores influenciam o desempenho acadêmico. A análise revelou que a confiança e a motivação variam amplamente entre os alunos, impactando diretamente suas respostas emocionais e comportamentais frente às dificuldades matemáticas. Ademais, o *feedback* dos professores é percebido como

uma ferramenta importante para orientar e motivar, embora seu resultado dependa de ser personalizado, claro e oportuno. Para melhorar o processo de aprendizagem, é essencial que os professores compreendam e ajustem suas abordagens de *feedback* às necessidades individuais dos alunos, promovendo um ambiente de apoio que incentive a resiliência e a autoconfiança.

6. Conclusões e Recomendações

Esta pesquisa centrou-se na análise da relação entre o *feedback* do professor e a mentalidade matemática dos alunos, e como esses fatores influenciam a melhoria do processo de aprendizagem na matemática. Neste sentido, este capítulo tem como objetivo apresentar as conclusões desta pesquisa, destacando os principais resultados obtidos, procurando responder às questões levantadas inicialmente, identificando as limitações e perspetivas futuras.

6.1. Uma reflexão global

O trabalho desenvolvido no presente documento pretendeu compreender a relação entre o *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno no seu sucesso na disciplina numa turma do 11º ano de escolaridade. Mais especificamente, procurei compreender como os alunos se relacionam com a disciplina e a aprendizagem matemática e como os alunos integram o *feedback* oferecido pelo professor para a melhoria das suas tarefas. A revisão da literatura e a análise realizada evidenciaram que esses dois conceitos se relacionam de alguma forma. Para alcançar este objetivo, a investigação foi realizada em uma Escola Pública localizada na região do Porto, contemplando catorze alunos de uma turma do 11.º ano. A proposta investigativa incluiu a aplicação de duas tarefas, uma no tópico de sucessões e a outra no tópico de funções racionais.

Relativamente à metodologia, a investigação subordina-se ao paradigma fenomenológico-interpretativo, a partir de uma abordagem qualitativa, com recurso ao estudo de caso. A recolha de dados foi feita através da observação direta, acompanhada de notas de campo, da recolha documental, contemplando a versão antes e várias versões depois do *feedback* escrito oferecido, os próprios comentários escritos do *feedback*, e os dois questionários que foram aplicados no final da dinâmica das tarefas, além do registo de áudio do *feedback* oral e das entrevistas.

Os dados recolhidos foram submetidos à análise de conteúdo. A partir das reações dos alunos frente às dificuldades das tarefas e suas respostas aos questionários, discuti como os alunos se relacionam com a disciplina e respondem ao *feedback* fornecido pelo professor. Com as entrevistas, identifiquei as percepções dos alunos tanto em relação ao *feedback* como à mentalidade matemática, valorizando assim as perspetivas dos alunos dentro da suas realidades.

6.2. Principais Conclusões

Responderei às duas questões levantadas nesta pesquisa de investigação: (i) Como é que os alunos se relacionam com a disciplina e a aprendizagem matemática?; e (ii) Como os alunos integram o *feedback* oferecido pelo professor para a melhoria das suas tarefas? Para abordar a primeira questão, identifiquei a mentalidade matemática que os alunos possuem, analisei como eles lidam com as dificuldades das tarefas e suas percepções sobre a sua mentalidade matemática e influência na melhoria das suas aprendizagens. Em relação à segunda questão, analisei a progressão das suas melhorias ao longo das tarefas, a relação entre as estratégias utilizadas e o *feedback* fornecido e as suas percepções sobre o *feedback* enquanto uma estratégia para a melhoria nas suas aprendizagens.

6.2.1. Como é que os alunos se relacionam com a disciplina e a aprendizagem matemática?

Os alunos demonstram diferentes níveis de mentalidade matemática, o que influencia diretamente seu envolvimento e desempenho na disciplina. Observou-se que a maioria dos alunos possui uma mentalidade matemática em desenvolvimento, alguns têm uma mentalidade bem desenvolvida e outros ainda precisam aprimorá-la. Alunos com uma mentalidade matemática positiva demonstraram maior confiança na aprendizagem contínua, compreendem que erros são oportunidades de crescimento, possuem maior resiliência ao enfrentar desafios com persistência, envolvem-se mais significativamente no processo de aprendizagem, apresentam maior flexibilidade cognitiva e uma maior capacidade de autorreflexão e autorregulação. A mesma relação se aplica aos alunos cuja mentalidade matemática ainda precisa ser desenvolvida. Assim, o aluno que tem menos confiança na aprendizagem tende a não usar os erros como oportunidades para aprender, apresentando também menor resiliência, menor envolvimento na aprendizagem, menos flexibilidade cognitiva e menor capacidade de autorreflexão e autorregulação.

A resposta dos alunos às tarefas de matemática variou conforme a complexidade das mesmas. Alunos com alta confiança no processo de aprendizado enfrentaram tarefas difíceis com maior determinação, enxergando os erros como oportunidades e demonstrando mais persistência diante das dificuldades, além de um maior envolvimento com o aprendizado. Por outro lado, aqueles com menos confiança mostraram menor resiliência e envolvimento. Alguns alunos ainda demonstraram maior

dependência de validação externa e apresentaram resistência inicial ao *feedback* necessário para melhorias. Alunos que enfrentaram dificuldades sem possuir confiança não tentaram superar os obstáculos. A maioria dos alunos apresentou alguma tentativa de superar as dificuldades, mas não persistiu até completar as tarefas. Além disso, a maioria dos alunos afirmou terem emoções negativas ao deparar-se com dificuldades; alguns tentam persistir e outros desistem. Não houve indícios de que há uma relação entre a dificuldade do aluno com a persistência em superar desafios.

De um modo global, os alunos acreditam que ter confiança em aprender matemática contribui para o desenvolvimento do aprendizado, sendo que a maioria dos alunos que dizem ter confiança, apresentam algum desenvolvimento na melhoria de suas tarefas. E alunos que dizem não ter confiança ou desmotivam frente às dificuldades, apresentaram um menor desenvolvimento de suas tarefas.

Dweck (2000) argumenta que a mentalidade de crescimento é fundamental para o sucesso acadêmico, pois alunos com essa mentalidade tendem a se esforçar mais, enfrentar desafios e aprender com seus erros. Assim, esta pesquisa também corrobora com o defendido por Boaler (2016), quando destaca que numa mentalidade matemática positiva, os erros são vistos como oportunidades de aprendizado.

6.2.2. Como os alunos integram o *feedback* oferecido pelo professor para a melhoria das suas tarefas?

A maioria dos alunos afirmou que o *feedback* do professor é uma ferramenta importante para a melhoria de sua aprendizagem. Eles reconhecem que um *feedback* claro, específico e oportuno pode orientar melhor suas ações e corrigir erros de maneira mais precisa. E que um *feedback* motivador pode trazer benefícios emocionais. Embora todos os alunos apresentem uma perspectiva positiva sobre o *feedback* do professor, aqueles com baixa autorreflexão não responderam ao *feedback* nas tarefas. Alunos com autorreflexão desenvolvida, mas com autorregulação em desenvolvimento, responderam ao *feedback* de forma descontínua. Já os alunos com autorreflexão e autorregulação bem desenvolvidas responderam ao *feedback* de maneira contínua. Indo ao encontro de Hattie e Timperley (2007), que destacam a diferença no uso do *feedback* entre os alunos, aqueles que sabem aproveitar o *feedback* possuem estratégias de autorregulação bem desenvolvidas. Por outro lado, alunos que não respondem ao *feedback* demonstram que suas estratégias de

autorregulação ainda precisam ser aprimoradas. Isto evidencia a necessidade de desenvolvimento da autorregulação para transformar o *feedback* em ações concretas de melhoria (Brookhart, 2008).

Fernandes (2021b) destaca que a avaliação pedagógica deve ser utilizada para promover a aprendizagem significativa e a melhoria contínua, enfatizando a importância do *feedback* formativo para o desenvolvimento das competências dos alunos. Neste sentido, a progressão das melhorias observadas nos alunos demonstra que aqueles que aplicam as sugestões de *feedback* de forma sistemática conseguem aprimorar suas capacidades de resolução de problemas e a compreensão dos conceitos matemáticos. Tais aspectos destacam a importância de envolver os alunos na aplicação de critérios ao seu próprio trabalho para melhorar seu desempenho autonomamente (Sadler, 2010).

6.3. Considerações Finais Sobre a Investigação

De modo global, a interação entre o *feedback* do professor e a mentalidade matemática dos alunos desempenha um papel significativo no sucesso acadêmico. Alunos com uma mentalidade matemática positiva são mais receptivos ao *feedback* e conseguem integrá-lo de maneira mais funcional, resultando em uma maior compreensão. Além disso, o *feedback* construtivo contribui para fortalecer a confiança dos alunos em suas aprendizagens, promovendo uma abordagem mais positiva e proativa ao aprendizado.

Embora a pesquisa tenha revelado *insights* valiosos sobre a mentalidade matemática dos alunos e a integração do *feedback* no processo de aprendizagem, algumas limitações foram identificadas.

O tempo disponível para a aplicação de *feedback* foi restrito, o que impediu uma abordagem mais contínua e diversificada. Idealmente, para a segunda tarefa, os alunos deveriam ter recebido *feedback* em período mais longo. Tanto para a primeira tarefa quanto para a segunda, poderia haver mais interações orais para complementar o *feedback escrito*. A limitação de tempo afetou a capacidade de realizar um ciclo de *feedback* mais complexo e ajustado às necessidades dos alunos.

O conhecimento sobre as preferências dos alunos em relação às formas de receber *feedback* foi adquirido apenas no final das entrevistas. Isso impossibilitou a personalização do *feedback* ao longo do processo de ensino, ajustando-se às

necessidades individuais de cada aluno desde o início. A falta de personalização pode ter afetado de algum modo a eficácia do *feedback* fornecido durante a pesquisa.

Apesar das limitações, a pesquisa contribuiu significativamente para a compreensão da relação entre a mentalidade matemática, o *feedback* e o desempenho dos alunos em matemática. Futuras investigações poderiam focar em estratégias para superar essas limitações, como a implementação de um sistema de *feedback* mais integrado e contínuo e abordagens específicas para desenvolver a mentalidade matemática dos alunos.

6.4. Reflexão Final sobre a minha experiência em contexto de estágio

A realização do estágio no âmbito do curso de Mestrado em Ensino em Matemática do 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário no ano letivo de 2023/2024, teve um impacto significativo para a minha experiência profissional e pessoal. Esta experiência proporcionou percepções significativas sobre a dinâmica da sala de aula, os desafios enfrentados pelos alunos e as estratégias pedagógicas eficazes para promover a aprendizagem.

Durante o estágio, aprendi lições valiosas que guiarão minhas futuras estratégias de ensino. É fundamental promover um ambiente de sala de aula acolhedor e encorajador, onde cada aluno se sinta estimulado a participar ativamente das atividades. Além disso, reconheço a importância de incorporar mais atividades práticas e interativas, que possam engajar os alunos e facilitar a compreensão de conceitos abstratos. Ao mesmo tempo, entendi que é importante fornecer suporte adicional e intervenções personalizadas para os alunos que enfrentam dificuldades específicas, garantindo que todos e cada um dos alunos possam receber a atenção necessária para o seu progresso. Pretendo continuar explorando e desenvolvendo estratégias pedagógicas que estimulem a colaboração entre os alunos, promovendo um ambiente de aprendizado colaborativo e enriquecedor. Por fim, reconheço a importância de investir em recursos visuais e tecnológicos para enriquecer as aulas, tornando os conceitos mais acessíveis e envolventes para os alunos. A integração desses recursos pode melhorar significativamente a experiência de aprendizado e contribuir para o desenvolvimento académico e pessoal dos alunos.

Estou imensamente grata por todas as oportunidades de aprendizagem proporcionadas durante esse estágio e ansiosa para aplicar essas lições em minha prática futura, contribuindo para o desenvolvimento académico e pessoal dos alunos e para a melhoria contínua do sistema educacional.

Referências

- Ahn, J. N., Luna-Lucero, M., Lamnina, M., Nightingale, M., Novak, D., & Lin-Siegler, X. (2016). Motivating students' STEM learning using biographical information. *International Journal of Designs for Learning*, 7(1), 71–85. <https://doi.org/10.14434/ijdl.v7i1.19409>
- Amado J. (2017). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. L. A. Reto & A. Pinheiro (Trad. 1ª Ed.). Edições 70. (Trabalho original publicado 1977)
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246–263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindset: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Boaler, J., Dieckmann, J., & Loos, R. A. (2023). Mudar as crenças matemáticas e o desempenho: Sinergias entre questões de mentalidade e um ensino eficaz. *Quadrante*, 32(2), 195-208. <https://doi.org/10.48489/quadrante.32534>
- Bruno I., & Santos, L. (2010). Written comments as a form of feedback. *Studies in educational evaluation*, 36(3) 111-120.
- Brookhart, S. M. (2008). *How to give effective feedback to your students*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens essenciais. 1º ano, Matemática*. Direção Geral da Educação.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da Investigação: Guia para auto-aprendizagem*. Universidade Aberta.
- Cunnington, R. (2019). *Neuroplasticity: How the brain changes with learning*. International Brain Research Organization. Science of Learning Portal.

<https://solportal.ibe-unesco.org/articles/neuroplasticity-how-the-brain-changes-with-learning/>

- Dweck, C. S. (2000). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Psychology Press.
- Fernandes, D. (2021a). *A avaliação pedagógica, classificação e notas: Perspectivas contemporâneas*. Folha de apoio à formação - Projeto de monitorização, acompanhamento e investigação em avaliação pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção Geral da Educação.
- Fernandes, D. (2021b). *Avaliação formativa*. Folha de apoio à formação - Projeto de monitorização, acompanhamento e investigação em avaliação pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção Geral da Educação.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas S.A.
- Guardini, M. C. (2021). *Competências numéricas e mentalidade de crescimento: Conectando alunos da educação básica com a Matemática*. [Dissertação de bacharelado não publicada]. Repositório da Universidade do Sul de Santa Catarina.
- Guiles, T., Gilbert, S., & McNeill, E. (2013). Do students want and need written feedback on summative assignments? Engaging students with the feedback process - a topic review activity. *Journal of the Educational Research Group of Adelaide*, 3(1), 15-21.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Education Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/0034654302984>
- Martins, G. O., Gomes, C. A., Brocardo, J. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. A., Silva, L. U., Encarnação, M. A., Horta, M. C., Calçada, M. S., Nery, R. V., Rodrigues, S. V. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. República Portuguesa.
- MEC (2021). *Sucessões monótonas e sucessões limitadas*. #Estudo em casa, Matemática A - 11º Ano, Bloco nº 29. <https://estudoemcasa.dge.mec.pt/2020-2021/11o/matematica-a/29>.
- Moser, J. S., Schroder, H. S., Heeter, C., Moran, T. P., & Lee Y. H. (2011). Mind your errors: Evidence for a neural mechanism linking growth mind-set to adaptive

- posterror adjustments. *Psychological Science*, 22(12), 1484-9. [https://doi:10.1177/0956797611419520](https://doi.org/10.1177/0956797611419520)
- Neves, M. A., Guerreiro, L., & Silva, A. P. (2016). *Máximo 11: Matemática A*. Porto Editora.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2017). *Princípios para a ação: Assegurar a todos o sucesso em Matemática*. (F. Nunes, Trad.; 1ª ed.). Associação de Professores de Matemática. (Trabalho original publicado 2014)
- Oliveira, I., Armindo, J., Costa, M., & Rocha, S. (2019). A Influência da natureza das tarefas na perceção dos alunos quanto à sua aprendizagem. *Internet Latent Corpus Journal*, 9(1). <https://doi.org/10.34624/ilcj.v9i1.2024>
- Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, I. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds), Beliefs: A hidden variable in mathematics education?. *Mathematics Education Library*, 31. Springer. https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_2
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM.
- Prince, R., & Frith, V. (2020). An investigation of the relationship between academic numeracy of university students in South Africa and their mathematical and language ability. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 52(1), 433-445. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01063-7>
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.
- Renaud-Dubé, A., Guay, F., Talbot, D., Taylor, G., & Koestner, R. (2015). The relations between implicit intelligence beliefs, autonomous academic motivation, and school persistence intentions: A mediation model. *Social Psychology of Education*, 18(1), 255– 272. <https://doi.org/10.1007/s11218-014-9288-0>
- Romero, C., Master, A., Paunesku, D., Dweck, C. S., & Gross, J. J. (2014). Academic and emotional functioning in middle school: The role of implicit theories. *Emotion*, 14(2), 227-234. <https://doi.org/10.1037/a0035490>

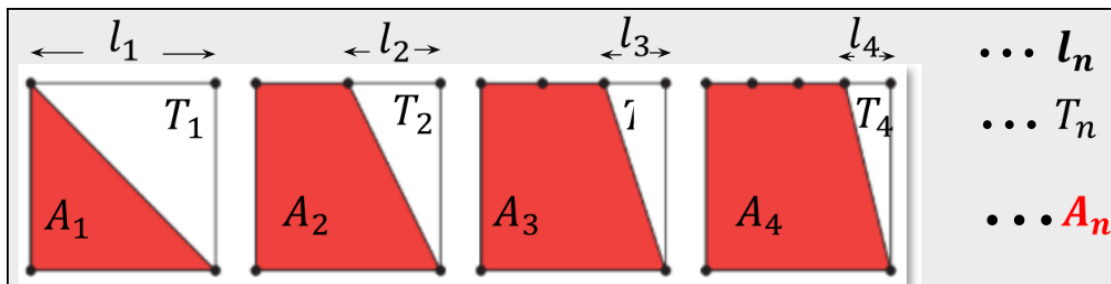
- Sadler, D. R. (2010). Beyond feedback: Developing student capability in complex appraisal. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(5), 535-550.
<https://doi.org/10.1080/02602930903541015>
- Santos, L. (2020). A avaliação pedagógica em Matemática: Um desafio e uma visibilidade. *Educação e Matemática*, 158, 3-11.
- Santos, L., Raposo, S., & Cardoso A. (2024). Feedback: uma prática de avaliação formativa incontornável. *Educação e Matemática*, 171, 2-6.
- Silva, E. (2024). Para uma avaliação transformadora. In C. Palmeirão & J. M. A, Alves (Cords.), *Avaliação em interação: Currículo, pedagogias e aprendizagens* (pp. 109-119). Universidade Católica Editora.
<https://doi.org/10.34632/9789725410011>
- Sisk , V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L., & MacNamara, B. N. (2018). To what extent and under which circumstances are growth mindsets important to academic achievement? Two meta-analyses. *Psychological Science*, 29(4), 549-571. <https://doi.org/10.1177/0956797617739704>
- Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2020). *Instrumento de regulação ético-deontológica: Carta ética*.
<https://www.spce.org.pt/regulacaoeticodeontologia.html>
- Yeager, D. S., & Dweck C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Education Psychologist*, 47(4), 302-314. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805>

Apêndices

Apêndice 1 - Proposta de resolução, Tarefa 1

Proposta de Resolução da Tarefa: Estudo das Sucessões

Partindo de um quadrado de lado 1, construíram-se sucessivamente as seguintes figuras:



A figura de ordem n foi construída dividindo o lado superior do quadrado em n partes iguais.

Sejam:

(l_n) a sucessão dos comprimentos do cateto, do triângulo a branco, contido no lado superior do quadrado;

(t_n) a sucessão das áreas dos triângulos brancos;

(a_n) a sucessão das áreas dos polígonos sombreados.

1. Deduz o termo geral de cada uma das sucessões acima definidas.

$$l_n = \frac{1}{n}, \forall n \in \mathbb{N}$$

$$t_n = \frac{1}{2n}, \forall n \in \mathbb{N}$$

$$a_n = 1 - \frac{1}{2n} \Leftrightarrow a_n = \frac{2n-1}{2n}, \forall n \in \mathbb{N}$$

2. Estuda, quanto à monotonia, as três sucessões definidas.

(l_n)

$l_{n+1} - l_n = \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n} = \frac{n-(n+1)}{(n+1)n} = \frac{n-n-1}{(n+1)n} = \frac{-1}{(n+1)n} < 0, \forall n \in \mathbb{N}$. Logo a sucessão é **decrecente**.

(t_n)

$t_{n+1} - t_n = \frac{1}{2(n+1)} - \frac{1}{2n} = \frac{1(n)-1(n+1)}{2n(n+1)} = \frac{n-n-1}{2n(n+1)} = \frac{-1}{2n(n+1)} < 0, \forall n \in \mathbb{N}$. Logo a sucessão é decrescente.

OU

$t_{n+1} - t_n = \frac{1}{2(n+1)} - \frac{1}{2n} = \frac{1}{2n+2} - \frac{1}{2n} = \frac{1(2n)-1(2n+2)}{2n(2n+2)} = \frac{2n-2n-2}{2n(2n+2)} = \frac{-2}{2n(2n+2)} < 0, \forall n \in \mathbb{N}$, Logo a sucessão é decrescente.

(a_n)

$a_{n+1} - a_n = \frac{2(n+1)-1}{2(n+1)} - \frac{2n-1}{2n} = \frac{2n+2-1}{2(n+1)} - \frac{2n-1}{2n} = \frac{2n+1}{2(n+1)} - \frac{2n-1}{2n} = \frac{(2n+1)n-(2n-1)(n+1)}{2n(n+1)}$
 $= \frac{2n^2+n-(2n^2-n+2n-1)}{2n(n+1)} = \frac{2n^2+n-2n^2+n-2n+1}{2n(n+1)} = \frac{1}{2n(n+1)} > 0, \forall n \in \mathbb{N}$. Logo a sucessão é

crescente.

OU

$a_{n+1} - a_n = \frac{2(n+1)-1}{2(n+1)} - \frac{2n-1}{2n} = \frac{2n+2-1}{2n+2} - \frac{2n-1}{2n} = \frac{2n+1}{2n+2} - \frac{2n-1}{2n} = \frac{(2n+1)(2n)-(2n-1)(2n+2)}{2n(2n+2)}$
 $= \frac{4n^2+2n-(4n^2-2n+4n-2)}{2n(2n+2)} = \frac{4n^2+2n-4n^2+2n-4n+2}{2n(2n+2)} = \frac{2}{2n(2n+2)} > 0, \forall n \in \mathbb{N}$

3. Prova que: $\forall n \in \mathbb{N}, \frac{1}{2} \leq a_n < 1$

Por definição sabemos que $0 < \frac{1}{n} \leq 1, \forall n \in \mathbb{N}$

$$a_n = 1 - \frac{1}{2n}$$

$$0 < \frac{1}{n} \leq 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0 \times \left(-\frac{1}{2}\right) < \frac{1}{n} \times \left(-\frac{1}{2}\right) \leq 1 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$\Leftrightarrow 0 > -\frac{1}{2n} \geq -\frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow 0 + 1 > -\frac{1}{2n} + 1 \geq -\frac{1}{2} + 1$$

$$\Leftrightarrow 1 > 1 - \frac{1}{2n} \geq \frac{1}{2}, \forall n \in \mathbb{N} \quad \text{c.q.d}$$

Apêndice 2 - Proposta de resolução, Tarefa 2

Proposta de Resolução da Tarefa: Estudo das Funções Racionais

Num certo ecossistema habita a espécie animal A.

Admita que, t anos após o início do ano 2014, o número de animais, em milhares, da espécie A é dado aproximadamente por:

$$f(t) = \frac{12t+5}{t+1} \quad (t \geq 0)$$

Sabe-se que desde o início do ano 2014 até o início do ano 2015, morreram 200 animais da espécie A.

1. Quantos animais dessa espécie nasceram nesse intervalo de tempo?

$$f(0) = \frac{12 \times 0 + 5}{0 + 1} = 5, \text{ logo em 2014 a população era de 5.000 animais.}$$

$$f(1) = \frac{12 \times 1 + 5}{1 + 1} = \frac{17}{2} = 8,5, \text{ logo em 2015 a população era de 8.500 animais.}$$

$$8500 - 5000 = 3500 = \text{crescimento da população entre 2014 e 2015.}$$

$$3500 + 200 (\text{mortes}) = 3700 = \text{animais que nasceram entre 2014 e 2015.}$$

2. Faça um esboço da representação gráfica da função f (sem considerar $t \geq 0$) percorrendo a seguinte sequência de etapas:

(i) Indique o domínio.

$$D_f = \mathbb{R} \setminus \{-1\}$$

(ii) Escreva a expressão na forma $a + \frac{b}{x-c}$. Mostre como chegou à expressão.

$$\begin{array}{r} 12t + 5 \quad | \quad t + 1 \\ - 12t - 12 \quad 12 \\ \hline - 7 \end{array}$$

$$f(x) = 12 - \frac{7}{t+1}$$

(iii) Indique o contradomínio.

$$D'_f = \mathbb{R} \setminus \{12\}$$

(iv) Escreva as equações das assíntotas ao gráfico de f .

$$\text{Assíntota vertical: } x = -1$$

$$\text{Assíntota horizontal: } y = 12$$

(v) Determine as coordenadas dos pontos de interseção do gráfico de f com os eixos coordenados.

Interseção com o eixo Ox :

$$y = 0$$

$$\text{Logo, } y = \frac{12t+5}{t+1} \Leftrightarrow \frac{12t+5}{t+1} = 0 \Leftrightarrow 12t + 5 = 0 \wedge t \neq -1 \Leftrightarrow t = -\frac{5}{12} \wedge t \neq -1$$

O gráfico de f intersesta o eixo Ox no ponto de coordenadas $\left(-\frac{5}{12}, 0\right)$.

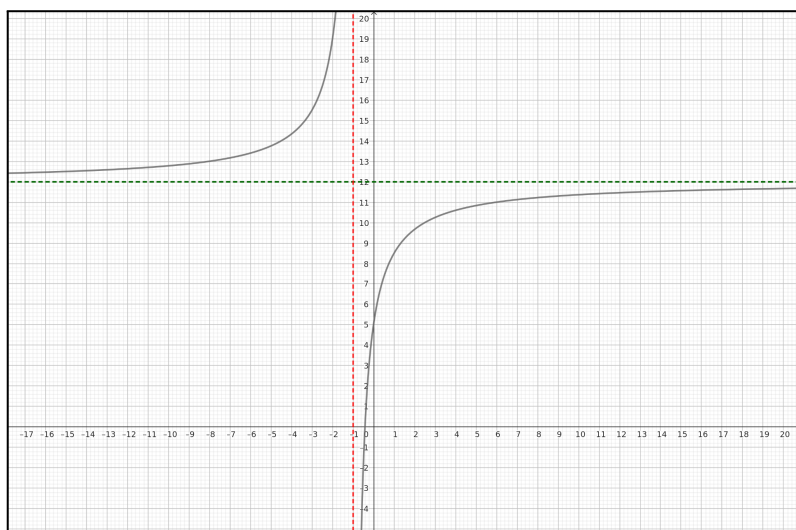
Interseção com o eixo Oy :

$$x = 0$$

$$\text{Logo, } y = \frac{12t+5}{t+1} \Leftrightarrow y = \frac{12 \times 0 + 5}{0+1} \Leftrightarrow y = 5$$

O gráfico de f intersesta o eixo Oy no ponto de coordenadas $(0, 5)$.

(vi) Faça o esboço pedido.



3. Considera a função f tendo em conta que $t \geq 0$.

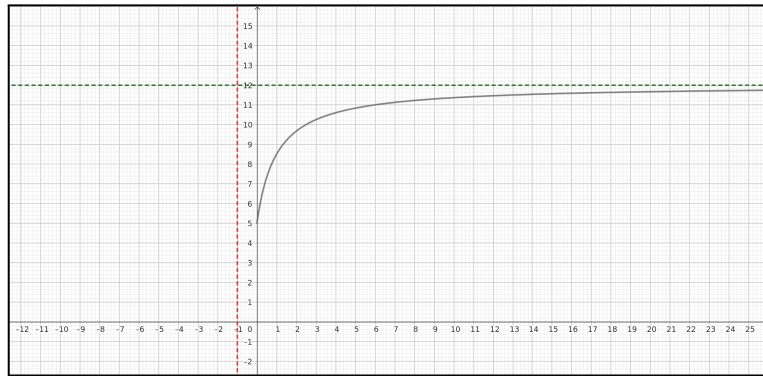
(i) Indique o domínio.

$$D_f = [0, +\infty[$$

(ii) Indique o contradomínio.

$$D'_f = [5, 12[$$

(iii) Faça o esboço pedido.



(iv) Ao analisar o gráfico, o que se conclui sobre a população dessa espécie?

Quando t tende ao infinito, a população da espécie chega muito próximo de 12.000 animais.

(v) Quando é que a população terá mais de 10.000 animais?

$$\frac{12t+5}{t+1} > 10 \Leftrightarrow \frac{12t+5}{t+1} - 10 > 0 \Leftrightarrow \frac{12t+5-10t-10}{t+1} > 0 \Leftrightarrow 2t - 5 > 0 \wedge t \neq -1 \wedge t \geq 0$$

$$\Leftrightarrow t > \frac{5}{2} \Leftrightarrow t > 2,5$$

A população será maior que 10.000 animais após 2,5 anos.

Apêndice 3 - Transcrição *feedback* oral

Feedback oral - Augusta

27/02/2024

Gravação: 4min07

Investigadora: Nós tínhamos uma sucessão um menos um sobre dois n . E nós queremos comprovar que a sucessão estava entre um intervalo, certo? Aí eu vi que tu tinhas feito aqui, usado a definição e desenvolvido isto aqui, até chegar a isto aí, certo? Ainda lembras disto?

Augusta: Eu acho que tenho a folha aqui.

Investigadora: Não, eu fiquei com a folha e esqueci. Qualquer coisa eu trago na próxima aula. Mas o que é que era...? Era essa sucessão e era para provar que essa sucessão estava entre um meio e algum outro valor. E aí como é que tu provas que esta sucessão está num certo intervalo?

Augusta: Não tem que meter aqui um vezes?

Investigadora: Usando a definição... certo? E aí o que é que tu fizeste? Tu fizeste aqui... qual a primeira coisa que tu farias neste caso?

Augusta: Para dar isto?

Investigadora: Hum... para chegar aqui. Certo? Então daqui vai ter que chegar a isso aqui.

Augusta: Vezes um meio.

Investigadora: Então multiplicaste por um meio. Zero vezes um meio dá zero, fica um meio de n e um meio. E agora?

Augusta: ... vezes... não sei, já não me lembro. Vezes um? Ah... menos um...

Investigadora: Poderia ser aqui menos um meio ou aqui menos um. E daí o que acontece? Quando multiplicas por um número negativo...

Augusta: Muda o sinal, não é?

Investigadora: Muda o sinal, certo? E até aqui tu acertaste. E aqui fica menos um meio, certo? E paraste aqui!

Augusta: Ah! Parei aí?

Investigadora: E escreveste: como queríamos demonstrar.

Augusta: Ah!

Investigadora: Tá? Só que o que é que acontece? Isto aqui não é isto aqui! Falta ainda...

Augusta: ... o um.

Investigadora: ... o um! Então como é que chegamos lá?

Augusta: (pensando)

Investigadora: O que este um está fazendo?

Augusta: (pensando)

Investigadora: Como é que eu coloco este um aqui?

Augusta: Mais um (risos).

Investigadora: Mais um! Tá? Então foi só isto que faltou! Então zero mais um é um, um...

Augusta: Ah...

Investigadora: Tá? Só isso que faltou. E quanto que é um menos um meio?

Augusta: Um menos meio, mais um... a calculadora dá me isto?... (pensando) é... Oh, stora! Esta calculadora faz me isso!

Investigadora: Faz sim! Mas se tens um e tiras um meio, ficas com... o outro meio, certo?

Augusta: Ah, sim!

Investigadora: Então era só isso que eu queria que tu tivesse mais cuidado. Quando estás desenvolvendo, tenha certeza que está chegando no que queres. Mas de resto está tudo bem! Tá? Dúvidas aí?

Augusta: Não. Mas eu não escrevi isto. Só parei aí?!?

Investigadora: Paraste aí e ainda escreveu: como queríamos demonstrar! Só que aí, né? Faltou...

Feedback oral - Henri e Pierre

27/02/2024

Gravação: 5min50

Investigadora: Então a dúvida ficou aqui: como é que nós comprovamos que está num certo intervalo, certo?

Henri: Sim.

Investigadora: E a sucessão era um menos um sobre dois n . Então Henri, tu achas que sabes fazer... tens alguma ideia?

Henri: Temos que por naquela, no um sobre n ...

Investigadora: Escreve lá.

Henri: Um sobre n , é isso.

Investigadora: Tá! Então por definição a gente já sabe que isto aqui está entre zero e um.

Henri: E um.

Investigadora: Então vá lá.

Henri: Menor que zero...

Investigadora: Aham.

Henri: ...e menor que um.

Investigadora: Maior que zero e menor ou igual a um, certo?

Isto é por definição! Já sabemos e não temos que provar. Então agora é o que? É desenvolver isto aqui até chegar a isso aqui. Então a primeira coisa que vão fazer aqui?

[pausa para explicação de um exercício pela professora cooperante]

Investigadora: Tá... então daqui nós temos que desenvolver para este aqui. Então qual é a ideia primeiro de fazer o que?

Pierre: É assim... eu se fosse a fazer, não ia começar por aqui!

Investigadora: Por que não?

Pierre: Dá para começar pelo outro lado.

Investigadora: Que outro lado? Me mostra.

Pierre: ... ou não...

Investigadora: Tá... porque nós temos que começar de alguma forma, certo? E nós temos que usar o que nós já sabemos. E o que nós já sabemos é isto. Tá? Isto ninguém tira da gente mais! Tá? Que é o intervalo de um sobre n . Então, como nós sabemos isto, nós temos que usar isto de alguma forma. Então vamos pensar aqui primeiro, nós temos um menos um sobre dois n . O Henri quase falou, vou somar primeiro o um, eu não sei se ias falar isso... ou... é? Tu somarias primeiro o um?

Henri: (fez que sim com a cabeça)

Investigadora: Porque tem que pensar assim: se eu somar qualquer coisa agora, tudo que eu fizer depois, multiplicar ou dividir, o um vai...

Henri: Acho que primeiro...

Investigadora: ... estar ali. Só que o um está aqui inteiro, não está sendo dividido nem multiplicado por nada.

Henri: Acho que primeiro vamos dividir, não é?

Investigadora: Então primeiro vamos dividir. Então como é que eu chego de um sobre n para um sobre dois n ? ... Eu posso multiplicar por...

Henri: Um meio?

Investigadora: Um meio. Porque um meio vezes um sobre n fica um sobre dois n , tá? E já para aproveitar... podia fazer por partes... mas eu vou aproveitar e multiplicar por menos um meio, tá? E agora, zero vezes um meio fica zero; sempre que eu multiplico por um número negativo eu...

Henri: Inverte o sinal

Pierre: Troca o sinal

Investigadora: inverte os sinais da inequação. Escreve para mim porque de cabeça para baixo fica bem difícil. (...) Tá? E quanto é menos um meio vezes um?

Henri: Menos um

Investigadora: Menos um...

Henri: ... meio.

Investigadora: ... meio, certo? Então não esqueçam que quando a gente está desenvolvendo isso aqui, é para todos que nós fazemos. E é negativo aqui, né? Agora? Agora sim!

Henri: Tem que somar o um.

Pierre: Soma o um.

Investigadora: Soma o um, aham.

Henri: (resolvendo)

Pierre: (resolvendo)

Investigadora: Tá? E a gente pode fazer direto ou não... mas quanto que é um menos um meio?

Pierre: É um meio.

Investigadora: É um meio. E assim nós conseguimos comprovar, tá? Então aqui a dificuldade é o que? Quando eu tenho dessa forma que tenho um sobre qualquer coisa n , eu sempre vou começar com essa definição para achar o intervalo, tá? Se eu tiver o meu denominador com n mais um ou qualquer outra coisa, quando eu tenho dois termos no meu denominador, é divisão de polinômio, tá bem? Então há uma diferença, divido por n , que seria que, na verdade nós tínhamos aqui dois n

menos um sobre dois n , certo? E aí separaram, fizeram por partes, dois n sobre dois n , menos um sobre dois n e chegaram a isto aqui, certo?

Henri: Aham.

Investigadora: Que fica um. Então quando no denominador é só um termo e esse termo tem n , eu vou por esta definição. Se meu denominador for n mais um, divisão de polinômios, ok?

Pierre: Ok.

Investigadora: Eu acho que para vocês só ficou essa dúvida mesmo, né?

Henri: Foi.

Pierre: Foi.

Feedback oral - Isaac

27/02/2024

Tempo: 3min39

Investigadora: Nesse caso, tu tens um menos um sobre dois n . Então nós podemos usar a nossa definição, certo? Que é um sobre n está entre zero e um.

Isaac: Siiim...

Investigadora: Só que nós temos que... desenvolver.

Isaac: Certo.

Investigadora: Tá? Então onde é que ficou a dúvida aqui? Porque vi que: primeiro multiplicaste... sempre que tu podes, identifica o que tu estás fazendo para não te perderes, tá? Então aqui vejo que tu estás multiplicando por menos um meio, é isso?

Isaac: Aham.

Investigadora: Aí, zero vezes menos um meio, zero. Isso aqui vezes menos um meio fica menos um sobre dois n .

Isaac: Só que eu também troquei o sinal.

Investigadora: Exato! Porque multiplicaste por um número negativo, então tens que trocar o sinal. E aí aqui, também. Agora aqui, o que é que aconteceu? Daqui para cá o que tu estás fazendo?

Isaac: Eu somei um.

Investigadora: Somaste um.

Isaac: E pu...

Investigadora: Zero... hum... fala.

Isaac: Só que depois não sei porque troquei os sinais.

Investigadora: Eu também não sei! (risos) Mas vamos lá ver. Se não tivesse trocado o sinal, zero mais um, um; aí fica um menos um sobre dois n , perfeito! E quanto é menos um meio mais um?

Isaac: Um meio.

Investigadora: Um meio! Tá? Então foi um erro de cálculo aqui. Tá bem? Então aqui é um meio. E o sinal tem que trocar, ok?

Isaac: Pois.

Investigadora: Então o que tu tens é isso aqui. E não é o que queremos demonstrar?

Isaac: Certo!

Investigadora: Tá? Então foi apenas um errinho de cálculo aí. Tá?

Isaac: Aham.

Investigadora: Alguma dúvida sobre estudar a monotonia? ... Não?

Isaac: Não... quer dizer, quando não é monótona é porque depende de n ... o resultado...

Investigadora: Hum... de qualquer forma depende de n . A gente só não vai depender de n nos nossos casos aqui se for progressão aritmética e geométrica que a razão é uma constante. Tá?

Isaac: Certo.

Investigadora: Então o que é que acontece? Quando vai estudar a monotonia...

Isaac: Então aqui sempre pode... por exemplo se tivesse aqui dois n ...

Investigadora: Tem que estudar o sinal!

Isaac: Sim.

Investigadora: Então de qualquer forma tu vais estudar o sinal do numerador e do denominador, tá?

Isaac: Mas normalmente não é sempre positivo?

Investigadora: Fala de novo?

Isaac: O denominador normalmente é sempre positivo?

Investigadora: Não. Por exemplo se tu tiveres um sobre menos cinco n !?!

Isaac: Sim! Mas a maior parte dos exercícios que nos aparece...

Investigadora: É! Mas não conte com isso!

Isaac: Sim, sim!

Investigadora: Sempre estuda o sinal! Tá? O teu n vai ser sempre positivo porque vai do 1 até o...

Isaac: E se o numerador e o denominador forem os dois negativos fica positivo!

Investigadora: Fica positivo! Então o sinal fica sempre...

Isaac: E se o numerador positivo e o denominador negativo... é negativo.

Investigadora: É negativo.

Isaac: Se tiver um negativo, é sempre negativo.

Investigadora: Depende. Porque se tiver negativo, negativo como tu falaste: negativo com negativo é positivo.

Isaac: E se negativo, positivo e positivo?

Investigadora: Negativo vezes positivo...?

Isaac: Negativo. Ah, pois!

Investigadora: Tá?

Isaac: Certo!

Investigadora: Certo?!?

Isaac: Sim!

Apêndice 4 - Plano de Aula, Tarefa 1

Plano de Aula			29/01/2024
Tópico	Propriedades Elementares de Sucessões Reais	Tema	Sucessões
Ano/Turma	11º	Tempo	1 tempo de 50 minutos
Capacidades Matemáticas	Resolução de problemas Raciocínio matemático Pensamento computacional Representações matemáticas Conexões matemáticas	PASEO	C - Raciocínio e resolução de problemas D - Pensamento crítico e criativo F - Desenvolvimento Pessoal e Autonomia I - Saber científico, técnico e tecnológico
1. Conteúdos disciplinares de natureza científica			
O conteúdo programático a ser avaliado durante a tarefa será: Propriedades Elementares de Sucessões Reais. Nesta aula é de esperar que os alunos realizem uma tarefa que inclui interpretação de padrões para deduzir o termo geral de determinadas sucessões, o estudo da monotonia dessas sucessões e a justificação de do intervalo de uma dessas sucessões. Serão avaliados o rigor matemático, as estratégias e os processos utilizados, bem como a evolução alcançada pelas melhorias implementadas.			
2. Elementos didáticos			
2.1. Estrutura da aula / Orientação das atividades de aprendizagem			
Os alunos realizarão individualmente uma tarefa com duração de 35 minutos.			
2.2. Acompanhamento da prestação dos alunos (Avaliação)			
A avaliação será de carácter estritamente formativa. A informação sobre a evolução da prestação dos alunos será obtida através da tarefa realizada ao longo da aula e será mais evidente aquando da verificação dos resultados após a avaliação. Após o <i>feedback</i> fornecido pela professora, os alunos terão a oportunidade de fazer as melhorias necessárias das resoluções até o dia 27 de fevereiro. Serão avaliados o rigor matemático, as estratégias e os processos utilizados, e serão observados a evolução alcançada pelas melhorias implementadas, a resiliência para enfrentar os desafios e o esforço para alcançar os objetivos.			
2.3. Atuação das professoras			
As professoras se farão disponíveis para esclarecer dúvidas pontuais de cada aluno, sem validar respostas diretamente. Os alunos também terão a possibilidade de consultar manuais e apontamentos, promovendo uma abordagem autónoma na resolução dos problemas.			
3. Formas de participação e envolvimento dos alunos			

A minha prática tem como objetivo ensinar e valorizar a participação dos alunos e avaliar o seu grau de envolvimento, a saber:

- Autonomia na Resolução: os alunos serão incentivados a resolverem a tarefa de forma independente, utilizando suas próprias estratégias e métodos.
- Reflexão e Autocorreção: será promovida a autoavaliação, onde os alunos refletem sobre suas respostas e corrigem erros por conta própria com o auxílio do *feedback* escrito da professora.
- Uso de Recursos: os alunos podem utilizar livros, anotações, calculadoras ou recursos online para auxiliá-los na resolução da tarefa.
- *Feedback* e Revisão: será fornecido *feedback* individualizado após a conclusão da tarefa, para que os alunos possam entender seus erros e acertos e melhorar nas próximas atividades.
- Motivação: a resiliência, o esforço e a evolução das resoluções serão reconhecidos e valorizados.

4. Considerações

A tarefa proposta foi adaptada do #Estudo em Casa, bloco nº29

Apêndice 5 - Plano de Aula, Tarefa 2

Plano de Aula			15/04/2024
Tópico	Funções Reais de Variável Real	Tema	Funções Racionais
Ano/Turma	11º	Tempo	1 tempo de 50 minutos
Capacidades Matemáticas	Resolução de problemas Raciocínio matemático Pensamento computacional Representações matemáticas Conexões matemáticas	PASEO	A - Linguagens e textos C - Raciocínio e resolução de problemas D - Pensamento crítico e criativo F - Desenvolvimento Pessoal e Autonomia I - Saber científico, técnico e tecnológico
1. Conteúdos disciplinares de natureza científica			
O conteúdo programático a ser avaliado durante a tarefa será: Funções Reais. Nesta aula é de esperar que os alunos realizem uma tarefa que inclui interpretação de texto e resolver uma função, a determinação do domínio, contradomínio, expressão geral, assíntotas e pontos de interseção, bem como a construção do gráfico da função racional, análise de gráfico e produção de uma inequação a partir de uma interpretação de texto.			
2. Elementos didáticos			
2.1. Estrutura da aula / Orientação das atividades de aprendizagem			
Os alunos realizarão individualmente uma tarefa com duração de 45 minutos.			
2.2. Acompanhamento da prestação dos alunos (Avaliação)			
A avaliação será de carácter estritamente formativa. A informação sobre a evolução da prestação dos alunos será obtida através da tarefa realizada ao longo da aula e será mais evidente aquando da verificação dos resultados após a avaliação. Após o <i>feedback</i> fornecido pela professora, os alunos terão a oportunidade de fazer as melhorias necessárias das resoluções até o dia 22 de abril. Serão avaliados o rigor matemático, as estratégias e os processos utilizados, e serão observados a evolução alcançada pelas melhorias implementadas, a resiliência para enfrentar os desafios e o esforço para alcançar os objetivos.			
2.3. Atuação das professoras			
As professoras não responderão às dúvidas, de modo que os alunos possam registar dificuldades e aprendizagens. No entanto, os alunos têm a liberdade de consultar manuais e apontamentos para auxiliar na resolução dos problemas			
3. Formas de participação e envolvimento dos alunos			

A minha prática tem como objetivo ensinar e valorizar a participação dos alunos e avaliar o seu grau de envolvimento, a saber:

- Autonomia na Resolução: os alunos serão incentivados a resolverem a tarefa de forma independente, utilizando suas próprias estratégias e métodos.
- Reflexão e Autocorreção: será promovida a autoavaliação, onde os alunos refletem sobre suas respostas e corrigem erros por conta própria com o auxílio do *feedback* escrito da professora.
- Uso de Recursos: os alunos podem utilizar livros, anotações, calculadoras ou recursos online para auxiliá-los na resolução da tarefa.
- *Feedback* e Revisão: será fornecido *feedback* individualizado após a conclusão da tarefa, para que os alunos possam entender seus erros e acertos e melhorar nas próximas atividades.
- Motivação: a resiliência, o esforço e a evolução das resoluções serão reconhecidos e valorizados.

4. Considerações

A tarefa proposta foi adaptada do manual Máximo 11, Porto Editora.

Apêndice 6 - Consentimento Informado

Exmo(a) Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____

Como pensamos ser do vosso conhecimento, na disciplina de Matemática do vosso educando há três professoras em que duas delas são estagiárias inscritas no Mestrado em Ensino da Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) a realizar a Prática de Ensino Supervisionada (ou seja, o Estágio Pedagógico). Nas aulas de Matemática do presente ano letivo, o(a) seu(sua) educando(a) conta sempre com esta colaboração acrescida. Como parte dos requisitos de uma das cadeiras do Mestrado, cada uma das professoras estagiárias tem de implementar um projeto de investigação, orientado por Professores da FCUP.

A concretização deste trabalho de investigação envolve uma intervenção pedagógica integrada na normal planificação das aulas de Matemática assim como a recolha de dados acerca das aprendizagens dos alunos, recolha essa que tornará viável a implementação do projeto de investigação em causa. Esta coleta de dados inclui a gravação em áudio de algumas aulas/momentos de trabalho dos alunos, a recolha de trabalhos escritos realizados pelos alunos e a realização de entrevistas com alguns alunos desta turma. Todas as gravações efetuadas serão imediatamente destruídas após a conclusão deste trabalho, prevista para o final do mês de julho de 2024.

Em caso algum os alunos que participarem neste trabalho de investigação ou a escola serão identificados, garantindo-se o anonimato no relatório final de estágio. A participação neste trabalho em nada interfere com a avaliação de desempenho do(a) seu(sua) educando(a) na disciplina de Matemática. Além disso, a participação do(a) seu(sua) educando(a) neste projeto é inteiramente voluntária, podendo ele(ela) desistir em qualquer momento, sem qualquer justificação necessária. No caso de desistência, nenhum dado eventualmente já recolhido que lhe diga respeito será utilizado na elaboração do relatório final de estágio.

Esta missiva tem como objetivo solicitar a sua autorização para a participação do(a) seu(sua) educando(a) no projeto de investigação. Estamos à disposição para qualquer informação adicional.

Aguardamos a resposta a esta comunicação de forma a elucidar-nos da existência ou não da sua autorização.

Agradecendo, desde já, toda a atenção e compreensão dispensadas, subscrevemo-nos, com os melhores cumprimentos,

Professora Xxxx (XXX) e estagiárias Xxxx e Maria Cristina Serafim Guardini

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____, nº ____ da turma _____ do _____ ano da Escola Xxx, autorizo / não autorizo (riscar o que não interessa) meu/minha educando(a) a participar no trabalho de investigação a realizar nas instalações da escola. Consciente de que está garantido o anonimato sobre o(a) meu/minha educando(a), autorizo as referidas alunas estagiárias a recolherem as tarefas realizadas e gravarem em áudio as atividades em aula e as entrevistas que com ele(a) realizarem.

Assinatura do(a) Encarregado da Educação

Data

Apêndice 7 - Questionário, Tarefa 1

Section 1 of 12

Questionário sobre Feedback

Form description

Nome: *

Short answer text

After section 1 Continue to next section

Section 2 of 12

Questionário Tarefa 1 - Estudo de uma Sucessão

Description (optional)

Image title

The diagram shows a sequence of trapezoids $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_n$ arranged horizontally. Each trapezoid has a height of 1. The top base of A_1 is l_1 , A_2 is l_2 , A_3 is l_3 , A_4 is l_4 , and A_n is l_n . The area of each trapezoid is labeled $T_1, T_2, T_3, T_4, \dots, T_n$. The areas A_1, A_2, A_3, A_4 and A_n are shaded red.

Realizou a Tarefa 1 - Estudo de uma Sucessão? *

☐ Sim

☐ Não

After section 2 Continue to next section

Section 3 of 12

Sim, realizei a tarefa 1.



Description (optional)

Após receber o primeiro feedback escrito sobre as suas resoluções, qual foi a sua ação? *

- ☐ Não li o feedback.
- ☐ Não li o feedback, mas tentei melhorar as resoluções.
- ☐ Li o feedback, mas não me interessei em melhorar as minhas resoluções.
- ☐ Li o feedback, não melhorei minhas resoluções, mas revisei meus erros mentalmente.
- ☐ Li o feedback e tentei melhorar as minhas resoluções.

After section 3 Continue to next section

Section 4 of 12

Sim, tentei melhorar com o feedback 1.



Description (optional)

Porque tentou melhorar as resoluções? *

- ☐ Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.
- ☐ Other...

Após receber o segundo feedback escrito sobre as suas resoluções, qual foi a sua ação? *

- ☐ Não li o feedback.
- ☐ Não li o feedback, mas tentei melhorar as resoluções.
- ☐ Li o feedback, mas não me interessei em melhorar as minhas resoluções.
- ☐ Li o feedback, não melhorei minhas resoluções, mas revisei meus erros mentalmente.
- ☐ Li o feedback e tentei melhorar as minhas resoluções.

After section 4 Continue to next section

Section 5 of 12

Sim, tentei melhorar com o feedback 2.



Description (optional)

Recebeu feedback oral? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

After section 5 Continue to next section



Qual foi a sua ação após receber o feedback oral? *

- ☐ Não prestei muita atenção.
- ☐ Prestei atenção mas não tentei refazer sozinho a questão novamente.
- ☐ Prestei atenção e tentei refazer sozinho a questão novamente.
- ☐ Other...

After section 6 Continue to next section

Section 7 of 12

Opinião sobre feedback



Description (optional)



Os feedbacks recebidos foram:

- ☐ Irrelevantes para entender meus erros.
- ☐ Insuficientes para entender meus erros.
- ☐ Relevantes para entender meus erros.
- ☐ Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.
- ☐ Other...

Apêndice 8 - Questionário, Tarefa 2

Section 1 of 9

Questionário Tarefa 3 - Funções Racionais

B I U  

Form description

Image title

Num certo ecossistema habita a espécie animal A.

Admita que, t anos após o início do ano 2014, o número de animais, em milhares, da espécie A é dado aproximadamente por:

$$f(t) = \frac{12t+5}{t+1} \quad (t \geq 0)$$

Sabe-se que desde o início do ano 2014 até o início do ano 2015, morreram 200 animais da espécie A.

Nome: *

Short answer text

Entregou a Tarefa 3 - Funções Racionais? *

☐ Sim

☐ Não

After section 1

Continue to next section

Section 2 of 9

Sim, entreguei a tarefa 3.

Description (optional)

Após receber o primeiro feedback escrito sobre as suas resoluções, qual foi a sua ação? *

- ☐ Não li o feedback.
- ☐ Não li o feedback, mas tentei melhorar as resoluções.
- ☐ Li o feedback, mas não melhorei as minhas resoluções.
- ☐ Li o feedback, não melhorei minhas resoluções, mas revisei meus erros mentalmente.
- ☐ Li o feedback e tentei melhorar as minhas resoluções.

After section 2 Continue to next section

Section 3 of 9

Razão por apresentar a melhoria da tarefa após primeiro feedback



Description (optional)

Porque tentou melhorar as resoluções? *

- ☐ Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.
- ☐ Other...

After section 3 Continue to next section

Section 4 of 9

Sim, tentei melhorar a tarefa após o primeiro feedback recebido.



Description (optional)

Após receber o segundo feedback escrito sobre as suas resoluções, qual foi a sua ação? *

- ☐ Não li o feedback.
- ☐ Não li o feedback, mas tentei melhorar as resoluções.
- ☐ Li o feedback, mas não melhorei as minhas resoluções.
- ☐ Li o feedback, não melhorei minhas resoluções, mas revisei meus erros mentalmente.
- ☐ Li o feedback e tentei melhorar as minhas resoluções.

After section 4 Continue to next section

Section 5 of 9

Razão por apresentar a melhoria da tarefa após segundo feedback



Description (optional)

Porque tentou melhorar as resoluções? *

- ☐ Mesma razão que a respondida anteriormente
- ☐ Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.
- ☐ Other...

After section 5 Continue to next section

Section 6 of 9

Sim, tentei melhorar a tarefa após o segundo feedback recebido.



Description (optional)

...

Após receber o terceiro feedback escrito sobre as suas resoluções, qual foi a sua ação? *

- ☐ Não li o feedback.
- ☐ Não li o feedback, mas tentei melhorar as resoluções.
- ☐ Li o feedback, mas não melhorei as minhas resoluções.
- ☐ Li o feedback, não melhorei minhas resoluções, mas revisei meus erros mentalmente.
- ☐ Li o feedback e tentei melhorar as minhas resoluções.

After section 6 Continue to next section

Section 7 of 9

Razão por apresentar a melhoria da tarefa após o terceiro feedback



Description (optional)

...

Porque tentou melhorar as resoluções? *

- ☐ Mesma razão que a respondida anteriormente
- ☐ Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.
- ☐ Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.
- ☐ Other...

After section 7 Continue to next section

Section 8 of 9

Razão por não apresentar a melhoria da tarefa



Description (optional)

Não entreguei a melhoria da tarefa após o feedback porque: *

- ☐ Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.
- ☐ Não quis tentar melhorar a tarefa e errar novamente.
- ☐ Não quis usar meu tempo para pensar nesta tarefa.
- ☐ Other...

After section 8 Continue to next section

Section 9 of 9

Opinião sobre feedback



Description (optional)

Os feedbacks recebidos foram: *

- ☐ Irrelevantes para entender meus erros.
- ☐ Insuficientes para entender meus erros.
- ☐ Relevantes para entender meus erros.
- ☐ Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.

Apêndice 9 - Guião da Entrevista

Bloco Introdutório

Agradecer a presença

Anonimato e participação voluntária

Informar:

Objetivo Geral da pesquisa: Compreender a influência do feedback do professor e da mentalidade matemática dos alunos no seu sucesso em matemática.

Objetivo da entrevista: Identificar as perceções dos alunos sobre o feedback e a mentalidade matemática enquanto uma estratégia para melhoria nas suas aprendizagens.

Perguntas

Tarefa 1 e Tarefa 2:

1. Como te sentiste ao enfrentar a parte mais desafiadora da tarefa?
2. Como te sentiste ao lidar com a parte mais fácil da tarefa?

Geral:

1. Qual é a tua opinião sobre a importância do feedback do professor no teu aprendizado de matemática?
2. Podes partilhar uma experiência em que um feedback específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?
3. Como tu costumavas reagir ao feedback do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?
4. Acreditas que a forma como percebas a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Se sim, de que forma?
5. Em tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?
6. Como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática? Achas que a tua postura influencia a tua persistência diante desses desafios?
7. Quais são os tipos de feedback que geralmente recebes dos teus professores?
8. Existe alguma maneira específica que preferes receber feedback (oral, escrito, individual, em grupo)?
9. Em que medida achas que o feedback do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?
10. Já tiveste experiências em que o feedback recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?
11. Como achas que os professores podem fornecer feedback mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e, conseqüentemente, melhorar seu desempenho na disciplina?

Apêndice 10 - Transcrição das Entrevistas

Entrevista - Alan

08/05/2024

Tempo: 15 min 26 seg

Professora: Então, essa entrevista vai ser com o Alan. Obrigada, Alan, por participar. E, antes de mais nada, eu quero dizer que toda essa investigação vai ser anónima. A investigação é pública, mas o nome da escola, a turma e o nome dos alunos não vão estar disponíveis para ninguém, vai ser alterado. E, em qualquer momento que tu quiseses parar com as perguntas, não quiseses mais participar, podes dizer que não tem problema nenhum, se te sentires desconfortável ou qualquer coisa.

Alan: Sim.

Professora: Então, só para esclarecer, o objetivo da minha pesquisa é compreender a influência do *feedback* do professor e da mentalidade matemática dos alunos, ou seja, como os alunos vivem com a matemática. Se gostam, não gostam, têm dificuldades, como é que lidam com dificuldade.

Então, essa entrevista vai ser mais para entender o que vocês percebem sobre isso. Antes de eu fazer a entrevista, eu só queria tirar umas dúvidas do questionário, porque talvez tenha ficado um pouquinho de confusão, com tanto, faz melhoria, entrega, tem *feedback* e tal.

E aí, pelo que eu analisei das melhorias do Alan, na primeira tarefa, que foi essa aqui que vai ser analisada, lembra?

Alan: Sim.

Professora: Então, o Alan entregou a melhoria e respondeu que foi para aprender com os erros. E aí, recebeu o segundo *feedback* e não entregou mais.

Alan: Esqueci.

Professora: Esqueceu?

Alan: Sim.

Professora: Tá, não, mas tem que pensar. Pensa bem, fecha os olhos e pensa bem, porque tudo bem se esqueceu, mas será que foi mesmo esquecer, ou achou que não ia conseguir sozinho, ou não quis usar o tempo para essa tarefa, ou não quis errar de novo e tentar de novo e continuar tentando e melhorando, ou foi mesmo porque esqueceu? Tem que ser bem honesto.

Alan: Se calhar porque não dei muita importância à ficha. Não, a primeira parte fiz e fui fazendo, mas depois ao fazer a melhoria se calhar não dei tanta importância.

Professora: Porque esse é o trabalho do Alan. Então, aqui ficou bem confuso, tudo isso aqui. Então, aí o Alan decidiu então não continuar, porque não deu importância, é isso?

Alan: Um pouco.

Professora: Tá bem. Então, é isso. E a segunda tarefa que foi a nossa última tarefa, aquela da assíntota com o problema da população, tá aqui. Então, foi a mesma coisa. O Alan entregou a tarefa, recebeu a melhoria, me entregou alguma coisinha melhorada, dei outro *feedback*, que é esse aqui, e não me entregou mais nada.

Alan: Pode puxar para baixo para ver o que fiz?

Professora: Aham. É aquele problema da população. Aqui fez um pouquinho, depois faltou fazer, os gráficos faltaram fazer. Então, é a mesma pergunta. Porquê que não tentou melhorar novamente?

Alan: Se calhar porque não me sentia muito confortável nesta matéria.

Professora: Não se sentia confortável. Tá bem. Então, muito obrigada.

Alan: De nada.

Professora: Então, agora vamos para a entrevista. Então, desta tarefa aqui, o que foi mais desafiador para o Alan? É só uma página. Você tem a solução também, se quiser. Mas o que o Alan achou que foi mais difícil aí?

[pensando]

Professora: Porque aqui era para olhar a figura e identificar os termos gerais.

Alan: Achei mais complicado a segunda ficha do que esta. Não senti muitas dúvidas nesta.

Professora: Nesta não?

Alan: Não.

Professora: Então, na segunda ficha, o que foi mais difícil para o Alan?

Alan: Foi mais a parte dos gráficos.

Professora: Dos gráficos. Também não teve o conteúdo, né Alan?

Alan: Sim, sim.

Professora: E o que é que sentiste na hora de, ah, tenho que resolver este gráfico e não sei?

Alan: Era como começar. Como é que eu conseguia descobrir o domínio, conseguia fazer o gráfico, conseguia identificá-lo.

Professora: Porque o Alan aqui identificou o domínio, identificou o contradomínio e aí na hora do gráfico teve a dificuldade.

Alan: Foi de passar para o gráfico.

Professora: E quanto tempo tentou? Tentou muito?

Alan: Não teve muito tempo porque como não me percebi, não dei muita, não é importância, não dá a importância, mas...

Professora: O tempo necessário.

Alan: Sim, sim.

Professora: Tá, desistiu.

Alan: Sim.

Professora: Tá, e dentre estas tarefas, o que que foi mais fácil?

Alan: Acho que foi isto. [aluno apontou para a questão 1 da primeira tarefa]

Professora: E o que que o Alan sentiu quando estava conseguindo fazer e achou que teria facilidade?

Alan: Senti-me, não é feliz, mas senti-me que tinha capacidade de conseguir fazer isto porque é uma matéria que estava mais, que estava mais à vontade e que conseguia perceber melhor e que tinha menos dificuldades.

Professora: Então tá. Tá, então na tua opinião, sobre a importância do *feedback* que o Alan recebeu, e vale qualquer coisa, é uma opinião, e no aprendizado da matemática. Então, qual foi a importância desse *feedback* que o Alan recebeu com o aprendizado da matemática? Ajudou, não ajudou?

Alan: Ah, o seu *feedback*? Acho que me ajudou a conseguir entender melhor a matéria e a perceber em que, que há vários pontos que não estavam assim tão bem desenvolvidos ou que não estavam bem explícitos ou bem escritos e que como a matemática, para ter o exercício certo, tem que estar tudo escrito, havia algumas situações em que não tinha tudo escrito.

Professora: Que faltava alguma coisinha ou outra, sim. Mas que eram detalhes. E podes partilhar, se há, uma experiência que o *feedback* de algum professor teve um impacto significativo?

Alan: O seu ou...?

Professora: Pode ser de qualquer um, se algum *feedback* que já recebeu impactou o Alan em...

Alan: Em matemática?

Professora: Em matemática.

Alan: Digo que se trabalharmos em grupo e trabalharmos focado nos exercícios, como aconteceu esta sexta-feira passada, quando a professora chegou mais tarde, acho que conseguimos avançar mais facilmente na matéria e fazendo mais exercícios, porque como é em grupo é mais fácil de tirar a dúvida um ao outro e assim compreendemos melhor a matéria.

Professora: Então gostas de receber *feedback* do aluno, dos colegas.

Alan: Sim, sim.

Professora: Muito bem. E quando recebes um *feedback* do professor, como é que costumavas reagir?

Alan: Fico a pensar no meu erro ou no que é que aconteceu e depois a partir do *feedback* do professor utilizo para tentar alterar as minhas ações e o meu pensamento.

Professora: E quando recebe o *feedback*, vamos dizer, vai receber o *feedback*, pensa positivo ou pensa negativo? De si.

Alan: Depende. Algumas vezes há *feedbacks* em que achamos que o professor não está a ser muito correto ou quando nos chama a atenção ou quando está a reclamar conosco. Algumas vezes pode acontecer que a pessoa que está a ser chamada a atenção não está a ter a culpa, entre aspas, mas que ficamos um pouco revoltados porque estamos a ser chamados a atenção sem ter culpa.

Professora: Acreditas que como percebes a matemática, entendes? Perceber a matemática?

Alan: Sim.

Professora: Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Alan: Sim.

Professora: Afeta como?

Alan: Quando vejo que uma matéria é um pouco mais complicada, fico um pouco mais animado porque tenho algumas lacunas nessa matéria.

Professora: Fica mais animado?

Alan: Não, desanimado.

Professora: Desanimado, está bem.

Alan: Porque tenho mais dificuldade a compreender e a realizar os exercícios e se calhar desisto um pouco porque é um pouco complicado, por isso não me esforço assim tanto.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho?

Alan: Acho que é muita, porque se nós gostarmos de uma matéria, acho que nós vamos esforçar mais para tentar entendê-la e conseguir realizar os exercícios também para nos preparar para o teste. E se eu gostar da matéria, acho que vou realizar mais exercícios do que se não gostar tanto.

Professora: Em que medida achas que o *feedback* do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem? Então, tens aquela vontade de aprender ou não, dependendo da dificuldade, mais o *feedback* do professor para ajudar ou não, dependendo do caso, como o Alan falou. Como é que elas influenciam, os dois juntos, influenciam a tua aprendizagem?

Alan: Se for uma matéria que gosto e que estou a fazer o meu exercício e depois a professora diz que está correto, diz que estou a ir bem, acho que me sinto mais motivado e continuo a trabalhar da forma como estava.

Professora: E se é aquela parte em que há mais dificuldade e tem um *feedback* do professor, do tipo, Alan, olha mais aqui, vê mais isso aqui, está quase lá?

Alan: Pode repetir a pergunta?

Professora: Porque o Alan falou sobre: Ah! Se é uma matéria que gosta e tem um *feedback* do professor que é positivo, sente mais vontade de aprender, certo? Agora vamos pensar no contrário.

Quando é um conteúdo difícil, o Alan está com dificuldade e o *feedback* do professor é positivo também, mas é de continuar tentando, de dar algumas dicas. Como é que tu te sentes para querer aprender?

Alan: Acho que quando é uma matéria um pouco mais complicada, desleixo-me um pouco, porque como tenho muitas dificuldades, não me esforço assim tanto.

Professora: Já tiveste experiências em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma? Ou te motivou, desmotivou?

Alan: Se calhar a ver uma perspectiva de um mundo diferente, porque muitas vezes o professor fala que a matemática está muito relacionada com o mundo, nas atividades diárias que nós fazemos. Eu acho que isso é um pouco, para nós gostarmos um pouco mais da matemática e para aprendermos mais matemática. Mas... perdi-me, professora. Não se importa de repetir a pergunta, professora?

Professora: Sim, posso.

Se já tivesse alguma experiência em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática. Se algum professor alguma vez disse algo, tanto negativo como positivo, que fez mudar a tua vontade de querer aprender ou a tua vontade de tentar mais, ir além, passar pelos desafios?

Alan: Acho que não.

Professora: O Alan falou sobre o professor relacionar a matemática com o mundo atual, que às vezes dá vontade de aprender um pouquinho mais, é curiosidade, vamos dizer, é isso?

Alan: Mas é porque acho que existem algumas matérias que não são muito necessárias, acho que só estão lá para atrapalhar. E é a partir dessas matérias que acho que não há aquela ligação entre as atividades diárias e a matemática.

Professora: E como achas que os professores podem fornecer *feedbacks* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e assim melhorar o desempenho na disciplina? O que é que o professor poderia fazer?

Alan: Se calhar fazer, por exemplo, mais Kahoots, porque como é online a pessoa consegue perceber logo onde é que erramos e o porquê de errarmos. E assim conseguir explicar mais pormenorizado do que se for na aula, um a um demora-se mais tempo e acho que é mais complicado.

Professora: Mas preferirias ser um a um ou em conjunto, em grupo? Porque há os dois, há *feedback* em grupo e há *feedback* individual, mas aí o foco...

Alan: Se calhar individual.

Professora: Não vamos pensar no trabalho do professor, vamos pensar o que o Alan acha que seria interessante receber. Claro que dá mais trabalho mas ... [risos] E quais são os tipos de *feedback* que geralmente recibes dos teus professores? Porque há o escrito, há o oral.

Alan: A maior parte das vezes é oral, sim.

Professora: Oral?

Alan: Sim.

Professora: E preferes oral?

Alan: Sim. Acho que nunca me ocorreu ter um *feedback* escrito, sem ser o da professora.

Professora: E o que é que achou?

Alan: Se for a matemática acho que sim, porque o professor ajuda logo no exercício e consegue corrigir o que está mal e o que está bem.

Se calhar prefiro o escrito, se for a matemática, como a professora fez. Mas sim, acho que prefiro o escrito.

Professora: O escrito, e como já tínhamos visto antes, mas vou perguntar novamente, é o individual ou o em grupo?

Alan: Individual.

Professora: Individual?

Alan: Sim.

Professora: Ok Alan, muito obrigada pela sua participação.

Alan: De nada.

Entrevista - Amalie

27/05/2024

Tempo: 08 min 07 seg

Professora: Amalie, primeiramente, eu gostaria de agradecer a tua presença e participar dessa entrevista. Tenho que informar que essa investigação, ela se torna pública, porém, nome de escola, turma, nome de alunos, nada vai ser revelado, é tudo anônimo. Se em algum momento estiveres, se te sentires desconfortável com alguma pergunta, não quiseses responder, se quiseses parar a entrevista, se não quiseses mais participar da investigação, é só dizer que não tem problema nenhum.

Amalie: Tá.

Professora: E, para informar, o objetivo geral da minha pesquisa é compreender como o *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno influenciam e interagem com o aprendizado em matemática, o sucesso na matemática. Em mentalidade matemática, a gente não define por quão bom uma pessoa, um aluno é na matemática, mas sim como ele interage com a disciplina, positivamente ou negativamente. E o objetivo dessa entrevista é mais perceber como é que vocês entendem, como é que vocês se sentem nisso tudo.

Então, na tarefa, e agora é só a tarefa 3, mas pode pensar também no geral. Há partes de tarefas, exercícios, testes que são mais fáceis e outras são mais difíceis, certo? E como é que a Amalie se sente quando consegue fazer as questões, quando é fácil?

Amalie: Sinto-me realizada, por conseguir fazer, e isso é bom, significa que aprendi e que interiorizei a matéria.

Professora: E já nas partes mais desafiadoras, quando não consegue fazer, o que sente?

Amalie: Aí sinto um bocadinho insegura quanto à matéria, mas as pessoas conseguem me ajudar a melhorar.

Professora: Tá, mas sente algum tipo de frustração ou sente uma motivação para ir em frente?

Amalie: Sinto frustração, mas motiva sempre um bocadinho.

Professora: E qual é a tua opinião sobre a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado em matemática?

Amalie: É importante para saber no que erramos e no que temos que melhorar, porque se não derem *feedback*, nunca vamos conseguir melhorar e progredir na disciplina.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática, no geral?

Amalie: Ok... Hum...

Professora: Só se tiver.

Amalie: Da professora Elsa?

Professora: Não, assim, em qualquer ano da matemática, vamos ficar na disciplina de matemática.

Amalie: Ok.

Professora: Porque se não lembra é porque não impactou tanto.

Amalie: Pois, certo, exato. Não estou a lembrar.

Professora: Tá bem. E como tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática? Então, a Amalie faz um trabalho lá, vamos pensar nessa tarefa 3, e aí recebe o *feedback*, qual é a reação?

Amalie: Assim, reajo bem, não é? A menos que o professor não me dê um *feedback* de uma maneira positiva, me ponha para baixo. Aí é diferente, mas quando tentam me motivar, reajo bem.

Professora: E ao ver que tem várias coisas para serem ajustadas ou revistas, pensa de alguma forma negativamente ou é tudo positivo?

Amalie: Não, é positivo, sim.

Professora: Que bom. E acreditas que a forma como recebes a matemática, então nós podemos recebê-la positivamente ou negativamente, certo? Da maneira que tu recebes a disciplina, afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Amalie: Assim, eu e a matemática temos ali alguns problemas, não é desde sempre, mas este ano é mais complicado, mas não afeta. Eu estou a melhorar isso também.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na tua capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?

Amalie: É muito importante, se eu não me sentir confiante e estiver toda nervosa num teste, eu erro tudo. Posso saber, mas vou me enganar pelos nervos.

Professora: E qual é a tua confiança em achar que tu consegues aprender matemática? Esquecendo do teste, mas talvez na hora de um conteúdo novo, de resolver exercícios, tu és confiante?

Amalie: Agora está melhor, sim. No início eu não tinha tanta confiança, mas agora acho que está melhor.

Professora: E no início, quando não eras tão confiante, achas que isso impactava?

Amalie: Sim, tanto nas notas como na minha saúde mental.

Professora: E como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Amalie: Tento melhorar sempre, mesmo que às vezes não dê para melhorar, vou continuar sempre a tentar até conseguir atingir o que pretendo.

Professora: E achas que essa postura influencia a tua persistência?

Amalie: Sim.

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor, em conjunto com a tua atitude em relação à matemática, interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina? Porque tens o *feedback* para ajudar, ou ajuda ou não ajuda, depende da tua experiência. E aí tu tens a tua atitude em relação à matemática, tu estás

sempre procurando melhorar. Então, tu acha que esses dois, interagindo, influenciam de uma forma positiva ou negativa o teu desempenho?

Amalie: Sim, sim, claro. Melhora sempre, dá jeito. Quanto mais eu motivar, melhor.

Professora: E já tiveste experiências em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática?

Amalie: Matemática, não.

Professora: Porque tu gostas ou não gostas?

Amalie: Eu gosto de matemática. O problema é a minha compreensão e a matéria dada que às vezes posso não conseguir perceber tão bem e os nervos não ajudam de todo. Mas eu gosto de matemática.

Professora: E não teve nenhum *feedback* que o professor tenha te dado de alguma forma que tenha te motivado um pouquinho mais para superar esses desafios?

Amalie: Por conta dos professores, acho que não. Acho que é mais de familiares.

Professora: E que bom que tens a família.

Amalie: Sim!

Professora: E como achas que os professores podem fornecer *feedback* mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolverem uma abordagem mais positiva?

Amalie: Tem que falar com eles, sempre a motivar, a dizer que consegue e que no próximo corre melhor. Não é, por exemplo, ter uma negativa e chegar à beira dele e dizer, pronto, alguma coisa negativa. Tem que dizer que ele vai conseguir fazer melhor, que tem que ser confiante e isso ajuda bastante.

Professora: E há algumas maneiras de receber o *feedback*, né? O professor pode dar um *feedback* oral, escrito, individual ou em grupo, quando está trabalhando em grupo e o grupo tem uma dúvida lá. E também pode ser a pares, os colegas estão trabalhando e aí o colega diz se está bem ou não está. Qual que tu preferes?

Amalie: Individual.

Professora: Individual. E escrito ou oral?

Amalie: Oral.

Professora: Oral. E porquê oral?

Amalie: Não sei, mas eu acho que quando se fala frente a frente as coisas entram melhor e é diferente.

Professora: E, geralmente, vamos dizer esse ano, recebendo dos teus professores, que tipo de *feedback*?

Amalie: Tipo de *feedback* que ele tem?

Professora: É, oral ou escrito?

Amalie: Oral.

Professora: Oral?

Amalie: Sempre, sim. E costuma ser individual.

Professora: Então tá, Amalie. Muito obrigada!

Amalie: De nada.

Entrevista - Augusta

24/05/2024

Tempo: 08 min 16 seg

Professora: Então, primeiramente, Augusta, eu gostaria de agradecer a tua presença nessa entrevista. Gostaria de informar que essa investigação, ela vai se tornar pública, mas o nome de escola, a turma, o nome dos alunos não vai ser nada divulgado, tá?

Augusta: Sim.

Professora: E a qualquer momento, se te sentires desconfortável ou por qualquer outra razão, ou não quiseses mais participar nem da entrevista ou da investigação, é só me dizer que nós paramos. Então, só uma breve informação, que essa pesquisa tem o objetivo de compreender a influência do *feedback* do professor e da mentalidade matemática dos alunos no sucesso em matemática. E mentalidade matemática não é a quão boa eu sou, mas sim quanto eu tento, quanto eu me esforço, como que eu vejo as dificuldades, os desafios, tá? Então, essa entrevista é mais para entender um pouquinho mais da perceção que vocês têm sobre isso, tá?

Augusta: Sim.

Professora: Então, baseado nessas duas tarefas que eu vou analisar, houve partes fáceis e partes um pouco mais difíceis, desafiadoras, que a Augusta não conseguiu. Nessas partes fáceis, o que a Augusta sentiu ao fazer?

Augusta: Senti mais facilidade do que nos exercícios mais complicados. Senti que consegui fazer sozinha, o que é bom.

Professora: É bom?

Augusta: Sim.

Professora: Mas quando fez sozinha, qual foi a sensação?

Augusta: Senti-me feliz porque consegui fazer.

Professora: E já nas partes mais difíceis, ou com dificuldades, ou com desafios maiores, o que é que sentiu?

Augusta: Depende. Às vezes ficava irritada porque não conseguia fazer. E outras vezes, vou estudar mais, preciso saber fazer isso sozinha, mas alguns exercícios não conseguia. Outros consegui, mas pronto, senti-me assim.

Professora: E na tua opinião, qual é a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado em matemática?

Augusta: Muito importante, porque quando a professora me entregava o *feedback*, depois eu conseguia resolver alguns exercícios. De acordo com o que a professora dizia lá.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do professor, não necessariamente esse, teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?

Augusta: Não lembro.

Professora: Não? Então, provavelmente não teve.

Augusta: Mas sei que nas sucessões, depois, acho que foi naquela que fiz até. Consegui depois fazer muitas sucessões sozinha.

Professora: Ah, bom, é?

Augusta: Percebi!

Professora: E como tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática? Recebes o *feedback*, qual é a tua reação ali?

Augusta: Ok, tenho que melhorar isso. Ou então, se for um *feedback* bom, eu fico feliz. Acho que é isso.

Professora: E esse no ok, tenho que melhorar isso, tenta melhorar?

Augusta: Sim.

Professora: E acreditas que a forma como tu gostas ou não gostas da matemática, afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Augusta: Acho que sim.

Professora: É? E porque?

Augusta: Porque eu não gosto. Como eu não gosto, por exemplo, estudo, mas não estudo tanto como se gostasse da disciplina.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática com o teu desempenho na disciplina?

Augusta: Sei lá...

Professora: Confias? Achas que tem capacidade em aprender?

Augusta: Acho que sim.

Professora: Sim! Mesmo quando é difícil? Mesmo quando aquela coisa é horrorosa?

Augusta: Sim, acho que sim. Com muito esforço, mas acho que sim.

Professora: E como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Augusta: Não sei. Como eu disse antes, como não gosto muito, enfrento... não sei explicar. Enfrento normal. Se gostasse da disciplina, acho que enfrentava muito melhor.

Professora: E como assim enfrentava? O que tu queres dizer?

Augusta: Fazia e reagia muito melhor à matéria e assim, acho eu.

Professora: Tá, então quando enfrentas um desafio, tendes a persistir ou tendes, mesmo em matemática, persistir?

Augusta: Sim. Até conseguir.

Professora: Pouco desiste?

Augusta: Sim.

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor e a tua atitude, tá? Então, vamos lá. Tens ali, recebe *feedback*, tens a tua atitude de correr atrás, né? De tentar novamente, persistir. Como é que esses dois interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Augusta: Acho que depois da professora me entregar o *feedback* e eu ser persistente naquilo, acho que a tentar melhorar isso, acho que vou ter um desempenho muito melhor na disciplina.

Professora: E teve partes, por exemplo, que recebeste *feedback* e não tentaste melhorar? Ou foram poucos?

Augusta: Foram poucos, sim. Mas não foi muito.

Professora: E essas partes achas que... dentre as partes que recebeste *feedback* e tentaste melhorar, e recebeste *feedback*, mas não deu tanta atenção, tu achas que influenciou... aquelas que deste atenção e aquelas que não deste atenção... Achas que não deste atenção, achas que foram diferentes no teu aprendizado?

Augusta: Sim. Acho que sim.

Professora: E como é que achas que os professores podem fornecer *feedbacks* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática?

Augusta: Não sei.

Professora: O que tu achas que poderia estar recebendo do professor para que te motivasse mais a aprender ou a tentar mais ou melhorar algo que, no caso, recebeste o *feedback*, ah, não vou dar atenção para essa parte.

O que poderia ser feito melhor ou diferente para que motivasse mais a Augusta?

Augusta: Não sei professora, eu acho que o que a professora faz motiva, só que como eu não gosto tanto da disciplina...

[risos]

Professora: E aí agora, assim, existem alguns tipos de *feedback*, que é o oral, o escrito, tem o individual e o grupo, e tem a pares, quando um colega analisa a tua resolução, vamos por um exemplo, e te dá um *feedback*. Então é a pares. Qual que tu preferes mais?

Augusta: Oral.

Professora: Oral. E em grupo ou individual?

Augusta: Individual.

Professora: E por que oral?

Augusta: Porque se for escrito, se for a professora a falar, eu acho que vou perceber melhor e vou estar mais atenta ao que a professora diz do que ao que a professora escreve.

Professora: Tá. E quais são os tipos de *feedback* que geralmente recibes dos teus professores?

Augusta: Escrito, não é?

Professora: No caso das tarefas?

Augusta: Sim.

Professora: E oral também recebe?

Augusta: Quando tem alguma dúvida.

Professora: Então é isso aí. Muito obrigada, Augusta.

Augusta: De nada.

Entrevista - Blaise

08/05/2024

Tempo: 15 min 10 seg

Professora: Então, muito obrigada, Blaise...

Blaise: De nada.

Professora: ... por estar participando dessa entrevista, e uma coisa que eu gostaria de informar é que essa investigação que eu estou fazendo é um trabalho que vai ser público, mas nome de escola, turma, nome de alunos, vai ficar tudo no anonimato, então não há nenhuma exposição aí. E a tua participação é voluntária, se em qualquer momento te sentires desconfortável, não quiseses mais participar, me avisa que nós paramos e deletamos tudo, tá bem?

E só pra informar, então, o meu objetivo geral dessa pesquisa que eu estou fazendo é pra compreender a influência do *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno. E mentalidade matemática do aluno é o quê? Não que ele seja bom na matemática, mas sim como ele recebe a matemática, os desafios, as dificuldades e como ele age nisso, tá bem?

Blaise: Sim.

Professora: Então, essas tarefas que eu venho implementando, eu vou analisando e vejo o que cada um, o que dá também, né? Não é tudo.

E essa entrevista tem o intuito de entender um pouquinho mais da percepção de cada aluno. Antes de eu fazer as perguntas, eu tenho algumas dúvidas, porque o que nós vimos, o que eu vou analisar? Eu vou analisar a primeira tarefa que nós fizemos e a última, tá?

Blaise: Sim.

Professora: Então, a primeira tarefa é essa aqui das sucessões e a última é aquela das assíntotas, que tem aquele problema da população, era pra desenhar o gráfico, tá? Eu vou estar aqui porque se tiver qualquer dúvida, a gente pode ver o que foi. Então, essa é a segunda tarefa e a primeira, acho que eu só tenho essa aqui no salvo. Tá, mas aí essa seria a primeira, tá bem?

Blaise: Sim.

Professora: Então, a dúvida que ficou no questionário é que o Blaise disse que entregou todas as vezes as melhorias...

Blaise: Hum...

[risos]

Professora: ... mas enfim, foi meio confuso também porque teve muita entrega de melhoria e depois de *feedback*, depois de melhoria, então, o que ficou pra eu perguntar é que em um momento o Blaise não entregou, tá?

Então, eu gostaria de fazer essa pergunta e no questionário era o quê? Por que não tentou melhorar as resoluções? Então, as opções são, não achou ser capaz de fazer sozinho, não quis errar novamente, não quis pensar ou não quis usar tempo para pensar na tarefa ou alguma outra razão.

Blaise: Eu melhorei um bocado, só que o esquecimento era muito grande e acabava por deixar sempre, mas eu depois da aula, depois da professora lhe entregar, revi e também na explicação para ver o que é que tinha feito mal e corrigi.

Professora: Tá, tá bem.

Blaise: Depois é que me esqueci de entregar.

Professora: Tá bem, só não entregou então. E aí, a segunda tarefa, que foi a última, então, não entregou também porque não lembrou, né? Essa cabeça. [risos]

Tá bem. Então, agora vamos às perguntas. Então, dessas duas tarefas, não sei se precisa ver, mas essa da sucessão e das assíntotas, tiveram partes que foram um pouco mais fáceis e outras partes um pouco mais difíceis. Pensa numa parte fácil da tarefa e tu podes me dizer o que sentiu quando conseguiu resolver?

Blaise: Eu acho que esta matéria [aluno apontou para a Tarefa 1 - Estudo das Sucessões], como estava mais dentro, estava melhor nesta matéria, não foi tão desafiador. Era claro que puxei pela cabeça, mas como estava mais dentro da matéria não tive grandes dificuldades.

Professora: Das sucessões ou das assíntotas? Das sucessões.

Blaise: Sim, das assíntotas já tive...

Professora: ...um pouquinho mais.

Blaise: Mas, mais fácil, claro que foi a primeira parte, do termo geral.

Professora: E aí eu vejo um sorriso aí, o que é esse sorriso? É assim, é fácil, mas qual é o sentimento?

Blaise: Claro que senti alívio quando consegui fazer porque era sinal que estava a trabalhar bem.

Professora: E as partes difíceis, tanto nessa como na outra? Se quiseses olhar a outra, o que eu gostaria de saber é, poxa, viu uma parte difícil, não está conseguindo fazer, o que vem na cabeça? O que o Blaise pensa?

Blaise: Não, eu acho que eu tentei...

Professora: Essas coisas difíceis aí.

Blaise: Na segunda tarefa, na segunda ficha, eu estava com um bocado mais de dificuldades, mas porque não estava tão bem na matéria, para mim foi um bocado mais difícil entrar nessa matéria. E depois o *feedback* dado ajudou-me depois a entender melhor porque eu não estava muito bem a compreender a matéria, então de facto ajudou-me e depois consegui fazer.

Professora: Mas antes do *feedback*, só por ter tentado e estava vendo, nossa, tenho que fazer esse gráfico, não sei fazer o gráfico, tenho que fazer os pontos de interseção, não lembro mais como fazer ponto de interseção, o que é que passa na cabeça? Quer desistir, quer continuar, pensa que não é capaz, quer chorar, o que é que acontece?

Blaise: [risos] Quis continuar porque dava-me um bocado de frustração, não consegui fazer o exercício e depois ficar ali vazio, mas é isso.

Professora: E aí na tua opinião, qual é a tua opinião sobre a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado de matemática?

Blaise: Acho que é importante porque é uma pessoa que sabe mais de matemática claramente que nós e ajuda-nos a perceber as nossas dificuldades, se não tentarmos também não temos dúvidas e ajudou-me a compreender as minhas dúvidas e a tentar ultrapassá-las.

Professora: E se tiveres, poderia partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho?

Blaise: Sim, na segunda tarefa, na segunda ficha, porque acho que se não fosse a ficha, não tinha compreendido e estava com mais dificuldades nessa parte e depois me ajudou a tirar a melhor nota no teste que eu tive.

Professora: Ah, boa! Muito bem!

Blaise: Acho que foi a melhor nota que tive.

Professora: É? Que bom, que ajudou. E como costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática? Então, recebes o *feedback* do professor, como é que é? Decides de trabalhar, não trabalhas ou mais ou menos?

Blaise: Decido de trabalhar, porque tenho que ultrapassar essa dificuldade, se a tiver, claro. E para depois ter um bom resultado no teste e até depois no exame.

Professora: E acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na vida, na vida não, na disciplina?

Blaise: Sim, porque se desistimos logo do início não vamos tentar e não vamos conseguir, como é óbvio. Claro, é um bloqueio mental, mas no caso, como eu gosto de matemática, gosto de trabalhar e gosto de fazer e praticar.

Professora: E em tua opinião qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?

Blaise: Confiança é importante porque depois vou estar sempre indeciso se estou certo ou se estou errado e num teste isso é crucial, porque depois se ficar a pensar na mesma resposta muitas vezes...

Professora: Mas aqui não diz que há confiança no certo e errado, a confiança seria mais no eu sei que sou capaz de aprender, não importa o quão difícil é, ou quando chegas a, ou quando tens aquela dificuldade...

Blaise: Se for uma matéria mais difícil e achar que não sou capaz...

Professora: Achas que é capaz ou não, é essa a pergunta?

Blaise: Não, eu acho que todos somos capazes, basta tentar.

Professora: Uns tem que tentar mais do que outros, não é?

Blaise: Exatamente, se tivermos mais dificuldades tentar ainda mais.

Professora: Exato! E como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Blaise: Como assim?

Professora: Tens dificuldades, tens desafios, eu já vi pela conversa que eu senti que o Blaise vai buscar aprender, certo? Foi ver os *feedbacks*, tem explicações, certo?

Blaise: Sim.

Professora: Então é isso, quando tens desafios, dificuldades, como é que te comportas?

Blaise: Pronto, se estiver em aula, claro, pergunto aos professores que estiverem mais perto, no caso quando temos três é bastante acessível, mas se estiver fora tento marcar uma explicação para poder superar essa dificuldade, como não estamos em tempo de aulas. Mas se for em tempo de aulas, contato um professor.

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Blaise: Se tiver um bom *feedback* acho que me vai motivar a tentar mais e a ser melhor na disciplina, acho que é importante.

Professora: E o que consideras ser um bom *feedback*?

Blaise: Assim, se o professor notar que estou tentando superar as minhas dificuldades e até dizer que estou no bom caminho, acho que acaba por nos motivar.

Professora: E já tiveste experiência em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou a atitude em relação à matemática de alguma forma?

Blaise: Penso que não.

Professora: Nem positivo, nem negativo? Alguma coisa que o professor falou que te fez sentir de alguma outra forma sobre a matemática?

Blaise: Claro que quando há uma matéria mais difícil, que eu não consigo compreender, me desmotiva um bocado. Depois tenho que tentar melhorar isso e fazer com que não seja um ponto mau.

Professora: E como achas que os professores podem fornecer *feedbacks* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e consequentemente melhorar o desempenho na disciplina?

Blaise: Talvez tentar-nos fazer que estejamos mais empenhados e interessados, não sei bem explicar, mas dar aula de uma maneira mais interativa, porque senão vai existir sempre pessoas que estão a dormir no meio da aula.

Professora: E o que seria esse interativo?

Blaise: Uma atividade que requer a atenção de todos e a participação de todos, porque normalmente em uma aula respondem 3 ou 4 e o resto está a dormir, então acho que seria muito importante.

Professora: Sim, e tendo uma aula interativa, como que achas que o *feedback* do professor entraria nessa aula interativa? Porque eu entendo o que o Blaise está falando, que os alunos se interessariam muito mais em uma aula se participassem mais, certo? Agora vamos pensar, usando esse tipo de aula, onde há participação, como é que o professor pode entrar ali para participar com o *feedback*? Tem alguma ideia?

Blaise: Não está a ocorrer.

Professora: Se não tem, não tem problema, não vai perder ponto por isso.

[risos]

Blaise: Pode passar isso à frente?

Professora: Passamos.

E existe alguma maneira específica que preferes receber o *feedback*, ou seja, tem o oral, tem o escrito, o individual, em grupo?

Blaise: Eu acho que o oral é sempre melhor, porque se tivermos alguma dúvida em relação ao *feedback*, podemos sempre...

Professora: perguntar...

Blaise: exato e esclarecer melhor.

Professora: E há preferência de individual ou em grupo?

Blaise: Não, talvez individual seja melhor, porque dá para concentrar mais num aluno, se forem todos acho que é mais difícil.

Professora: E quais são os tipos de *feedback* que geralmente recibes dos professores?

Blaise: Como assim tipos?

Professora: Hum?

Blaise: Ah, oral, desse tipo?

Professora: Aham, desse tipo. Se recebe, se percebe, o que recebe?

Blaise: No caso da matemática, acho que é sempre oral. E em grupo, porque nós temos mais, mantivemos as aulas em pares, e fazemos os exercícios em pares, então acabamos por estar sempre no mesmo patamar, então é explicar a mesma dúvida aos mesmos alunos, então acho que não é tão dispersado.

Professora: E gostas de receber *feedback* do colega?

Blaise: Sim, também, por exemplo, se os professores, se o colega estiver a entender e eu não estiver a perceber, claro que se tentar explicar é bom, portanto estamos a praticar e nós quem está a explicar.

Professora: Então é isso, Blaise. Muito obrigada pela entrevista.

Blaise: Obrigado.

Entrevista - Carl

24/05/2024

Tempo: 9 min 53 seg

Professora: Então, primeiramente, Carl, eu gostaria de agradecer a tua participação. Preciso informar que essa investigação vai se tornar pública, mas o nome de escola, a

turma, o nome dos alunos não vai ser divulgado, é tudo anônimo. Caso fique desconfortável em responder qualquer pergunta, me avisa. Se quiser desistir, pode desistir, não tem problema. Se não quiser mais participar da investigação, também pode dizer, não tem problema.

Carl: Ok.

Professora: E a intenção dessa entrevista é mais perceber, entender o que vocês pensam, a opinião de vocês sobre o assunto.

Eu só tenho uma pergunta, porque foi feito uns questionários e ficou uma dúvida, às vezes o questionário não caiu na pergunta que deveria cair, dependendo da resposta de vocês. Mas na primeira tarefa, o Carl, ele recebeu o primeiro *feedback*, certo? E aí, não entregou melhoria, tá? Então, eu gostaria de saber por que não tentou melhorar. Então, as opções que eu dei, não precisam ser essas, pode ser outra, mas foi, achou que não seria capaz de melhorar sozinho, não queria refazer e errar novamente, ou não queria usar o tempo para pensar nessa tarefa, ou alguma outra razão.

Carl: Sim, provavelmente, como tinha dificuldade, não conseguia fazer.

Professora: Tá bem, então essas foram as minhas dúvidas. Ah, e mais uma, na tarefa 2, tivesse um problema com a mochila, certo?

Carl: As coisas dentro da minha mochila, foram todas.

Professora: Mas aí, eu mandei pelo Classroom.

Carl: Mas quando a professora mandou, a professora já tinha dito, e eu só depois daqui me esqueci.

Professora: É, esqueceu? Tá bem.

Então, tá, agora vamos para a entrevista mesmo. Então, pensando nessas duas tarefas implementadas, houve partes fáceis, algumas mais difíceis, outras bem mais desafiadoras, certo? E aí, eu queria saber do Carl, nas partes fáceis, qual foi a sensação que teve ao resolver as questões?

Carl: Na parte fácil, era que eu conseguia perceber e fazer, que às vezes é o problema que eu, às vezes eu sei o que é para fazer, só que não entendo o problema. Isso, eu não consigo.

Professora: Mas quando conseguia, se sentia...

Carl: Sim, confortável.

Professora: E nas partes mais difíceis, qual era a sensação?

Carl: Que não conseguia fazer, era difícil para mim entender o que era para fazer. Se eu soubesse o que era para fazer, eu conseguia. Quando não entendia, não conseguia fazer.

Professora: Tá, mas o que tu sentias? Te sentia angustiado, frustrado, irritado, bravo, queria chutar, rasgar alguma coisa, qual era o sentimento do Carl?

Carl: Confuso, porque às vezes eu conseguia fazer, e às vezes se calhar era o mesmo exercício e não conseguia.

Professora: Aham, tá bem.

E na tua opinião, qual é a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado de matemática?

Carl: É bom porque dá para perceber onde nós erramos, ou o que nós não percebemos, às vezes ajuda.

Professora: E se houver, e isso é geral, não é só nos *feedbacks* aqui que nós fizemos, tu poderias partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho, na disciplina?

Carl: Eu acho que eu me lembro que foi um exercício na sucessão, que eu não tinha computado, e a professora meteu uma nota, acho eu, e eu consegui acabar aí.

Professora: Acho que aqui?

Carl: Isso, sim.

Professora: E aí aqui conseguiu resolver?

Carl: Sim, com as notas eu consegui perceber.

Professora: Só faltou me entregar, né?

Carl: É.

[risos]

Professora: Para eu poder ver essas coisas!

E como é que tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática? Então, recebes o *feedback* e aí qual é a tua primeira reação?

Carl: Eu leio os comentários, e para ver se consigo fazer com...

Professora: Tirou o aparelho?

Carl: [Sim com a cabeça]

Professora: Ah, eu estava notando uma coisa... de tá bom agora. É bom, né?

Carl: É!

Professora: Eu também usei aparelho, mais velha, e tirei não faz muito tempo. Coisa boa!

Então, desculpa! A tua reação é ler...

Carl: E depois tentar fazer, simplesmente, ver se com essas notas me ajudam a fazer.

Professora: E, às vezes, acontece de deixar de lado, não ter vontade de ler, não ter vontade de refazer, ou sempre faz?

Carl: Se eu entender nas notas, dá-me vontade de fazer. Se não entender nas notas, eu esqueço.

Professora: E acreditas que a forma... Gostas ou não gostas da matemática? Então, pensas nisso. E esse gostar ou não gostar, tu achas que afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Carl: Não sei a pergunta.

Professora: Tu gostas de matemática ou não gostas?

Carl: Mais ou menos.

Professora: Mais ou menos, tá? Então, esse gostar mais ou menos da matemática, tu achas que influencia a tua habilidade de aprender a matemática?

Carl: Se calhar, às vezes, porque não tenho tanta manifestação em fazer as coisas, porque penso que não vou conseguir ou coisa assim. Então, deixo de lado.

Professora: Tá. E tens confiança na tua própria capacidade de aprender matemática?

Carl: Sim.

Professora: Acredita que tu consegues?

Carl: Sim.

Professora: Difícil ou não, se tu tentares e te esforçares, consegues?

Carl: Sim.

Professora: Tá. Então, essa confiança de aprender matemática, tu achas que influencia no teu desempenho na disciplina?

Carl: Sim. Se eu tentar, sou melhor do que esquecer a matéria. E se não tentar, aí não consigo. Mas se esforçar, tenho notas melhores.

Professora: E como é que tu enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Carl: Aí já é um problema. Quando eu não entendo, eu dificilmente tento fazer exercício. Tenho dificuldades.

Professora: Às vezes pede ajuda ou não pede ajuda?

Carl: Se eu tiver alguém que perceba, isso peço ajuda. Se eu estiver sozinho... aí [não com a cabeça]

Professora: Não... Tá. E tu achas que essa postura influencia a tua persistência... Mas aí é o que já me respondeste.

Em que medida achas que o *feedback* do professor e a tua atitude em relação à matemática... Então, recibes o *feedback* e aí tem essa tua atitude de se eu entender, eu resolvo. Se não entender, eu meio que deixo pra lá. Essas duas coisas juntas, como é que elas influenciam o teu desempenho na disciplina?

Carl: Eu acho que se tivesse mais persistência ou se tentasse mais, seria um pouco melhor do que já é.

Professora: Isso é a tua atitude, certo? Mas aí também tem o *feedback* do professor. O que poderia estar ali no *feedback* do professor? Influencia alguma coisa na tua...

Carl: Influencia, mas se tivesse o *feedback* e o professor mesmo oralmente a me ajudar, ia ser mais fácil.

Professora: Tá bem. E já tiveste alguma experiência em que o *feedback* recebido do teu professor afetou a tua perspectiva em relação à matemática?

Carl: Acho que não.

Professora: Não? Nunca te fez pensar na matemática diferente, gostar mais ou gostar menos?

Carl: Não.

Professora: E como é que tu achas que os professores podem fornecer *feedback* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática?

Carl: Era o que eu estava a dizer, se tivéssemos o *feedback* e o professor, em vez de ser, claro que é difícil porque são muitos alunos, mas se tivesse o professor e o aluno, seria mais fácil, o professor e as notas.

Professora: Então já sei as tuas respostas aqui, das próximas perguntas. Então existe o *feedback* oral, o escrito, o individual, em grupo e até a pares quando está trabalhando com um colega e é o colega que está dizendo o que está certo ou errado. Qual é o que tu preferes?

Carl: O oral, o escrito e o individual.

Professora: Mas entre o oral e o escrito?

Carl: O oral.

Professora: O oral. Porquê?

Carl: Eu percebo e mesmo se não perceber aí eu pergunto e aí já há sempre resposta enquanto no escrito, ou se percebes ou não percebes.

Professora: Então tens mais facilidade para entender e perceber o que...

Carl: Sim.

Professora: Tá. E quais são os tipos de *feedback* que geralmente recibes dos teus professores?

Carl: Preciso melhorar a minha...

Professora: Não o tipo...

Carl: Ah, ok.

Professora: O direcionamento, mas tu recibes mais o oral ou o escrito?

Carl: O escrito.

Professora: E individual ou em grupo?

Carl: Individual.

Professora: Individual.

Carl: Individual e escrito.

Professora: E está baseando-se nessas tarefas ou...

Carl: Em geral.

Professora: Em geral. Então é isso aí, Carl. Muito obrigada.

Carl: Obrigado.

Entrevista – Florence

15/05/2024

Tempo: 9 min 27 seg

Professora: Florence, muito obrigada por participar da investigação. Não sei se você já ouviu, mas vou ter que falar de novo. A investigação, ela vai ser pública. O nome de escola, o nome da turma e dos alunos não vão ser... é vai ser anônimo, então vai ser tudo alterado, não vai mencionar nada. E em qualquer momento que a Florence se sentir desconfortável com alguma pergunta, não quiser responder ou quiser parar de participar da investigação, é só avisar que nós fazemos, tá?

Então, aqui, só para explicar um pouquinho sobre a minha investigação, ela é sobre o *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno e como esses dois interagem para influenciar o sucesso na matemática. Então, mentalidade matemática não é o quanto o aluno é bom em matemática, mas sim o quanto ele se desafia ou o quanto ele é motivado para trabalhar, tá bem?

Então, só uma dúvida aqui, na tarefa 1, a Florence, o que aconteceu? A Florence recebeu, realizou a tarefa, aí recebeu o primeiro *feedback*, entregou a melhoria e aí recebeu o segundo *feedback*. No segundo *feedback* era só para trabalhar essa parte aqui, não sei se vai lembrar.

Florence: Eu mudei.

Professora: E aí, é isso que eu queria perguntar. Então, fez a mudança.

Florence: [Sim com a cabeça].

Professora: Então, estava completo. Então, pelas respostas aí não caiu a última... Ah não, porque não tentou melhorar, mas tentou melhorar. Então tá, então é isso aí. Agora, pensando nessas duas tarefas, partes fáceis, partes um pouco mais difíceis, com desafios. Quando a Florence pensa nas partes fáceis, o que sentiu sobre elas quando estava fazendo?

Florence: Não sei.

Professora: Se sentiu bem ou se sentiu, ah isso é muito fácil, não quero fazer, não me interessa fazer?

Florence: Eu me senti bem.

Professora: Se sentiu bem, por quê?

Florence: Por conseguir fazer.

Professora: E já nas partes mais difíceis, qual foi o sentimento?

Florence: Tive ali a dar voltas para conseguir, mas quando consegui, fiquei feliz também.

Professora: E quando não conseguia fazer? Porque a tarefa um...

Florence: Eu mandava para a professora, a professora me mandava a explicação.

Professora: A explicação?

Florence: A explicação.

Professora: Tá, porque na tarefa um eu vi que a Florence até teve alguma facilidade ali, né? Depois do primeiro *feedback*, já conseguiu resolver quase tudo. Agora na tarefa dois, não conseguiu fazer essa parte, a primeira né, da população, o gráfico, que o gráfico já estava tudo certinho, só que a última questão, que infelizmente não conseguimos ver, mas...

Florence: Não tinha feito nada, eu acho.

Professora: Ou estava faltando, era aquela que caiu, a última era da inequação, conseguiu fazer ou não?

Florence: Não.

Professora: E qual foi o sentimento nessa parte, que não conseguiu fazer?

Florence: Fiquei preocupada, mas era só por causa do teste, mas... Isso.

Professora: Tá bem.

E qual é a tua opinião sobre a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado de matemática?

Florence: Muito importante, porque... Se eu não tiver o *feedback*, penso também que às vezes estou fazendo as coisas bem e não estou.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que o *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática? Só se houver, porque não precisa criar nada.

Florence: Não.

Professora: Não? E como tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?

Florence: Bem, eu acho.

Professora: Quando recebe o *feedback* e olha lá todos aqueles comentários, por exemplo, nessas tarefas que nós fizemos, olhou aquilo e falou: Hey! Que bom, recebi o *feedback*. Como é que foi? Qual foi a impressão?

Florence: Boa, porque aí já ia conseguir fazer, porque já tinha mais ajuda.

Professora: E sobre os erros? Quando viu...

Florence: Achei que fui burra mesmo.

Professora: Sério?

[risos]

Professora: E acreditas que a forma como percebes a matemática, e esse perceber é receber a matemática como tu... Porque aqui vocês usam a palavra perceber como entender, mas não é o entender. É como tu recebes a matemática.

Tu consegues entender quando eu falo isso?

Florence: Sim.

Florence: Então, essa forma como tu recebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Florence: Eu acho que ... Depende. Não sei.

Professora: Quando falo em matemática, gostas?

Florence: Gosto.

Professora: Gosta. E tu achas que gostar é bom, é um ponto positivo ou negativo para a tua habilidade de aprender?

Florence: Acho que é bom, porque, por exemplo, outras disciplinas de inglês, como eu não sei, eu fico desmotivada e não consigo querer aprender.

Professora: E, na tua opinião, qual é o impacto da confiança na tua própria capacidade de aprender no teu desempenho na disciplina?

Florence: Acho muito importante, por exemplo, o inglês. Eu não tenho confiança em mim, então fico mesmo nervosa para os testes e assim... Na matemática, fico mais aliviada comparado a inglês.

Professora: E como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Florence: Eu pergunto as dúvidas.

Professora: Perguntas as dúvidas?

Florence: Sim.

Professora: E achas que essa postura influencia a tua persistência diante dos desafios?

Florence: Sim.

Professora: Em que medida achas que o *feedback* do professor, junto com a tua atitude em relação à matemática, interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Florence: Acho importante, mas também dependendo de como a pessoa dá o *feedback*. Porque, às vezes, as pessoas dão o *feedback* de forma que só querem despachar, então parece que não querem mesmo explicar. Então, continuamos com dúvidas.

Professora: Já tiveste experiências em que o *feedback*, e essa experiência pode ser tanto negativa como positiva, já tiveste experiências em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?

Florence: Sim.

Professora: Positiva ou negativa?

Florence: Positiva. No ano passado, eu mudei de área e eu fui para a matemática com um teste de quatro valores. E a nossa professora disse-me, deu-me a explicar melhor a matéria depois, porque eu não tinha mesmo entendido com a outra professora. E, graças a ela, eu consegui depois passar para a 16.

Professora: De 4 para a 16? Eu pensei, 4 de 5! Não está mal! Nossa! Então, como é que essa professora te ajudou?

Florence: Porque eu já tinha dado a matéria e ela, literalmente, reviu-me rápido a matéria, mas depois, no que eu tinha dúvidas, ela explicou melhor.

Professora: E como achas que os professores podem fornecer *feedback* mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática?

Florence: Mostrarem que estão mesmo a querer ajudar e não só despachar.

Professora: Há alguns tipos de *feedback*, não é? Então, tem oral, escrito, individual, em grupo, à pares, quando o colega dá um *feedback*, quando é atividade em grupo. E o que é que te prefere?

Florence: Oral e com colegas, eu acho.

Professora: Oral, porquê?

Florence: Porque, naquele momento, posso mesmo tirar mais dúvidas. Por exemplo, escrito, a professora manda-me o papel e depois eu não posso estar a perguntar a dúvida. E com colegas, porque, às vezes, eu não estou a pensar que tinha aquela dúvida, não me lembro, mas os meus colegas perguntam a dúvida e eu percebo que também tinha dúvida nessa questão.

Professora: E quais são os tipos de *feedback* que, geralmente, recibes os teus professores?

Florence: Escrito, da professora.

Professora: Escrito, mas, em geral, foram esses os *feedbacks* recebidos esse ano?

Florence: Acho que sim.

Professora: Que mais impactou?

Florence: Sim.

Professora: Então tá, é isso aí. Muito obrigada.

Florence: De nada.

Entrevista - Francis

08/05/2024

Tempo: 13 min 56 seg

Professora: Muito obrigada, Francis, por participar dessa entrevista. Só queria informar que essa pesquisa vai ser pública, mas o nome da escola, a turma e o nome dos alunos não vão ser divulgados, é tudo alterado. Então ninguém vai saber nada de ninguém e se por qualquer motivo não se sentir confortável e quiseses parar a entrevista, não quiseses mais participar da investigação, é só me avisar, não tem problema nenhum, tá bem?

Então, antes de começarmos a entrevista, eu só queria, com as suas respostas do questionário, eu tive algumas dúvidas que eu quero primeiro resolver, para depois a gente passar para a entrevista, tá bem?

Então, na primeira tarefa, que foi essa aqui, o Francis realizou em sala e aí recebeu o primeiro *feedback*, certo? Só que atrasou a entrega, mas entregou com a melhoria, tá? E no questionário disse que não tinha entregue, mas entregou completo.

Então, a minha pergunta que faltou, eu só queria saber qual foi a razão por fazer melhoria e as opções, se não essas, pode ser outra, mas as opções no questionário eram, fez a melhoria a pedido da professora para ir bem no teste ou para aprender com os erros, ou outra opção?

Francis: Eu diria que para aprender com os erros.

Professora: Aprender com os erros. Tá bem. E aí, na tarefa 2, que vai ser analisada, vai ser a última tarefa das assíntotas, tá tudo certinho, tá?

Então, o objetivo da minha investigação é compreender a influência que o *feedback* do professor tem, tá? Com a mentalidade matemática do aluno.

E o que é a mentalidade matemática? É a vontade de aprender matemática, aceitar desafios ou não, reconhecer e saber quais são os desafios que o aluno tem e como vai melhorar, tá? Então, tudo isso está aqui nessas tarefas e eu estou observando, tá? Então, com isso, essa entrevista é para saber mais o que o Francis percebe sobre isso, tá? É bem individual, é bem particular essas questões, tá?

Então, para a tarefa 1 e 2, que vamos considerar essa 1 e a 2 a assíntota, que foi essa aqui, aquela da população, tá? Então, nessas duas tarefas, o que é que teve, alguma parte ali que foi muito fácil de se resolver?

Francis: Eu acho que, no geral, ou assim, algumas dificuldades, pelo menos, eu senti algumas dificuldades, mas, nomeadamente, as primeiras questões, acho que consegui resolver com maior facilidade, mas, principalmente, na tarefa 1, acho que consegui compreender melhor a matéria das sucessões do que a outra matéria.

Professora: E quando o Francis se deparou com uma parte fácil da tarefa, ou das tarefas, como é que se sentiu?

Francis: Senti-me bem, senti-me feliz por conseguir acabar o problema, porque só demonstrei que estou preparado para qualquer situação que possa, como seja, quer em aula, quer numa avaliação.

Professora: E quando se deparou numa situação difícil, numa parte difícil, o que que se sentiu?

Francis: Senti um bocadinho de preocupação e a vontade de tentar melhorar, para conseguir melhores resultados.

Professora: E preocupação com o que, exatamente?

Francis: Com, de vez em quando, pequenos pormenores, matemáticos, com, às vezes, interpretação também de texto, para compreender melhor a pergunta.

Professora: Então, a preocupação era em entender, para entender melhor como resolver também.

Francis: Certo.

Professora: E qual é a tua opinião sobre a importância do *feedback* que o Francis recebe do professor no aprendizado da matemática?

Francis: Eu acho que o *feedback* é um bom complemento para nós conseguirmos tentar compreender melhor a matéria, porque nem sempre em aula fica tudo explícito.

E também permite que o trabalho em casa seja feito com maior facilidade.

Professora: E se tiver, se houver, podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?

Francis: Sim, numa das fichas que realizamos, um dos *feedbacks* foi eu ter realizado o exercício de uma maneira diferente dos outros colegas. Eu senti-me feliz, porque só demonstra que existe aqui uma capacidade de contornar, de, de vez em quando, os problemas e de encontrar diferentes soluções.

Professora: Sim, usar novas estratégias. Isso sempre é possível.
E como tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho de matemática? Então, recebe aqui o *feedback*, oral ou escrito. Como é que costuma reagir? O que vem dentro do Francis?

Francis: De certa forma, uma certa ansiedade de saber se consigo cumprir ou não, e no fundo saber o que é que posso de facto melhorar, porque isto é uma questão de aprendizagem e nós temos que estar sempre a par do que acontece.

Professora: E acreditas que a forma como percebes a matemática, e perceber a matemática é como recebes ela, certo? Tem os seus desafios, tem as suas partes que não são lá muito, né, agradáveis de se trabalhar, então toda essa percepção em matemática, como é que ela afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Francis: Depende da forma como eu consigo perceber a matemática, o meu sucesso obviamente é influenciado, porque se eu conseguir logo assim numa fase inicial perceber a matéria, acaba por ser muito mais fácil manter um nível de bom sucesso, enquanto se for mais difícil de compreender, terá que haver um trabalho a mais.

Professora: Então, Francis, tenta trabalhar a mais?

Francis: Sim.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?

Francis: O impacto da confiança?

Professora: Sim, a confiança em matemática, a confiança na própria capacidade é pensar, tem um desafio e sim, vou aprender, ou tem um desafio, não estou muito seguro, não sei se vou conseguir, ou até mais ainda, não entendi, não vou saber de jeito nenhum. Então, pensando qual é a tua confiança em aprender matemática, como é que impacta o teu desempenho na disciplina?

Francis: Eu acho que se estiver perante um exercício que não consigo mesmo compreender, acho que o mais certo é tentar fazer exercícios semelhantes ou algo do gênero para depois tentar compreendê-lo, ou então tentar recorrer a alguma explicação, algo que possa tornar mais explícito o que é que eu devo fazer na resolução daquele exercício.

Professora: E como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Francis: Eu gosto muito da matemática precisamente pelos desafios que nela existem, porque todos os exercícios de certa forma têm uma solução.

Professora: Vários caminhos, como sabemos.

Francis: E o sentimento de conseguir, de fato, alcançar e concluir um determinado desafio ou exercício é sempre muito gratificante para qualquer aluno.

Professora: Então, achas que a tua postura influencia a tua persistência, pelo que vejo?

Francis: Sim.

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor, junto à tua atitude em relação à matemática, interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Francis: Eu acho que uma postura de querer sempre aprender mais, juntamente com um *feedback* positivo ou algo mais construtivo do professor, contribui muito para a nossa constante aprendizagem e é no fundo também aquilo que já referi para melhorar os nossos resultados.

Professora: E já tiveste alguma experiência em que o *feedback* recebido de um professor afetou, positivo ou negativo, a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática, de alguma forma?

Francis: Acho que não.

Professora: Não?

Francis: Eu não consigo recordar disso.

Professora: Nenhum *feedback* fez o Francis gostar mais ou gostar menos, achar que pode mais ou pode menos?

Francis: Mas de todos os professores que eu já tive, isso sempre é uma...

Professora: Mas em matemática, vamos deixar na matemática.

Francis: Ok. Não.

Professora: Não? Não que lembre, tá bem.

E como achas que os professores podem fornecer *feedback* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e consequentemente melhorar o desempenho?

Francis: Eu acho que hoje em dia os alunos estão muito ligados ao digital, portanto se calhar criar algumas atividades associadas a isso seria uma boa forma de captar a atenção desses primeiros alunos e tentar fazê-los querer aprender mais e melhorar.

Professora: Estou tentando imaginar como é que faria isso. Porque aí o *feedback* também seria digital.

Francis: Certo.

Professora: E achas que funcionaria?

Francis: Não.

[risos]

Professora: Para o Francis talvez sim.

Francis: Talvez.

Professora: Não vamos pensar em todos, mas o que o Francis acha que seria bom para o Francis?

Francis: Em termos de *feedback*, se calhar é melhor ser pessoalmente em vez de digital, porque é sempre melhor sentir e ver as reações da pessoa. Porque isso também ajuda muito a percebermos o que está certo, o que está errado e o que podemos melhorar.

Professora: Existe alguma maneira específica que prefere-se receber o *feedback*? Seja oral, escrito, individual, em grupo?

Francis: Eu prefiro oralmente.

Professora: Oralmente?

Francis: Sim. Depois é bom também receber por escrito para depois podermos recordar em casa. Porque nem sempre esses *feedbacks* são assimilados oralmente, mas eu prefiro oralmente.

Professora: Individual ou em grupo?

Francis: Hum...

Professora: Ou indiferentes?

Francis: Eu gosto em grupo.

Professora: Em grupo?

Francis: Sim.

Professora: É?

Francis: Acho que sim. Se bem que, pronto, às vezes há uns *feedbacks* que têm que ser dados individualmente, porque tem a ver só especificamente com aquele aluno.

Professora: Sim, em grupo seria, todos têm o mesmo tipo de dificuldade, se faz em grupo e aí todos têm que prestar atenção.

Francis: Eu acho que eu prefiro em grupo, porque depois todos podem complementar e se calhar são apoiados uns pelos outros.

Professora: Geralmente qual é o tipo de *feedback* que tu recebes dos professores?

Francis: Geralmente não recebo grandes *feedbacks* dos meus professores, quando recebo é oral e é na aula naquele momento específico.

Professora: Mas não é muito então?

Francis: Não.

Professora: Ok, então aqui nós finalizamos a nossa entrevista, muito obrigada Francis.

Francis: Obrigado.

Entrevista - Henri

10/05/2024

Tempo: 10 min 50 seg

Professora: Então, Henri, eu gostaria de agradecer pela tua presença e queria informar também que essa investigação que eu estou fazendo é um trabalho que vai ser público depois, tá? Mas toda investigação que conta o nome da escola, o nome da turma, o nome dos alunos não vão aparecer, tá? Então é totalmente anônimo, tá? Ninguém vai saber quem está respondendo o que. E caso o Henri se sinta desconfortável com alguma situação, alguma pergunta e não quer responder, é só me avisar. Se quiser parar a entrevista, me avisa que nós paramos sem problema algum, tá bem? E pra te informar, o objetivo geral dessa pesquisa é compreender a influência do *feedback* do professor e da mentalidade matemática do aluno, tá? E como elas se relacionam no aprendizado da matemática.

E a mentalidade matemática é o quê? É como o aluno percebe a matemática, como ele se sente com ela, tá? Porque há desafios, há dificuldades, então como é que essa interação, se desiste, se continua, se desanima, tá? Então é isso que eu estou estudando.

Henri: Ok.

Professora: E essa pesquisa é mais pra perceber, eu estou analisando as tarefas, mas é mais pra perceber o ponto de vista de vocês, tá bem? E deixa eu ver se ficou alguma dúvida. Sim.

Só ficou uma dúvida na segunda tarefa, que é aquela da população, trabalhando com as assíntotas. Por quê? No questionário que o Henri respondeu, me faltou uma pergunta. Por quê? Eu recebi a tarefa do Henri, dei o *feedback* e o Henri me deu uma melhoria. Eu dei um segundo *feedback* e aí o Henri não me retornou mais. Então eu gostaria de saber porque que parou ali e não tentou novamente. Então no questionário haviam três opções, mas não são necessariamente essas. Se for outra razão, pode me dizer. E a opção é: não se achou capaz de fazer sozinho, não quis

errar novamente, não quis usar o tempo pra pensar nessa tarefa ou alguma outra razão?

Henri: Não tive mesmo tempo pra pegar nessa tarefa. Entretanto, depois veio o teste e assim, achei um problema pegar noutros exercícios.

Professora: Tá bem. Então agora a entrevista em si. Dessas tarefas o Henri se deparou com algumas dificuldades, tanto na primeira quanto na última tarefa, certo?

Henri: sim.

Professora: E algumas coisas também eram fáceis, certo? Consegue me dizer alguma coisa que o Henri achou que era, que estava fácil?

Henri: O exercício dois [da segunda tarefa].

Professora: O dois, conseguiu fazer bem?

Henri: Sim.

Professora: Sem muitas dúvidas? E o que é que, quando o Henri se depara com uma questão que é fácil, que consegue responder facilmente, o que que sente?

Henri: Sinto-me bem, acho que é bom quando conseguimos responder as perguntas.

Professora: E teve alguns momentos que, algumas questões ali que eram difíceis?

Henri: Sim.

Professora: Quebrou a cabeça?

Henri: Sim, andei ali um bocado.

Professora: E o que que fez sentir? Pensa na mais difícil, aquela que tenta e não consegue, o que que vem? O que que vem de emoção?

Henri: Se calhar um bocadinho assim de, como é que eu iria dizer... Não é tristeza, mas uma angustiazinha por não conseguir resolver o exercício.

Professora: E na tua opinião, qual é a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado de matemática?

Henri: Acho bastante importante porque ajuda-nos a tirar dúvidas. E ao mesmo tempo que estamos a fazer estas tarefas, conseguimos estudar e ver os nossos erros melhorar.

Professora: E podes partilhar, se houver, alguma experiência em que um *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no desempenho de matemática?

Henri: Sim, acho que este ano já teve vários impactos positivos.

Professora: E ano passado teve algum, em alguns dos outros anos, alguma coisa que deixou, fez mudar algumas ideias ou ajudou bastante o desempenho?

Henri: Sim, mas se calhar mais este ano, porque começamos a fazer mais este tipo de tarefas e é isso.

Professora: E como que tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?

Henri: Eu costumo reagir bem, porque acho que o *feedback*, uma crítica construtiva, é sempre importante ao melhorar.

Professora: E acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? E esse perceber a matemática é como, não é entender a disciplina, mas sim como tu a recebes.

Tu acha que como tu recebes a disciplina, a aceitação que tu tens por ela, ela afeta a habilidade de aprender?

Henri: Eu acho que não é tanta disciplina em si, mas as vezes a empatia que temos com o professor também é muito importante.

Professora: Acha que o que toca mais é a empatia com o professor?

Henri: Sim.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?

Henri: Eu acho que é muito importante ter confiança porque é um exercício prático, não é tanto... Temos que ter confiança ao resolver os exercícios, senão nunca vamos conseguir chegar ao sucesso.

Professora: E achas que tens confiança?

Henri: Neste momento tem vindo a crescer.

Professora: E como assim? Porquê cresceu?

Henri: Porque também subiram as notas nos testes, isso também ajuda a subir a confiança.

Professora: Então as notas influenciam um pouco a confiança?

Henri: Claro, sim.

[risos]

Professora: E como enfrentas os desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Henri: Sempre a tentar melhorar, sempre a tentar aprender com os erros.

Professora: E como é que tentas melhorar?

Henri: Usando exercícios, tendo explicações, neste caso. Estando atento nas aulas, é importante.

Professora: E achas que essas tuas atitudes influenciam na persistência diante desses desafios?

Henri: Sim.

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor, junto à tua atitude em relação à matemática, interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina? Então, recibes o *feedback* e tens uma atitude em relação à matemática,

estás a dizer que estudas quando tem dúvida, procura solucionar essas dúvidas. Então, essas duas coisas, como é que acha que influencia o desempenho? Está melhorando ou o teu desempenho está igual?

Henri: Estou a melhorar, sim.

Professora: E já tivesse experiências em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?

Henri: Não, acho que isso também tem muito a ver com a nossa personalidade própria. Às vezes, se calhar, não é que eu ache que algum professor queira ter um... influenciar de alguma maneira negativa um aluno. Pelo contrário, acho que um professor tenta sempre influenciar um aluno de uma maneira positiva. Por isso, acho que isso também depende da nossa personalidade, que se nós... Acho eu... Pelo menos eu penso assim.

Professora: Mas tu achas então que se a tua perspectiva e atitude em relação à matemática se é de um jeito, um professor não consegue melhorar?

Henri: Sim, melhorar, claro que consegue, sim. Mas também depende da forma como se tenta ajudar o aluno.

Professora: E como achas que os professores podem fornecer *feedback* mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática para melhorar o desempenho? O que é que o professor pode dar como *feedback* para melhorar o aluno?

Henri: Por exemplo, essas tarefas achei muito interessante, acho que é um *feedback* bastante bom, porque enquanto estamos a estudar temos aqui as indicações que temos que melhorar. O que é que temos que fazer, acho que isso é muito importante.

Professora: Existem algumas maneiras específicas que preferes receber o *feedback*? Porque nós temos *feedback* oral, escrito, individual, em grupo, em pares, o que é que preferes?

Henri: Acho que escrito, individual e até mesmo em grupo, acho que é interessante.

Professora: E nós, na primeira tarefa, fizemos aquele *feedback* oral também, você e o Ricardo, certo? O que achou?

Henri: Sim, prefiro o *feedback* escrito, porque assim depois quando estou a estudar posso ler.

Professora: E quais são os tipos de *feedback* que geralmente recebem dos seus professores, em geral?

Henri: Oral.

Professora: Oral?

Henri: sim.

Professora: Então tá, é isso aí, muito obrigada, Henri.

Henri: De nada.

Entrevista - Isaac

13/05/2024

Tempo: 9 min 33 seg

Professora: Então, Isaac, eu gostaria de agradecer a tua presença e informar que a investigação vai ser publicada, vai ser pública, só que o nome de escola, de aluno, de turma, é tudo anônimo. E em qualquer momento se se sentires desconfortável em responder alguma pergunta ou não quiseres mais participar da entrevista ou da investigação ao todo, é só me avisar e nós paramos.

Isaac: Ok.

Professora: E o objetivo da minha pesquisa vai ser o quê? É compreender a influência do *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno no sucesso em matemática.

E quando fala assim mentalidade matemática, quer dizer o quê? Não é o quão bom nós somos em matemática, mas sim como nós trabalhamos com ela, tendo os desafios, as dificuldades, como é que nós levamos isso em conta. Então, o objetivo da entrevista é mais entender a perceção que vocês têm sobre isso. Então, sendo o

mais honesto possível, não tem certo ou errado, é positivo ou negativo, tudo ajuda. Tá bem?

Então, nessas duas tarefas, tanto das sucessões como das assíntotas, houve partes um pouco mais fáceis e um pouco mais difíceis. Diante das facilidades, qual foi a sensação do Isaac quando resolveu as partes que conseguiu fazer?

Isaac: Que estava bem dentro da matéria e que estava conseguindo responder aquilo sem dificuldade, então estava tranquilo.

Professora: E agora pensa nas partes difíceis ou bem difíceis, qual foi a sensação?

Isaac: Ia desmotivando um pouco, porque parecia que, afinal, já não sabia tão bem, e não dava grande vontade de continuar a fazer o exercício.

Professora: E agora, na tua opinião, qual é a tua opinião sobre a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado de matemática?

Isaac: Dá-me mais vontade de remediar o erro ou não ter feito o exercício, porque se fosse só pela minha resposta no início, não ia conseguir fazer, então pronto, assim depois já me ajuda para o teste e para o resto das aulas.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do teu professor, em qualquer um, mas em matemática, teve um impacto significativo no desempenho em matemática?

Isaac: Sim, acho que foi um dos exercícios para descobrir as assíntotas, que eu não percebia como é que aquilo funcionava, e depois pronto, a professora explicou-me, depois já fiz direito na ficha, e depois pronto, já percebia, não tanto só percebo o exercício, mas percebi bem como é que aquilo funcionava, então depois já fica mais fácil.

Professora: E como é que tu costumas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao trabalho em matemática?

Isaac: Se for de uma ficha, e se for uma semana assim mais calma, eu costumo ver a ficha, ver o que é que eu consigo fazer na mesma, já com as ajudas do professor, e tento fazer.

Professora: E acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Ou seja, perceber não é entender, como vocês falam aqui que é entender, é como aceitas a matemática, mesmo com as dificuldades e tudo mais.

Isaac: Sim, porque se eu perceber bem o geral, depois é só ir praticando, então quanto mais praticar, isso vai sempre depender do que cada um pratica, por isso.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho da disciplina?

Isaac: Como estava a dizer, portanto, fazer os exercícios mais acessíveis, eu ficava com o pensamento que percebia bem a matéria e estava bem dentro do tema, só que depois chegando a exercícios mais, no grau de dificuldade mais elevado, percebia que realmente precisava trabalhar mais, então...

Professora: E trabalhava mais?

Isaac: Sim.

Professora: E como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender a matemática?

Isaac: Com prática, não há muito que ficar a matutar, só posso, porque eu preciso ter boa nota, então preciso treinar e fazer bastantes exercícios para perceber bem.

Professora: Então, enfrentas os desafios treinando e praticando mais?

Isaac: Sim.

Professora: Em que medida achas que o *feedback* do professor, junto com a tua atitude em relação à matemática interage para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Isaac: Acaba tudo por ajudar, porque assim, eu ainda estou a melhorar os erros que fiz, e então vai me ajudar a perceber melhor e até para o teste, porque normalmente os exercícios não fogem muito dos exercícios que fazemos na aula, então vai me ajudar.

Professora: E já tiveste alguma experiência em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma, tanto positiva como negativa?

Isaac: Sim, é fazer a gente perceber que realmente vale a pena estar atento nas aulas, porque assim poupamos bastante trabalho em casa, então desde que eu percebi isso, acho que tenho melhorado.

Professora: E como achas que os professores podem fornecer *feedback* mais eficazes para ajudar os alunos?

Isaac: Se calhar mostrar mais bons, elogiar às vezes as respostas certas, ou promover também mais o trabalho em grupo, porque acho que assim, se cada um estando a fazer sozinho, um tendo uma dúvida, já esquece o vosso exercício. Agora estão a fazer em grupo, se não souber, pergunto ao meu colega, e assim o meu colega também está a melhorar porque está-me a explicar, acho que isso ajuda.

Professora: Então, existem algumas maneiras de receber o *feedback*, pode ser oral, pode ser escrito, individual, em grupo, ou a pares, quer dizer, o colega te dá *feedback*. Qual tu preferes?

Isaac: O escrito, prefiro ter ali os apontamentos do que é que eu preciso melhorar, que assim é mais fácil para eu me organizar, porque depois o oral, se eu não apontar, esqueço, então assim.

Professora: E geralmente qual é o tipo de *feedback* que o Isaac recebe do professor?

Isaac: Normalmente é o escrito, porque como eu disse, eu prefiro e acho que mesmo se for o *feedback* oral, a professora escreve mesmo no papel, para eu perceber depois.

Professora: Isso em matemática?

Isaac: Sim.

Professora: E aqui só para tirar umas dúvidas, deixa eu ver.

De acordo com os questionários, tá, uma dúvida que ficou nas respostas dos questionários foi que na tarefa 1 de sucessões, no questionário o Isaac disse que não recebeu o *feedback* oral, mas no fim recebeu. Não sei se está lembrado.

Isaac: Pois.

Professora: De quando eu sentei lá para explicar.

Isaac: sim, sim.

Professora: Então, eu só gostaria de saber se depois desse *feedback* oral, o Isaac ainda tentou sozinho a melhoria, ou deixou lá, já está como aprendido?

Isaac: Aqueles que eu percebi só ler os apontamentos.

Professora: Que era esse aqui.

Isaac: Sim, eu esse depois voltei a fazer, porque depois vi que era um erro recorrente que eu estava a fazer. Então, como este aqui já tinha os apontamentos daquilo que tinha que melhorar, comecei por esse, e depois pronto.

Professora: E uma pergunta é, porquê que fez a melhoria? Então, no questionário havia três hipóteses, ou outra, se não for uma dessas hipóteses, mas foi a pedido da professora, para ir bem no teste, para aprender com os erros, ou algum outro?

Isaac: Porque assim aprendo com o erro, e assim vou também melhor no teste. Então, é tudo...

Professora: Está tudo em conjunto. Está bem. Então, e não tenha mais dúvidas, na tarefa 2 está tudo certinho.

Então, é isso, Isaac. Muito obrigada.

Isaac: Obrigado.

Entrevista - Leonhard

24/05/2024

Tempo: 12 min 33 seg

Professora: Leonhard, eu gostaria de agradecer a sua participação. Preciso informar que essa investigação, ela é pública, vai se tornar pública, mas nome de escola, turma, nome de alunos, é tudo anônimo, não vai ser divulgado. A partir do momento

que o Leonhard ficar desconfortável com alguma pergunta, não precisa responder. Se quiser parar a entrevista, podemos parar. Se não quiser fazer mais parte da investigação, pode me dizer, que nós paramos, tá bem? E o objetivo principal dessa, da investigação que eu tô fazendo, é compreender a influência do *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno no sucesso na disciplina, tá? E mentalidade matemática não é a, sou bom em matemática, não é isso. É como tu encaras a disciplina, né? Com as dificuldades, com os desafios, quando consegue fazer, como é que se sente, quando não consegue, como é que é, tá? Então, é isso, essa é a parte da investigação.

E a entrevista agora é pra entender a tua parte, porque eu também, eu tô analisando as tarefas, mas não sei o que o Leonhard pensa. Então, agora é esse lado, tá? Só antes, eu queria tirar umas dúvidas, porque na primeira tarefa, naquela de sucessões, o Leonhard realizou, entregou a tarefa e recebeu o primeiro *feedback*. E nunca me entregou a melhoria, certo? Então, eu queria saber por que não tentou melhorar.

E há três opções aqui, mas não precisam ser essas, tá? Mas as que tinham no questionário eram, por que não queria errar novamente? Pensou que não ia conseguir melhorar sozinho? Não quis usar tempo para essa tarefa? Ou qualquer outra razão.

Leonhard: Pensei que não ia conseguir sozinho.

Professora: Sozinho, tá. E na tarefa dois, que é aquela da população, lá dos gráficos, da assíntota, o Leonhard realizou e entregou a tarefa. Recebeu o primeiro *feedback*, fez algumas melhorias ali, mínimas, mas fez, certo? E recebeu um segundo *feedback*. E aí não entregou mais, né? Aí, a razão pela qual não entregou, eu já tenho. Mas a primeira melhoria que o Leonhard entregou foi por que? Foi porque a professora pediu? Foi para ir bem no teste? Foi para aprender com os erros? Ou se tiver outra razão diz.

Leonhard: Para tentar ir bem no teste.

Professora: Para tentar ir bem no teste. Obrigada.

Agora vamos pensar nessas tarefas. Tarefa um e tarefa dois.

Houve partes mais fáceis e partes um pouco mais difíceis e desafiadoras. Nas partes fáceis, qual foi a sensação que o Leonhard teve sobre resolvê-las?

Leonhard: Consegui resolvê-las sem muita dificuldade. E pronto, achei fácil. Agora nas partes mais difíceis...

Professora: Calma lá. Mas quando conseguiu sem muitas dificuldades, o que é que o Leonhard sentiu?

Leonhard: Senti-me bem.

Professora: Sentiu-te bem?

Leonhard: Porque consegui resolver os exercícios.

Professora: E nas partes difíceis, ou que não conseguiu, ou que teve mais dificuldade em fazer, como é que se sentiu?

Leonhard: Triste porque penso que não... porque desanimo. Porque penso que estou a ver e, mesmo assim, não consigo fazer os exercícios porque tenho um grau de dificuldade, um bocado mais elevado.

Professora: E na tua opinião, qual é a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado de matemática?

Leonhard: Acho que o professor tem um impacto muito importante porque se o professor estiver interessado também com que nós tiremos boas notas, em princípio o aluno vai ficar mais motivado e vai conseguir alcançar os seus resultados.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática? Só se houver, só se vier à mente alguma coisa.

Leonhard: Não, não teve nada em mente.

Professora: O professor nunca falou ou escreveu alguma coisa que... não?

Leonhard: Não.

Professora: E como tu costumavas reagir ao *feedback* do professor em relação ao teu trabalho em matemática? Então, o Leonhard recebe o *feedback*, vê aquele *feedback*, qual é a reação?

Leonhard: Depende do resultado, né? Em princípio, atualmente tem sido um bocado negativo, mas pronto. Uma pessoa fica sempre a pensar que ou ia ter mais ou...

Professora: A gente não está falando em notas.

Leonhard: Sim, sim, eu sei, mas estou dar o exemplo da nota, por exemplo. Quando o professor entrega a nota, é como se fosse um *feedback*, certo?

Professora: Não, o *feedback*... porque a nota é só... se acertaste ou não. O *feedback* é mais, erraste, aqui está errado, deves melhorar aqui.

Vamos considerar ali as tarefas que a gente fez. Teve as notinhas ali, algumas dicas para ver como é que melhora. E aí, quando viu esses *feedbacks*, nessas tarefas que eu apliquei, qual foi a tua reação?

Leonhard: Que tinha, por exemplo, na tarefa 1, ou não, neste caso na tarefa 2, no início tinha bastante... na primeira vez tinha bastante coisas para melhorar, portanto... E ainda tentei, lá fiz algumas coisinhas mínimas, e pronto, voltei a entregar com o que eu sabia. Na segunda vez, como eu não tinha mais interesse, não é interesse porque não é interesse, é porque eu não sabia, então, pronto.

Professora: E aí, aquelas dicas, aqueles comentários não resolveram muito?

Leonhard: Pois, não muito.

Professora: E acreditas que a forma como gostas ou não gostas da matemática, não sei se gostas ou não gostas...

Leonhard: Não gosto.

Professora: Não gosta! Então, esse não gostar da matemática, acha que afeta a tua habilidade de aprender?

Leonhard: Acho que não.

Professora: É?

Leonhard: Quer dizer, se nós nos aplicarmos, claro que a motivação não vai ser tanta. Por exemplo, se eu gostar mais de português, vou gostar muito mais de português do

que propriamente de matemática. Mas se a postura for sempre... se o aluno for persistente, acaba por, mesmo não gostando...

Professora: Mas és persistente na matemática?

Leonhard: Não.

Professora: E nós estamos falando do Leonhard aqui?

Leonhard: Então, não.

Professora: Então, acreditas que a forma como, por não gostares da matemática, achas que isso afeta a tua habilidade de aprender?

Leonhard: Sim.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática? Então, tens ali uma confiança, pode ser alta ou pode ser baixa. Como é que ela impacta o teu desempenho na disciplina?

Leonhard: É assim, quando eu falho muitos exercícios, seja na aula, seja em casa, a minha confiança vai muito abaixo. Então, chegando aos testes, não sei o que fazer. Mesmo que saiba, às vezes nem me surge o que possa fazer, porque fico ali a pensar e falhei muitas vezes. Pronto.

Professora: E como enfrentas os desafios e dificuldades ao aprender matemática?

Leonhard: Como enfrento? Tenho que estudar mais, né?

Professora: Sim, mas quando está lá, no desafio, quando não consegue, quando tenta ali e não consegue, depois disso, o que acontece?

Leonhard: Depois disso, se eu, no meu caso, não consigo, é porque alguma coisa está mal, ou se calhar não estou com tanta atenção na sala de aula, ou até mesmo, não sei, não estive com tanta atenção na matéria. Isso afeta com alguma coisa, né?

Professora: Sim, mas quando não consegues resolver alguma coisa... pede ajuda ou...?

Leonhard: Ah, ok, é nesse sentido. Dependente, se eu acho que a minha pergunta é pertinente, que eu vou fazer...

Professora: Te preocupas na pertinência da pergunta?

Leonhard: Sim.

Professora: É bem interessante. Em que medida achas que o *feedback* do professor... Então, tens o *feedback* do professor, tens a tua atitude em relação à matemática já, certo? E esses dois juntos, como é que influenciam no teu desempenho na disciplina?

Leonhard: Eu acho que se o *feedback*, o desempenho, tiver sido positivo, não há muito o que enganar. Agora, por exemplo, se forem os dois negativos, como é que também, não é? Então, tem que se evoluir mais, tem que se tentar mais, tem que se fazer mais exercícios, que é o mais importante na matemática, estarmos atentos, estar atentos na sala de aula, acho que é mais por aí.

Professora: Mas, particularmente, eu sei que a ideia é, temos que fazer isso, temos que fazer aquilo, mas... Porque eu vejo que tens ali alguma dificuldade no *feedback*, porque recebes o *feedback* e, às vezes, o que tu não entendes, não tem o que fazer. É isso?

Leonhard: É mais ou menos isso.

Professora: E aí, tu tens a tua atitude em relação à matemática, que é daquela, assim, não tenho muita confiança, as coisas que eu tenho dificuldade, e se a pergunta não é pertinente, eu não vou fazer. Então, esses dois juntos, como é que está influenciando para o teu desempenho?

Leonhard: Não muito bem.

Professora: Não muito bem. Tá.

Leonhard: Porque falta confiança.

Professora: E já tiveste alguma experiência em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva em relação à disciplina?

Leonhard: Não.

Professora: Te fez gostar mais ou te fez gostar menos por algo que o professor falou ou escreveu?

Leonhard: Não.

Professora: E como achas que os professores podem fornecer *feedbacks* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva nas disciplinas?

Leonhard: [Não com a cabeça]

Professora: Não sabes?

Leonhard: Não.

Professora: Isso é pessoal, o que é que tu achas que, tu recebendo do professor, te faria...

Leonhard: Mesmo que, por exemplo, no *feedback* me tenha errado, que me tente motivar.

Professora: E como é que te motivaria?

Leonhard: Para dizer, por exemplo, no *feedback*, meter lá uma nota a dizer para não desistir, por exemplo, em vez de fazeres assim, fazes de outra forma, que é a mais correta, se calhar, ou a certa, e acho que é por aí.

Professora: Ok. E há diferentes tipos de *feedback*. Há o oral, o escrito, o individual, o em grupo, e a pares, que é quando um colega te está fazendo exercício, e o colega que te dá, diz se está errado, explica, não é? Qual que tu preferes?

Leonhard: Em grupo.

Professora: Em grupo. E tu preferes oral ou escrito?

Leonhard: Oral.

Professora: Oral. E porquê oral?

Leonhard: Eu acho que para mim é muito mais fácil explicar o que é que tenho que fazer do que propriamente escrever.

Professora: E grupo, porquê? Porque grupo quer dizer o professor explicando para um grupo as dificuldades. É isso que tu preferes?

Leonhard: Sim. É sempre mais fácil trabalhar com os colegas como estamos habituados, e com o professor propriamente, individual. Para mim, é uma coisa.

Professora: Porque o *feedback* individual quer dizer o quê? Que o professor olha para a tua dificuldade e te explica. O grupo é, vários alunos têm a mesma dificuldade.

Leonhard: Sim, sim.

Professora: E quais são os tipos de *feedback* que geralmente recibes dos teus professores?

Leonhard: *Feedback* é corrigir, por exemplo, nas tarefas, não é? Muitas das vezes tínhamos que... A professora metia lá notas a dizer o que é que nós tínhamos que melhorar ou o que é que estava errado e de que forma é que tínhamos de fazer. E eu acho que é assim que tem que ser.

Professora: Mas em geral recibes o quê?

Leonhard: Acho que é assim.

Professora: É escrito?

Leonhard: É, exato.

Professora: Então tá, Leonhard. Está liberado. Muito obrigada.

Leonhard: Obrigado.

Entrevista - Marie-Sophie

10/05/2024

Tempo: 8 min 45 seg

Professora: Obrigada, Marie-Sophie, por estar participando dessa entrevista e dessa investigação.

Marie-Sophie: De nada.

Professora: Eu gostaria de informar que a minha investigação vai se tornar pública, mas em nenhum momento o nome da escola, da turma ou de vocês vai ser liberado. Então, é tudo anônimo. Tudo vai ser alterado. A única coisa que vai ser: é uma escola do Porto e acabou aí. E também, em caso se te sentires desconfortável com alguma pergunta, ou quiseses parar, não quiseses mais participar da investigação, é só me avisar. Nós paramos, sem hard feelings...

[risos]

Professora: E, para informar, o objetivo geral da minha pesquisa é compreender a influência do *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno no sucesso em matemática.

E o que eu digo por mentalidade matemática? Não é o aluno ser bom e tirar notas boas, não é isso. É como ele absorve a disciplina, com as dificuldades, com todo o trabalho, com todos os desesperos e quando é fácil, quando é difícil, como é que ele se comporta. Isso é uma mentalidade matemática.

Então, eu queria que tu pensasse um pouquinho na tarefa, na primeira tarefa e na última tarefa e pensasse nas facilidades que tu tiveste e nas dificuldades. Quando uma questão era fácil e a Marie-Sophie conseguia resolver e estava tudo bem, como é que a Marie-Sophie se sentiu?

Marie-Sophie: Sentia-me feliz porque não tinha dificuldades a fazer.

Professora: Então, agora, quando estava uma coisa horivelmente difícil...

Marie-Sophie: Pedia ajuda.

Professora: Sim, mas a sensação, qual foi o sentimento quando via... Porque ali foi uma parte individual, certo? Sem a ajuda, que era só a Marie-Sophie a fazer. Então, qual foi a sensação quando não estava conseguindo fazer qualquer coisa?

Marie-Sophie: Que eu tinha que rever melhor a matéria para depois tentar fazer de novo.

Professora: E isso ainda não é o sentimento? Brava, feliz?

Marie-Sophie: Não senti o feliz ao ponto de entender. Mas continuei bem.

Professora: Continuou bem, tá. E na tua opinião, qual é a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado de matemática?

Marie-Sophie: Eu acho importante porque depois chega o teste e eu lembro que já fiz este exercício e já tenho o raciocínio para fazer. Então, acho que é importante.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico de um professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?

Marie-Sophie: Sim, principalmente também nas Sucessões, porque eu não estava a entender lá muito bem, mas com o *feedback* ajudou-me.

Professora: Eu vi que foi fácil para ti.
Mas assim, em alguma... não necessariamente nessas tarefas, mas na tua vida matemática durante os anos, mas tiveste algum *feedback* que te impactou?

Marie-Sophie: Sim, principalmente quando eu faço exercícios, ajuda bastante.

Professora: E como tu costumavas reagir ao *feedback* do professor em relação ao teu trabalho?

Marie-Sophie: Eu, hoje, tento melhorar e depois eu pratico mais.

Professora: E acreditas que a forma como percebes a matemática e essa é a nossa mentalidade em matemática, não é perceber a disciplina, mas como nós absorvemos na matemática, afeta a tua habilidade de aprender?

Marie-Sophie: Sim.

Professora: E de que forma?

Marie-Sophie: Ahn... Não sei.

Professora: Vamos pensar então, vamos tentar reformular isso aqui. A maneira como tu recebes a matemática influencia a habilidade que tens em aprender?

Marie-Sophie: Sim, porque podem ensinar truques para entender melhor. Então, é muito mais fácil.

Professora: Truques?

Marie-Sophie: Truques.

[risos]

Professora: E, na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender no teu desempenho na disciplina?

Marie-Sophie: Eu sinto que não tenho lá muita confiança, porque eu sinto que como tenho mais dificuldades, às vezes não tenho muita confiança nessa matéria, mas quando eu entendo, já tenho confiança, já posso fazer tudo.

Professora: E essa parte de não ter a confiança porque está difícil é importante também. E aí, o que acontece quando não tem essa confiança?

Marie-Sophie: Peço ajuda aos professores ou aos meus colegas.

Professora: E então, vai de encontro a essa segunda pergunta, como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Marie-Sophie: Peço ajuda às professoras ou aos meus colegas e depois também, como tenho centro de estudos, ajuda.

Professora: Ajuda. E achas que essa tua postura de pedir ajuda, de estar tentando, influencia a tua persistência diante desses desafios?

Marie-Sophie: Sim, porque é uma maneira de eu ultrapassar as dificuldades.

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor, junto com as tuas atitudes em aprender, interagem para influenciar o teu desempenho? Está nervosa?

Marie-Sophie: Um pouquinho.

[risos]

Professora: Não, não, respira fundo. É só gravação, não tem câmara, não tem nada.

Marie-Sophie: Podes repetir?

Professora: Repito! Deixa-me ver onde estou... Então, recebendo *feedback* do professor, mais as tuas atitudes que fazes em aprender. Quando está com dúvida, vai atrás, tem essas perguntas, pede ajuda aos professores, ajuda aos seus colegas. Então, isso junto, *feedback* mais a tua forma de aprender. Como é que influencia o teu desempenho?

Marie-Sophie: Fico com mais facilidade a fazer os exercícios, ter o raciocínio.

Professora: E já tiveste alguma experiência em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação a matemática?

Marie-Sophie: Sim. Que comecei a gostar mais.

Professora: E é?

Marie-Sophie: Porque comecei a entender e quando eu entendo é muito mais fácil de gostar.

Professora: Porque o *feedback* do professor nem sempre é uma explicação da tua... O que o *feedback* tem que tentar fazer? A Marie-Sophie está com dúvida aqui, mas eu não vou dizer... qual é a resposta! E tu achas que isso ajuda?

Marie-Sophie: Sim, ajuda.

Professora: Como achas que os professores podem fornecer *feedback* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva? Como é que o professor pode dar um *feedback* em que os alunos recebam melhor?

Marie-Sophie: Por exemplo, quando nós estamos a fazer exercícios no quadro ou até mesmo com estas fichas, eu acho que ajuda bastante.

Professora: E existem algumas maneiras de dar *feedback*. Tem oral, tem escrito, tem individual, tem grupo. Também dá para fazer a pares, ou seja, o colega dá um *feedback*. O que é que a Marie-Sophie prefere?

Marie-Sophie: Eu prefiro quando está escrito ou até mesmo oral. Ou até mesmo o meu colega, que assim nós estamos a entre ajudar-nos.

Professora: E entre o oral e o escrito, qual seria a preferência?

Marie-Sophie: Provavelmente o escrito.

Professora: E porquê?

Marie-Sophie: Porque eu depois posso repetir várias vezes, olhar e ver mais.

Professora: E quais são os tipos de *feedback* que geralmente recebes?

Marie-Sophie: O escrito, oral e também dos meus colegas.

Professora: E escrito, quando que recebe o escrito?

Marie-Sophie: É quando a professora dá as fichas.

Professora: Então foram nestas tarefas.

Marie-Sophie: Sim.

[risos]

Professora: Então tá, então é isso. Muito obrigada, Marie-Sophie.

Marie-Sophie: De nada.

Tempo: 10 min 46 seg

Professora: Mary Lucy, obrigada por participar da investigação. Eu gostaria de informar que a investigação vai ser pública, vai ser publicada, porém, o nome da escola, da turma, o nome dos alunos não vai ser nada anunciado, tá? Então é tudo anónimo. E se em algum momento, Mary Lucy, ficar desconfortável com alguma pergunta, não quiser participar mais da entrevista ou da investigação, me avisa que nós paramos, tá bem?

Mary Lucy: Tá bem.

Professora: Então, só pra informar, o objetivo que tem essa pesquisa é compreender a influência do *feedback* do professor e a mentalidade matemática do aluno no sucesso em matemática, tá? E mentalidade matemática é o quê? É um conceito que diz: O aluno, nós não estamos aqui nos importando o quanto ele é bom em matemática, mas sim o quanto ele se esforça ou como ele reage com as dificuldades, com os desafios, tá? Então, essa entrevista é mais pra perceber o que vocês pensam sobre isso, tá?

Então, só pra tirar umas dúvidas dos questionários que eu fiz, na tarefa 1, que é aquela das sucessões, a Mary Lucy realizou a tarefa, depois recebeu o primeiro *feedback*, recebeu o *feedback*, aí entregou uma melhoria, recebeu o *feedback* novamente e entregou uma melhoria, tá? Então, aqui a Mary Lucy tentou ali duas vezes, só não recebeu o *feedback* oral, certo? Porque nós marcamos e nos desencontramos, tá? Então, uma questão que não foi respondida no questionário, eu acho que foi desviado pois como foram respondidas as perguntas, é o que achou do *feedback* recebido. Então, as opções eram irrelevantes, insuficientes para entender minhas dúvidas, relevantes ou relevantes e facilitaram a minha melhoria.

Mary Lucy: Sim. A última.

Professora: A última, relevância e facilitadora para a melhoria, tá.

Agora, na tarefa 2, o que aconteceu? A Mary Lucy realizou a tarefa, aí recebeu o *feedback* e entregou a melhoria, aí eu entreguei um segundo *feedback* e aí não entregou a melhoria, tá?

Então, a pergunta que faltou é qual foi a razão por fazer a melhoria? Então, tem a pedido da professora para ir bem no teste, aprender com os erros ou alguma outra razão?

Mary Lucy: Ir bem no teste.

Professora: Ir bem no teste, tá bom. Então, agora nós vamos à entrevista em si. Então, pensando nas duas tarefas, a Mary Lucy se deparou com partes fáceis e partes um pouco mais difíceis, certo? E quando passou pelas partes fáceis, o que que sentiste a lidar com essas partes?

Mary Lucy: Nas fáceis?

Professora: Nas fáceis.

Mary Lucy: Senti-me inteligente, porque consegui fazer e não sei se era isso. Mas também acho que não foi sempre as fáceis, porque eu tenho dificuldades. Este ano estou com um bocado de dificuldade em matemática.

Professora: Mas as fáceis fizeram te sentir bem?

Mary Lucy: Sim.

Professora: E nas partes mais difíceis, nas dificuldades que tiveste?

Mary Lucy: Sinto-me mal por não conseguir fazer e é isso.

Professora: Mas se sente mal, e quando se sente mal, desiste, continua fazendo, pede ajuda?

Mary Lucy: Sim, peço ajuda, mas às vezes fico um bocadinho...

Professora: Frustrada?

Mary Lucy: Sim.

Professora: Na tua opinião, qual é a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado em matemática?

Mary Lucy: Ajuda bastante, fico a perceber melhor as coisas.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que qualquer *feedback*, não precisa ser dessas tarefas relacionadas, tá? Algum *feedback* que

recebeste do teu professor e teve um impacto significativo no desempenho em matemática?

Mary Lucy: Com a professora?

Professora: Em geral, não precisa ser... Só se houver, se há algo marcante.

Mary Lucy: Marcante? Que eu me lembro... acho que não, professora.

Professora: Não? Tá.

E como costumavas reagir ao *feedback* do professor em relação ao teu trabalho em matemática?

Mary Lucy: Aceito, o que se diz. E em casa, às vezes tento melhorar, às vezes.

Professora: Às vezes? Por que às vezes?

Mary Lucy: Não sei, porque falta de motivação.

Professora: É?

Mary Lucy: Sim.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto... Deixa ver, eu acho que... Ah não, eu pulei, peraí. Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Mary Lucy: A forma como aprendo?

Professora: Sim.

Mary Lucy: A professora pode repetir a pergunta?

Professora: Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Esse perceber não quer dizer como entender, quer dizer como tu recebes a matemática. Quando fala matemática, pensas matemática [com desgosto]?

Mary Lucy: Antigamente não, ano passado não, hoje em dia sim.

Professora: Pensas em matemática [com desgosto]?

Mary Lucy: Sim.

Professora: E essa sensação que tens, acha que afeta a tua habilidade de aprender?

Mary Lucy: Sim. Fico menos motivada.

Professora: Menos motivada.

E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho com a disciplina?

Mary Lucy: Pode repetir? Desculpa.

Professora: Qual é a tua confiança em aprender matemática?

Mary Lucy: Hoje em dia não tenho assim muita confiança.

Professora: É baixa?

Mary Lucy: Sim.

Professora: Então a pergunta é, qual é o impacto dessa tua confiança em aprender matemática no teu desempenho?

Mary Lucy: Eu não me desempenho assim, me desempenho agora mais fraquinho porque também não tenho tanta motivação. E sim, isso afeta bastante, porque eu fico mais desmotivada e não... Não sei se...

Professora: Sim, é isso.

E como enfrentas desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Mary Lucy: Fico estressada e isso também vai influenciar bastante depois na minha aprendizagem.

Professora: E esse teu estresse, ele influencia na aprendizagem?

Mary Lucy: Sim. Sinto que depois não vou conseguir fazer nada...

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor e a tua atitude em relação a matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Mary Lucy: Repita?

Professora: Tens o *feedback* do professor.

Mary Lucy: Sim.

Professora: Vamos usar essas tarefas aqui. Receber esse *feedback* do professor e tem que adicionar também a tua atitude em relação a matemática, certo? Como é que tu recebes, como é que tu reages a essa desmotivação, certo? Ou a esse estresse. Então, esses dois juntos, como é que influenciam o teu... Agora eu que me perdi.

[risos]

Mary Lucy: Não tem problema.

Professora: Então, o *feedback* do professor e a tua atitude em relação a matemática, como é que eles interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

Mary Lucy: Então, quando eu recebo o *feedback*, eu tento melhorar, mas como eu fico mesmo desmotivada, não dá vontade nenhuma de voltar a fazer porque já sei que não vou conseguir.

Muitas vezes leio e mesmo assim não consigo fazer, eu fico um bocadinho triste.

Professora: Então, como é que tu achas que os professores podem fornecer *feedbacks* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva?

Mary Lucy: Eu acho que eu prefiro *feedbacks* orais do que escrever porque depois posso por as minhas dúvidas é assim.

Professora: Preferes oral?

Mary Lucy: Sim.

Professora: Tá, mas assim, é só uma dúvida aqui. Quando recebes o *feedback* do professor? [INTERRUPÇÃO]

Professora: Então, a minha dúvida é assim, tens ali uma certa desmotivação, aí recebes o *feedback* do professor, certo? Mas eu tô vendo aqui que há uma insegurança, já há aquela ideia, não consigo, não vou conseguir fazer. O que tu achas que, como professor, o que o professor pode fazer pra ti, utilizando o *feedback*, para que essa desmotivação vá embora?

Mary Lucy: Imagina... Eu não quero fazer comparações mas, por exemplo, ano passado, a professora motivava-me muito mais, e a explicar e assim era mais... não sei, eu percebia melhor.

E esse ano... não, é até porque sinto que... não sei, ano passado acho que a professora que eu tinha nos queria ajudar muito mais do que a que eu tenho este ano.

Professora: E como que ela ajudava mais? Nos exercícios, na explicação?

Mary Lucy: Sim. Não sei professora, eu sentia que ela se preocupava muito mais e explicar era assim era muito mais...

Professora: Nas dúvidas?

Mary Lucy: Sim.

Professora: Então, seria o *feedback* oral que recebias mais e agora não tá recebendo tanto.

Mary Lucy: [Sim com a cabeça]

Professora: Então, aqui vai de encontro ao que tu já disseste sobre o *feedback*, mas há vários tipos de *feedback*. Há o escrito, há o oral, o individual, em grupo, a pares, ou seja, trabalhando com o colega, o colega te dá o *feedback*. Qual é o que tu preferes?

Mary Lucy: O individual.

Professora: O individual e oral ou escrito?

Mary Lucy: Oral.

Professora: E vamos dizer nesse ano, quais são os tipos de *feedback* que geralmente recebe?

Mary Lucy: Escrito.

Professora: Escrito. Que seriam dessas tarefas?

Mary Lucy: Sim.

Professora: Seria um... Tá.

Mary Lucy: Só.

Professora: Então é isso, Mary Lucy. Muito obrigada pela participação.

Mary Lucy: Obrigada.

Entrevista - Pierre

10/05/2024

Tempo: 14 min 34 seg

Professora: Muito obrigada, Pierre, por participar desta entrevista. Eu gostaria de informar que a investigação que eu estou fazendo vai se tornar pública, mas nome de escola, a turma, nome dos alunos não vai ser anunciado, então é tudo anônimo. E a qualquer momento que te sentires desconfortável ou não quiseses mais participar, não quiseses mais responder, me avisa que nós paramos e deletamos tudo, sem qualquer problema.

Pierre: Ok! Certo!

Professora: Então, só para informar, o objetivo geral da minha pesquisa é compreender a influência do *feedback* do professor com a mentalidade matemática do aluno e como isso desenvolve o aprendizado na matemática. E mentalidade matemática quer dizer o quê? Não é ser bom em matemática, mas é como tu recebes essa disciplina, como tu encaras ela, com as dificuldades, com o esforço. Então, essa entrevista é mais para entender a percepção que vocês têm sobre isso.

Então, só para alinhar aqui o questionário dessas tarefas, eu fiquei na dúvida, na tarefa 1. Como o Pierre respondeu, eu acho que faltou aqui alguma questão, porque o Pierre recebeu o *feedback* oral, que foi naquela hora que foi o Pierre e o Diniz...

Pierre: sim, sim.

Professora: E aí no questionário não constava isso, então falta uma pergunta. Então, eu só queria saber, depois do *feedback* oral, se o Pierre foi lá e resolveu a questão novamente.

Pierre: Resolvi.

Professora: Resolveu?

Pierre: A partir do *feedback* da professora.

Professora: Está bem. Então, é isso. Muito bem.

Então, pensando nessas duas tarefas, e pensando nas questões que teve facilidade, e nas questões que teve dificuldade, o Pierre poderia me dizer alguma coisa sobre, pensa nas questões que foram fáceis de resolver. Como é que o Pierre se sentiu com isso, quando estava conseguindo resolver?

Pierre: Se estava conseguindo resolver, por aí estava tudo bem.

Professora: Estava tudo bem.

Pierre: Sim.

Professora: Alguma sensação que marca esse tudo bem?

Pierre: Não sei. Pronto, é o sentimento de conseguir fazer as coisas, de aprender e saber resolver sem precisar de ajuda.

Professora: E nas partes mais difíceis, quando não consegue, quando lê, quando não vai, não consegue, qual é a sensação?

Pierre: Às vezes desmotiva um pouco, porque estamos a querer resolver o exercício e não conseguimos. Pronto, não conseguimos resolver e desmotiva um bocado. É a

matéria que nós precisamos para o nosso futuro. Não quero dizer que eu vá fazer exame, mas posso precisar.

Professora: E vai precisar, com certeza. O futuro é muito longo para dizer que não vai precisar, não é?

Pierre: Aham.

Professora: Mas desmotiva. E aí, desiste ou tenta e fica frustrado? Como é que é essa desmotivação?

Pierre: Tento arranjar pistas, como a professora dá, quando escreve qualquer coisa na folha. Tento arranjar essas pistas para resolver o exercício. Não quero dizer que seja uma coisa muito evidente. A professora escreveu qualquer coisa, vai logo indicar como é que é a resposta. Mas alguma coisa que me faça pensar de outro modo para eu resolver o exercício.

Professora: E qual é a tua opinião sobre a importância do *feedback* do professor no aprendizado de matemática?

Pierre: Eu acho que é bastante importante, porque é sempre uma maneira de nós vermos o que é que temos certo. O que é que nós já entendemos de uma parte da matéria. E por outro lado, temos sempre aquela parte do *feedback* que é para vermos o que é que não fizemos bem. E para tentarmos corrigir esses erros.

Professora: E se houver, podes partilhar uma experiência em que um *feedback* específico de qualquer professor na área da matemática vamos montar aí, teve um impacto significativo no teu desempenho?

Pierre: Eu acho que sim. Naquela última ficha que fizemos, acho que foi na parte do gráfico, do segundo, a senhora tinha-me escrito qualquer coisa. Já não me lembro bem o que era, mas a partir daí ajudou-me bastante a fazer o exercício.

Professora: E como é que tu costumavas reagir ao *feedback* do professor em relação ao trabalho de matemática?

Pierre: Eu, primeiro, sempre recebo o *feedback*, o releio, que é para ver o que é que fiz, o que é que fiz de mal, o que é que não fiz de mal. E, pronto, considero que é uma parte importante para o nosso trabalho.

Professora: E quando há bastante coisas sendo ditas ali, a serem ajustadas e dicas, é uma sensação de, ok, vou tentar, ou, nossa, tanto erro, como é que é isso?

Pierre: Eu acho que, primeiro, é a sensação de nós errarmos, de vermos que erramos muita coisa, mas depois, pelo menos na minha parte, eu tento corrigi-la, na mesma.

Professora: Ok. E acredita-se que a forma como percebes a matemática, no sentido de não perceber a disciplina, o conteúdo, mas como recebe ela, mesmo com as dificuldades e os desafios, com esse sentimento, esse sentimento afeta a tua habilidade de aprender?

Pierre: Talvez possa afetar.

Professora: O sentir a matemática, esse sentimento que tu tem por ela, pode ser positivo, negativo...

Pierre: Certo, mediante o que sei e o que não sei, por assim dizer, porque é uma coisa importante, o que eu considero importante para mim, por isso é que eu tenho esse sentimento. Não sei, eu... Qual é a pergunta mesmo?

Professora: Acredita que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

Pierre: Acho que sim, acho que é importante, várias coisas são importantes numa disciplina, e esta parte do *feedback*, da forma como aprendemos isso tudo, a forma como nos é explicado, acho que é uma coisa importante para a nossa perceção.

Professora: Ok, e na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?

Pierre: Acho que vai dar mais ou menos dentro do que já estava a falar, não é?

Professora: Exato.

Pierre: Acho que são várias coisas que nos fazem estar dentro de uma disciplina, estar dentro do conteúdo, ter uma visão mais clara da matéria, do que sei, acho que são várias coisas que nos fazem ser muito...

Professora: E tu achas que tens confiança em aprender, ou não tens?

Pierre: Tenho.

Professora: E achas que essa confiança ajuda no teu aprendizado.

Pierre: Acho que sim.

Professora: E como enfrentas os desafios ou dificuldades ao aprender matemática?

Pierre: Bem, às vezes é um bocado desmotivante quando não estamos a fazer uma coisa bem, que nós pensamos que fizemos aquilo tudo bem, é a mesma coisa que acontece com um teste, quando fazemos um exercício, pensamos que fizemos bem e depois acabamos por ver que não estava nada bem. E acho que nós temos de enfrentar estas dificuldades, temos de querer, acho que tudo depende de cada pessoa, mas, por exemplo, eu tento enfrentar essas dificuldades, seja o que for, seja perguntar a um professor, pedir por ajuda, como já pedi a professora para me ajudar na matéria, naquela aulinha e pronto. E pronto, eu acho que é isso.

Professora: Em que medida achas que o *feedback* do professor... ué... será que já fiz essa?... não! Em que medida achas que o *feedback* do professor junto com a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho em matemática?

Pierre: Assim, isto vou falar por experiência pessoal, porque...

Professora: Tem que ser, porque a entrevista é para ti.

[risos]

Pierre: É mais a minha experiência pessoal, mas acho que os dois em conjunto, tanto a minha atitude quanto o *feedback* do professor, acho que é uma coisa que me ajuda muito na disciplina. Acho que devia até haver mais disciplinas disso, de fazermos, por exemplo, uma ficha, fazermos um exercício e o professor meter um *feedback* do que acha que está correto e do que pode estar menos correto. Não quero dizer que o *feedback* seja sempre positivo.

Professora: Construtivo.

Pierre: Sim, construtivo, que é para nos ajudar.

E acho que as duas coisas interajam uma com a outra, acho que ajuda bastante na disciplina.

Professora: E já tiveste alguma experiência em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma? E isso pode ser tanto positivo quanto negativo.

Pierre: É assim, para mim, esta experiência destas duas fichas que nós fizemos, acho que foram bastante importantes. Porque eu, por exemplo, na segunda ficha tinha muitas coisas escritas. A professora meteu a fase 1 e a fase 2, tinha muitas coisas escritas.

Professora: E fase 3.

Pierre: E fase 3, certo? A fase 1 acho que até foi mais a professora a falar comigo e a explicar-me. Depois a fase 2 e a fase 3 é que foram coisas escritas. E eu acabei por não apagar os *feedbacks*. Eu deixei lá os *feedbacks* que era para perceber as partes que eu estava menos bem na matéria. As partes que eu precisava de corrigir, por assim dizer. E eu considerei uma coisa importante estes *feedbacks* agora que temos novos. Porque eu nunca tive isto em outra disciplina.

Professora: Não? E nem em matemática?

Pierre: Só se fosse *feedback* de uma professora vir à minha beira e falar comigo. Mas assim, escrito numa ficha, acho que nunca tive. Acho que foi só em centros de estudo ou qualquer coisa. Porque acho que em aulas acho que não.

Professora: Interessante. E como achas que os professores podem fornecer um *feedback* mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva e aprender?

Pierre: Acho que os *feedbacks* dos professores, é assim... É como eu estava a dizer que eu acho que não tem de ser uma coisa explícita. Quer dizer, depende porque o aluno pode ter resolvido mal o exercício. Mas acho que o *feedback* tem de ser uma coisa construtiva.

Uma coisa que ajude o aluno a pensar e não que o faça resolver logo, por assim dizer, só com a ajuda. Acho que tem de ser uma pista, uma coisa que o faça pensar a

mesma, mas que o faça mais rápido chegar à resposta. Um intermediário para a resposta.

Professora: Certo. E existem algumas maneiras específicas de receber *feedback*. Tem o oral, tem o escrito, tem o individual em grupo, tem a pares, que é por colegas. E qual que tu preferes?

Pierre: É assim, eu acho que quando está uma interação entre um aluno e um professor, acho que é sempre melhor do aluno captar o *feedback*. E às vezes mesmo por escrito, pelo menos da minha parte, os *feedbacks* em escrito ajudaram-me bastante. Para depois, pronto, para resolver em casa. Porque eu se estiver a fazer numa aula, acho que preferia um *feedback* oral, o professor vir à minha beira e falar comigo, e ajudar-me a resolver o exercício. Pronto, dar-me esta pista para resolver o exercício. Porque depois às vezes eu vou para casa e é isso, e posso acabar por não lembrar o que é que tenho de fazer.

Professora: E acontece...

Pierre: Pronto, considero estes dois importantes, um para a aula e o outro para fazer fora da aula, para estudo, por assim dizer.

Professora: E quais são os tipos de *feedbacks*? Já tinhas-me respondido, mas vou perguntar novamente, porque não esperava essa resposta tua de nunca ter recebido muitos *feedbacks*.

Pierre: É assim, eu já recebi, mas acho que foi nos centros de estudos ou qualquer coisa.

Professora: Não impactou tanto...?

Pierre: Mas, por exemplo, eu estava a referir-me mais aos *feedbacks* por escrito, por assim dizer, e isso acho que foi das primeiras vezes que recebi. E isso sim nos centros de estudo, pronto, aí era mais comum.

Mas eu acho que em aula mesmo, são poucos os *feedbacks* que eu recebi. E quando era um *feedback*, era de uma pergunta que eu já tinha feito bem, e o professor só dava o *feedback* geral a dizer muito bem, bem feito, formulaste bem, e acho que isso, pronto, isso já estava habituado. Agora, ter uma pergunta complexa, por assim dizer, ter uma pergunta que dava mais trabalho para fazer, que nos obrigava mais a pensar, e eu pensar que tenho feito tudo, e a professora escrever que, afinal, falta qualquer

coisa, faz-me pensar que esses são mesmo importantes, esses *feedbacks* são os mais importantes.

Professora: Então, os tipos de *feedback* que geralmente recebe são os orais...

Pierre: Orais, sim.

Professora: Ok, é isso então, Pierre. Muito obrigada.

Pierre: Obrigado, professora.

Entrevista - René

20/05/2024

Tempo: 10 min 06 seg

Professora: René, eu gostaria primeiramente de agradecer a tua participação. Preciso informar que essa investigação vai se tornar pública, mas nome de escola, turma e alunos não vai ser divulgado. Todos os nomes vão ser alterados ali.

E caso o René queira desistir da entrevista ou da investigação a qualquer momento, pode me avisar que nós paramos por aqui. Então, como explicado, a pesquisa que eu estou fazendo é para compreender a influência do *feedback* do professor e da mentalidade matemática dos alunos no sucesso em matemática. E a entrevista é mais para identificar o que cada um de vocês pensa sobre o assunto.

Então, pensando agora na tarefa que o René fez, que foi a tarefa das assíntotas. Houve partes fáceis que ele conseguiu resolver e outras partes que teve dificuldade, certo? Nas partes que foram fáceis, como é que o René se sentiu?

René: Não senti dificuldade. Foi só questão de análise. Sem muitos problemas. Foi fácil.

Professora: Foi fácil. Sentiu que estava bem?

René: Sim.

Professora: Agora, nas partes mais difíceis, em que não conseguiu fazer, qual foi o sentimento?

René: Sentimento... Senti que o que eu não consegui fazer, se me recordo, foi o problema.

Professora: Foi o problema, um deles foi o problema, sim. O que é que aconteceu nessa parte? Qual foi a sensação ali de não conseguir fazer?

René: Que falta de prática.

Professora: Sim, mas quando a gente fala o que sentiu é... ficou com raiva? Ficou bravo? Ficou angustiado?

René: Sim, porque eu acho que eu conseguia fazer, sabe? Como é um problema, existe prática, eu não pratico.

Professora: E no caso aqui, porque esses aqui até foram bem desenvolvidos, só faltaram algumas coisinhas, mas aí no gráfico também, vejo aqui que teve... Foi bem, foi bem. Mas aí aqui na inequação e na análise do gráfico, também não conseguiu?

René: Não.

Professora: E o que que sentiu? Sentiu que queria tentar mais? Ou que queria desistir?

René: Não, tentar.

Professora: Tentar. E na tua opinião, qual é a importância do *feedback* do professor no teu aprendizado em matemática?

René: É grande.

Professora: E se houver, tu podes partilhar uma experiência em que o *feedback* específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?

René: Nenhuma situação concreta, mas sempre que eu falho e alguém corre isso, é sempre muito mais fácil de aprender do que eu tentar voltar a fazer, falhar 50 vezes. Assim que o *feedback* do professor se calhar, fica mais fácil.

Professora: Fica mais fácil. E como que tu costumavas reagir ao *feedback* do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?

René: Como é que eu costumo reagir?

Professora: Olha para o *feedback* e aí?

René: Olho para o *feedback*, tento ver o que é que falhei logo, ver o que é que o professor escreveu, não é? E tento corrigir, tento resolver outra vez, tendo em conta o que o professor escreveu e nomeadamente se consigo assim resolver.

Professora: Ok. Acreditas que a forma como tu recebes a matemática, como tu aceitas ela, afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina?

René: Não.

Professora: Não? Tu gostas ou não gostas de matemática?

René: Gosto.

Professora: Gosta?

René: Depende.

Professora: Depende do conteúdo?

René: Sim.

Professora: E o que é que faz depender?

René: Se for muito... Se tiver de decorar muita coisa, ou nomeadamente fórmulas e expressões e quando é sempre a mesma coisa, não gosto, acho secante. Mas quando é cálculos e coisas diferentes, que é mais de raciocínio, eu já gosto.

Professora: E quando tu gostas ou não gostas, tu achas que esse gostar e não gostar influenciam a tua habilidade de aprender?

René: Sim, claro.

Professora: E na tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho?

René: No meu caso, é negativo.

Professora: Hum?

René: Porque, normalmente na aula, quando a professora explica, eu percebo sempre. E depois não estudo. E como é matemática, se não praticarmos, acabamos sempre por esquecer.

Professora: Então tens muita confiança, é isso?

René: Sim.

Professora: E depois, como não pratica...

René: Sim.

Professora: Vai mal? E quando há desafios ou dificuldades, como é que enfrentas esses desafios ao aprender a matemática?

René: Enfrento para tentar conseguir o desafio, conseguir acertar. Porque lá está a parte que eu mais gosto, é o que dá mais prazer, resolver um problema, por isso. É melhor do que estar sempre a fazer a mesma coisa.

Professora: Então, aqui, para ti matemática é muito boa quando envolve o raciocínio.

René: Sim.

Professora: E nesses desafios, tenta...

René: Sim, tento.

Professora: E em que medida achas que o *feedback* do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?

René: Assim, o *feedback* do professor é sempre positivo. Agora, a minha atitude é que já não é tanto.

Professora: Tá. E aí, isso influencia...

René: O *feedback* do professor influencia positivamente, e a minha atitude...

Professora: Tá. E já tiveste experiências em que o *feedback* recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática? Fez gostar mais? Fez gostar menos? Te encorajou a aceitar mais desafios?

René: Não, necessariamente.

Professora: Não?

E como é que tu achas que os professores podem fornecer *feedbacks* mais eficazes para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva?

René: Não sei. O que é que eu acho acerca disso?

Professora: Não, é como tu achas que os professores podem fornecer melhores *feedbacks*. Algo que te impacte para fazer... para desempenhar melhor.

René: Normalmente, a corrigir em cima do exercício que eu fiz. Mas também pode ser, por exemplo, quando estou no quadro e faço uma pergunta ou assim. Claro que faz sempre jeito. Acho que quando nós fazemos, estamos claramente a interiorizar o que estamos a fazer e sabendo o que estamos a fazer. E quando alguém nos corrige na hora, ou depois, quando acabarmos, é sempre melhor.

Professora: Então algo de imediato então? Logo em seguida? É isso?

René: Assim, de preferência, mas se não conseguir ser de seguida, desde que haja, acho que é mais importante.

Professora: Ok. Existem alguns tipos de *feedback*. O oral, o escrito, o individual, o grupo e a pares quando um colega ajuda. Qual é o que tu preferes?

René: Para eu receber?

Professora: Aham.

René: Para eu receber...

Professora: O oral ou o escrito? O que é que te ajuda mais?

René: Os dois. Depende do momento. Mas se for, por exemplo, um teste, eu prefiro, não sei, muito dos dois.

Professora: No teste? No teste não vai ter *feedback*?

René: Não, no teste vai ter, mas é escrito.

Professora: Ah, sim!

René: Mas quando eu faço uma pergunta ao professor no quadro, quando o professor está no quadro e faço uma pergunta, também me ajuda. Mas porque é imediato, não por ser oral.

Professora: E entre individual ou em grupo, preferes qual?

René: Para mim, eu prefiro, depende muito da pessoa que está a explicar, mas acho que prefiro individual.

Professora: E qual é o tipo de *feedback* que geralmente recibes dos teus professores?

René: Como assim, o tipo de *feedback*, se é bom, se é ruim?

Professora: Não, não, se tu recibes mais, ou achas que recibes mais, o oral, o escrito, o individual?

René: O individual e o escrito.

Professora: E está tendo em consideração este ano?

René: Sempre, mas este ano, um bocado dos dois.

Professora: Um bocado dos dois. Ok, René, muito obrigada.

René: Obrigado.

Apêndice 11 - Planilha de registo das tarefas

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2
	Alan		Amalie		Augusta Ada	
Realizou tarefa?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Fez alterações após feedback 1?	Sim	Sim		Sim	Não	Sim
Seguiu sugestões do feedback?	Parcial	Parcial		Parcial	Não	Parcial
Recebeu feedback 2?	Sim	Sim		Sim	Sim	Sim
Fez alterações após feedback 2?	Não	Não		Sim	Sim	Não
Seguiu sugestões do feedback?				Sim	Sim	
Recebeu feedback 3?	-		-	Sim	-	
Fez alterações após feedback 3?	-		-	Sim	-	
Seguiu sugestões do feedback?	-		-	Sim	-	
Feedback oral	Não	-		-	Sim	-
Fez melhoria após feedback oral?		-		-	Sim	-

Completo tarefa?	Não	Não		Sim	Sim	Não
Razão por não ter feito a melhoria	A dificuldade desmotivou	A dificuldade desmotivou				Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.
Razão por fazer a melhoria	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.
O que achou do feedback recebido?	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.		Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2
	Blaise		Carl		Florence	
Realizou tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fez alterações após feedback 1?	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Seguiu sugestões do feedback?					Sim	Sim
Recebeu feedback 2?					Sim	Sim
Fez alterações após feedback 2?					Sim	Não

Seguiu sugestões do feedback?					Sim	
Recebeu feedback 3?	-		-		-	
Fez alterações após feedback 3?	-		-		-	
Seguiu sugestões do feedback?	-		-		-	
Feedback oral	Não	-	Não	-	***	-
Fez melhoria após feedback oral?		-		-		-
Completo tarefa?	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Razão por não ter feito a melhoria	Não lembrei	Não lembrei	Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.	Não lembrei		Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.
Razão por fazer a melhoria					Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.
O que achou do feedback recebido?	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2
	Francis		Henri		Isaac	
Realizou tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fez alterações após feedback 1?	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Seguiu sugestões do feedback?	Sim	Parcial	Sim	Parcial		Sim
Recebeu feedback 2?	***	Sim	Sim	Sim		Sim
Fez alterações após feedback 2?		Não	Sim	Não		Não
Seguiu sugestões do feedback?			Sim			
Recebeu feedback 3?	-		-		-	
Fez alterações após feedback 3?	-		-		-	
Seguiu sugestões do feedback?	-		-		-	
Feedback oral	***	-	Sim	-	Sim	-
Fez melhoria após feedback oral?		-	Sim	-	Sim	-
Completo tarefa?	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não

Razão por não ter feito a melhoria		Não achei que conseguia melhorar a tarefa sozinho.		Não quis usar o tempo de estudo para esta tarefa.		Não quis usar meu tempo para pensar nesta tarefa.
Razão por fazer a melhoria	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.
O que achou do feedback recebido?	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2
	Leonhard		Marie-Sophie		Mary Lucy	
Realizou tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fez alterações após feedback 1?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Seguiu sugestões do feedback?		Mínimo	Sim	Sim	Sim	Parcial
Recebeu feedback 2?		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fez alterações após feedback 2?		Não	Sim	Não	Sim	Não
Seguiu sugestões do			Sim		Sim	

feedback?						
Recebeu feedback 3?	-		-		-	
Fez alterações após feedback 3?	-		-		-	
Seguiu sugestões do feedback?	-		-		-	
Feedback oral	Não	-	***	-	Não	-
Fez melhoria após feedback oral?		-		-		-
Completo tarefa?	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Razão por não ter feito a melhoria	Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.	Não quis tentar melhorar a tarefa e errar novamente.		Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.		Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.
Razão por fazer a melhoria		Para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.
O que achou do feedback recebido?	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2
	Pierre		René	

Realizou tarefa?	Sim	Sim	Nao	Sim
Fez alterações após feedback 1?	Não	Sim		Não
Seguiu sugestões do feedback?	Não	Sim		
Recebeu feedback 2?	Sim	Sim		
Fez alterações após feedback 2?	Sim	Sim		
Seguiu sugestões do feedback?	Sim	Sim		
Recebeu feedback 3?	-	Sim	-	
Fez alterações após feedback 3?	-	Sim	-	
Seguiu sugestões do feedback?	-	Sim	-	
Feedback oral	Sim	-		-
Fez melhoria após feedback oral?	Sim	-		-
Completoou tarefa?	Sim	Sim		Não
Razão por não ter feito a melhoria				Não quis tentar melhorar a tarefa e errar novamente.
Razão por fazer a melhoria	Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.		
O que achou do feedback recebido?	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.		Relevantes para entender meus erros.

Apêndice 12 - Planilha de Mentalidade, Tarefa

1

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Augusta	Blaise	Carl
Confiança	Durante a realização da tarefa	Solicitou a professora para receber orientações em como iniciar as questões, bem como validar as estratégias e processos. Usou o material de apoio.	Solicitou ajuda ao colega para validar estratégias, processos e respostas, e algumas vezes à professora para validar suas estratégias. Usou o material de apoio.	Apresentou ter dúvidas durante a resolução da tarefa, porém não solicitou auxílio da professora. Usou o material de apoio.	Apresentou ter dúvidas durante a resolução da tarefa, porém não solicitou auxílio da professora nem utilizou os materiais de apoio.
	Durante as melhorias	Apresentou uma melhoria significativa que mostrou a tentativa de desenvolver seu aprendizado, na questão 3.	Apresentou melhorias significativas	Não apresentou melhorias	Não apresentou melhorias
	Questionário			Não lembrei	Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.
Resiliência	Durante a realização da tarefa	Se apresentou desnortado	Se demonstrou esforçada	Se apresentou desnortado	Se apresentou distraído
	Durante as melhorias	Apresentou algumas melhorias	Apresentou resistência inicial/Melhorou até completar a tarefa	Não apresentou melhorias	Não apresentou melhorias
	Questão 1	-	-	Não apresentou qqr tentativa de melhoria	Não apresentou qqr tentativa de melhoria
	Questão 2	Não apresentou qqr tentativa de	-	Não apresentou qqr tentativa de	Não apresentou qqr tentativa de

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Augusta	Blaise	Carl
		melhoria		melhoria	melhoria
	Questão 3	Apresentou com exemplos uma explicação sobre seu raciocínio, porém após o segundo feedback que continha uma orientação para desenvolver sua estratégia, não houve retorno de melhorias.	Apresentou a resolução utilizando a estratégia correta sugerida no feedback, porém com erros no processo de resolução, que após o feedback oral, foram corrigidos.	Não apresentou qqr tentativa de melhoria	Não apresentou qqr tentativa de melhoria
	Questionário	Não me empenhei nas melhorias pois me senti desmotivado.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Não lembrei	
Erros e Oportunidades	Melhoria	As melhorias realizadas foram mínimas. Não corrigiu o processo de resolução da questão 2 e não conseguiu desenvolver uma estratégia para a resolução da questão 3	A aluna demonstrou uma resistência inicial em realizar a melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem, porém quando realizou a melhoria, foi de forma séria e satisfatória, mostrando interesse em ultrapassar as dificuldades. Durante o feedback oral, a aluna se apresentou interessada nas partes em que errou para entender o que tinha feito e o que deveria corrigir.	O aluno não apresentou qualquer melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem.	O aluno não apresentou qualquer melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem.
	Questionário	Tentei melhorar as resoluções para aprender com			

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Augusta	Blaise	Carl
		meus erros.			
Flexibilidade Cognitiva	Questão 1	Respostas corretas. Caso particular para o geral para a primeira sucessão e para as demais diretamente pelo caso geral.	Respostas corretas. Trabalhou com a forma geral desde início.	Respostas corretas. Caso particular para o geral.	Respostas corretas. Caso particular para o geral para a primeira sucessão e para as demais diretamente pelo caso geral.
	Questão 2	Estratégia utilizada aprendida na aula. Apresentou erros no processo de resolução por conta do estudo dos sinais e de reduzir os termos ao mesmo denominador.	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução e respostas sem erros.	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução sem erros para duas das sucessões, porém houve alguma confusão no estudo dos sinais e faltou indicar a monotonia. Para a outra sucessão, o aluno não conseguiu finalizar o processo de resolução.	Estratégia utilizada aprendida na aula. Apresentou dúvida na primeira sucessão, para trabalhar com a redução dos termos ao mesmo denominador. Não desenvolveu a resolução para as demais sucessões.
	Questão 3	Usou exemplos para conjecturar mas não conseguiu provar matematicamente	Estratégia utilizada seguindo feedback. Processo de resolução incompleto.	Não foi realizada.	Não foi realizada.
Interesse		Não se mostrou interessado em questionar ou usar outras abordagens para realizar as melhorias. Não aceitou a conferência individual fora da hora de aula oferecida pela professora.	A aluna se apresentou interessada em aprender.	O aluno não se apresentou interessado em aprender	O aluno não se apresentou interessado em aprender
Autoconsciência		Se mostrou	Se mostrou	Não se mostrou	Não se mostrou

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Augusta	Blaise	Carl
e Autorregulação		consciente de ter dificuldades. Não mostrou autorregulação para melhorar seu aprendizado	consciente das suas dificuldades e apresentou uma autorregulação em desenvolvimento, necessitando da motivação da professora para fazer a melhoria. Fez a melhoria seguindo o feedback da professora e solicitou o feedback oral para completar a tarefa.	consciente de ter dificuldades. Não mostrou autorregulação para melhorar seu aprendizado	consciente de ter dificuldades. Não mostrou autorregulação para melhorar seu aprendizado
Assimilação	Questionário	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.
	Após feedback	Seguiu parcialmente as orientações do feedback e não completou a tarefa.	Seguiu as orientações do feedback escrito e precisou do feedback oral para completar a tarefa	Não retornou o feedback	Não retornou o feedback
		Na questão 2, recebeu feedback com exemplos específicos para corrigir seu erro mas não fez a melhoria			
		Na questão 3, não retornou o segundo feedback que continha orientações para desenvolver sua estratégia.			
Feedback		Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Augusta	Blaise	Carl
					trabalhadas
		Exemplos específicos para trabalhar no processo em dificuldade	Tempo para iniciar a questão 3.	Chamada de atenção no estudo dos sinais e para completar as respostas indicando a monotonia das sucessões.	Exemplos específicos para trabalhar no processo em dificuldade
		Solicitação de melhorar a apresentação das resoluções	Após não ter retorno da aluna no desenvolvimento da questão 3, foi deixada uma dica de estratégia, já trabalhada em aula.	Tempo para finalizar o estudo da monotonia da última sucessão da questão 2	Explicação sobre a monotonia das sucessões recorrendo à apresentação visual.
		Tempo para iniciar a questão 3.	O feedback oral serviu para trabalhar a dúvida no desenvolvimento do processo de resolução da questão 3 que ainda estava incompleto.	Tempo para iniciar a questão 3.	Tempo para iniciar a questão 3
		Após o retorno do aluno no desenvolvimento da questão 3, foi deixada uma dica de estratégia, já trabalhada em aula.			
		Foi oferecido uma conferência individual fora da hora de aula para auxiliar o aluno em suas dificuldades			

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Florence	Francis	Henri	Isaac
Confiança	Durante a realização da tarefa	Recorreu às colegas para validar as respostas, e algumas vezes à professora para validar suas estratégias. Usou o material de apoio.	Solicitou validação da professora para as estratégias e processos. Usou o material de apoio.	Apresentou ter dúvidas durante a resolução da tarefa, porém não solicitou auxílio da professora nem utilizou os materiais de apoio.	Solicitou validação da professora para as estratégias e processos. Usou o material de apoio.
	Durante as melhorias	Apresentou melhorias significativas	Apresentou melhorias significativas	Apresentou melhorias significativas	Apresentou melhorias significativas
	Questionário				
Resiliência	Durante a realização da tarefa	Se apresentou empenhada	Se apresentou empenhado	Se apresentou determinado	Se apresentou empenhado
	Durante as melhorias	Entregou a melhoria antes do prazo/Melhorou até completar a tarefa	Apresentou resistência inicial/Melhorou até completar a tarefa	Melhorou até completar a tarefa	Apresentou resistência ao feedback escrito/Melhorou até completar a tarefa
	Questão 1	-	-	Apresentou melhorias seguindo as orientações do feedback da professora	-
	Questão 2	-	Não apresentou a correção sugerida no feedback, rigor matemático para a resposta de uma das sucessões	Apresentou a resolução seguindo as orientações do feedback da professora.	-
	Questão 3	Apresentou a melhoria utilizando a estratégia correta, porém com erros no processo de resolução, que após o segundo	Apresentou a resolução corretamente sem a necessidade de qualquer intervenção do feedback	Apresentou uma resolução incompleta que continha a simplificação da sucessão. Não fez qualquer melhoria após o segundo escrito feedback	A resolução foi realizada após o feedback oral.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Florence	Francis	Henri	Isaac
		feedback escrito, foram corrigidos.		que forneceu uma dica de estratégia. Fez melhorias após o feedback oral.	
	Questionário	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.
Erros e Oportunidades	Melhoria	A aluna trabalhou de forma consistente e determinada, demonstrando seriedade em aprender.	O aluno demonstrou uma resistência inicial em realizar a melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem, porém quando realizou a melhoria, foi de forma séria e satisfatória, mostrando interesse em ultrapassar as dificuldades.	O aluno se mostrou muito interessado em receber o feedback, tanto escrito como oral, para se apropriar das informações necessárias para melhorar sua tarefa.	O aluno apresentou interesse em discutir a estratégia e processo da resolução em falta, porém após receber o feedback escrito mas antes do feedback oral, o aluno não apresentou qualquer melhoria dessa questão, sugerindo uma resistência de apresentar erros.
	Questionário	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.		Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.
Flexibilidade Cognitiva	Questão 1	Respostas corretas. Caso particular para o geral para todas as sucessões.	Respostas corretas. Trabalhou com a forma geral desde início. Usou uma estratégia diferente para deduzir o termo geral de uma das sucessões.	Respostas corretas. Caso particular para o geral para duas das sucessões e caso geral para uma das sucessões.	Respostas corretas. Trabalhou com a forma geral desde início.
	Questão 2	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução e respostas sem erros.	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução e respostas sem erros, faltando	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução apresentando erros de sinal.	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução e respostas sem erros.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Florence	Francis	Henri	Isaac
			apenas o rigor matemático para uma das respostas.		
	Questão 3	Estratégia utilizada seguindo feedback. Processo de resolução completo após o segundo feedback que continha dicas mais específicas.	Utilizou a estratégia abordada em aula	Estratégia e processo de resolução utilizados seguindo feedback oral. Durante o feedback oral, o aluno apresentou algumas dúvidas sobre o processo de resolução.	Estratégia e processo de resolução utilizados seguindo feedback oral. Durante o feedback oral, o aluno apresentou algumas dúvidas sobre o processo de resolução.
Interesse		A aluna se apresentou interessada em aprender	O aluno se apresentou interessado em aprender	O aluno se apresentou interessado em aprender	O aluno se apresentou interessado em aprender
Autoconsciência e Autorregulação		A aluna demonstrou autoconsciência e autorregulação ao utilizar efetivamente o feedback para identificar áreas de melhoria e ajustar suas abordagens de aprendizagem para alcançar melhores resultados. Sua autoconsciência foi evidente ao informar que não era mais necessário auxílio da professora para completar a tarefa, pois a única dúvida que tinha foi esclarecida com o segundo feedback escrito oferecido pela professora.	O aluno se mostrou consciente das dificuldades que tinha, porém apresentou uma autorregulação em desenvolvimento por apresentar resistência ao retornar a melhoria. Mas quando o fez, fez com qualidade, demonstrando que conseguiu melhorar as áreas com dificuldade.	O aluno apresentou autoconsciência e autorregulação bem desenvolvida. A cada feedback recebido, o aluno apresentava um progresso significativo em sua aprendizagem. Além de solicitar feedback oral, mostrando que necessitava de uma abordagem diferente.	O aluno se mostrou consciente sobre as suas dificuldades, porém apresentou uma resistência em apresentar melhorias após o feedback escrito, o que não o fez. Mas solicitou o feedback oral, tendo a percepção de que era a abordagem necessária para o seu aprendizado, o que se mostrou eficaz, pois completou a tarefa revelando uma autorregulação bem definida.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Florence	Francis	Henri	Isaac
Assimilação	Questionário	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.
	Após feedback	Seguiu as orientações do feedback e completou a tarefa.	Seguiu as orientações do feedback com alguma resistência e completou a tarefa.	Seguiu as orientações do feedback escrito e precisou do feedback oral para completar a tarefa.	Não seguiu as orientações do feedback escrito mas respondeu bem ao feedback oral, completando a tarefa.
Feedback		Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões trabalhadas e pela originalidade em resolver a questão 1.	Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões trabalhadas
		Tempo para desenvolver a questão 3	Tempo para iniciar a questão 3.	Reconhecimento pela evolução das resoluções após o primeiro feedback.	Tempo para iniciar a questão 3.
		Após o retorno da aluna no desenvolvimento da questão 3, foi deixada uma dica de processo para completar seu desenvolvimento.		Reflexão para desenvolver o termo geral de uma das sucessões na questão 1	Após não ter retorno do aluno no desenvolvimento da questão 3, foi deixada uma dica de estratégia, já trabalhada em aula.
					Após a falta de retorno do aluno ao segundo feedback, o feedback oral serviu para trabalhar a dúvida no desenvolvimento do processo de resolução da questão 3 que ainda estava incompleto.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy	Pierre
Confiança	Durante a realização da tarefa	Apresentou ter dúvidas durante a resolução da tarefa, porém não solicitou auxílio da professora nem utilizou os materiais de apoio.	Recorreu às colegas para validar as respostas, e algumas vezes à professora para validar suas estratégias. Usou o material de apoio.	Recorreu às colegas para validar as respostas, e algumas vezes à professora para validar suas estratégias. Usou o material de apoio.	Solicitou validação da professora para as estratégias e processos. Usou o material de apoio.
	Durante as melhorias	Não apresentou melhorias	Apresentou melhorias significativas	Apresentou melhorias significativas. Copiou a resolução da colega.	Apresentou melhorias significativas
	Questionário	Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.			
Resiliência	Durante a realização da tarefa	Se apresentou distraído	Se apresentou empenhada	Se demonstrou esforçada	Se apresentou empenhado
	Durante as melhorias	Não apresentou melhorias	Melhorou até completar a tarefa	Apresentou algumas melhorias	Apresentou resistência inicial/Melhorou até completar a tarefa
	Questão 1	Não apresentou qqr tentativa de melhoria	-	-	-
	Questão 2	Não apresentou qqr tentativa de melhoria	Apresentou a correção do sinal após o segundo feedback da professora	Aplicou a estratégia sugerida no feedback, porém apresentou erros no processo de resolução, nomeadamente na redução dos termos ao mesmo denominador, tanto na tentativa após o feedback 1 quanto no	Corrigiu os erros de sinal após o segundo feedback, seguindo as orientações.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy	Pierre
				feedback 2.	
	Questão 3	Não apresentou qquer tentativa de melhoria	Apresentou seu raciocínio para definir o intervalo, porém não apresentou qualquer estratégia. Após o segundo feedback que continha uma orientação sobre utilizar uma estratégia já vista em aula, a aluna completou a questão.	Copiou a resposta da colega, apresentando a estratégia escolhida corretamente, porém com o desenvolvimento da resolução incompleta. Não houve tentativa de melhoria após o segundo feedback.	
	Questionário		Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.	Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.
Erros e Oportunidades	Melhoria	O aluno não apresentou qualquer melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem.	A aluna trabalhou de forma consistente e determinada, demonstrando seriedade em aprender.	A aluna apresentou-se preocupada em entregar a melhoria com as resoluções corretas, mesmo que copiando da colega, o que sugere o mal uso das oportunidades para aprender com seus próprios erros.	O aluno demonstrou uma resistência inicial em realizar a melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem. Após ter recebido uma motivação da professora, o aluno mostrou-se empenhado em corrigir seus erros de sinal. Mas foi só após o feedback oral que aluno realizou a resolução da questão 3, mostrando uma resistência em apresentar novos erros.
	Questionário				

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy	Pierre
Flexibilidade Cognitiva	Questão 1	Respostas corretas. Caso particular para o geral para todas as sucessões.	Respostas corretas. Trabalhou com a forma geral desde início.	Respostas corretas. Caso particular para o geral para todas as sucessões.	Respostas corretas. Caso particular para o geral para todas as sucessões.
	Questão 2	Não conseguiu desenvolver uma estratégia para o estudo da monotonia.	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução com apenas um erro de sinal em uma das sucessões.	Utilizou como estratégia exemplos particulares para se chegar a conclusão sobre a monotonia das sucessões. Após o primeiro feedback a aluna usou a estratégia sugerida, que foi abordada em aula.	Estratégia utilizada aprendida na aula. Processo de resolução com apenas um erro de sinal em uma das sucessões.
	Questão 3	Não foi realizada.	Estratégia utilizada seguindo feedback. Processo de resolução completo após o segundo feedback que continha dicas específicas.	Foi copiada e a aluna não conseguiu desenvolver a correção após o segundo feedback, indicando a dificuldade de entender a estratégia utilizada e o processo para resolução.	Estratégia e processo de resolução utilizados seguindo feedback oral. Durante o feedback oral, o aluno apresentou algumas dúvidas sobre o processo de resolução.
Interesse		O aluno não se apresentou interessado em aprender	A aluna se apresentou interessada em aprender	A aluna se mostrou interessada em aprender. Aceitou ter uma conferência individual fora da hora de aula.	O aluno se apresentou interessado em aprender
Autoconsciência e Autorregulação		Não se mostrou consciente de ter dificuldades. Não mostrou autorregulação para melhorar seu aprendizado	A aluna demonstrou autoconsciência e autorregulação ao utilizar efetivamente o feedback para identificar áreas de melhoria e ajustar suas	A aluna mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para ter mais confiança	O aluno se mostrou consciente das dificuldades que tinha, porém apresentou uma autorregulação em desenvolvimento por apresentar

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy	Pierre
			abordagens de aprendizagem para alcançar melhores resultados. Sua autorregulação foi evidente na sua persistência em enfrentar suas dificuldades.	em si e desenvolver independência ao invés de buscar validação de colegas para concluir suas respostas.	resistência ao retornar a melhoria. Mas quando o fez, fez com qualidade, demonstrando que conseguiu melhorar as áreas com dificuldade. O aluno também solicitou o feedback oral, tendo a percepção de que era a abordagem necessária para o seu aprendizado, o que se mostrou eficaz, pois completou a tarefa revelando uma autorregulação bem definida.
Assimilação	Questionário	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.
	Após feedback	Não retornou o feedback	Seguiu as orientações do feedback e completou a tarefa.	Seguiu parcialmente as orientações do feedback e não completou a tarefa.	Seguiu as orientações do feedback escrito parcialmente com alguma resistência e precisou do feedback oral para completar a tarefa
Feedback		Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões trabalhadas	Reconhecimento pelas questões trabalhadas
		Explicação sobre a monotonia das sucessões recorrendo à apresentação	Atenção ao erro de sinal na questão 2	Explicação sobre a monotonia das sucessões recorrendo à apresentação visual.	Atenção ao erro do sinal em uma das sucessões da questão 2.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy	Pierre
		visual.			
		Tempo para iniciar a questão 3.	Tempo para iniciar a questão 3.	Tempo para iniciar a questão 3.	Tempo para iniciar a questão 3.
			Após o retorno da aluna no desenvolvimento da questão 3, foi deixada uma dica de processo para completar seu desenvolvimento.	Após a primeira melhoria, reconhecimento de que havia dúvidas no processo de resolução, então foi oferecido uma conferência individual fora da hora de aula para esclarecimento das dúvidas.	Após a falta de retorno do aluno ao segundo feedback, o feedback oral serviu para trabalhar a dúvida no desenvolvimento do processo de resolução da questão 3 que ainda estava incompleto.
				Nota de reconhecimento que a questão 3 foi copiada da colega. Foi oferecido uma dica para desenvolver a resolução corretamente.	

Apêndice 13 - Planilha de Mentalidade, Tarefa

2

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
Confiança	Durante a realização da tarefa	- apresentou-se inseguro com muitas dúvidas e muito tempo inativo; - usou o material de apoio por iniciativa da professora, mas teve dificuldade em localizar e entender o conteúdo do manual.	- mostrou sinais de foco intenso e concentrado trabalhando na tarefa; - usou o material de apoio por iniciativa da professora.	- mostrou-se concentrada e focada em seu trabalho; - usou o material de apoio por iniciativa da professora; - entregou a tarefa incompleta antes de terminar o tempo destinado à tarefa.	- mostrou-se disperso e com longos períodos de inatividade; - evitou contato visual com a professora; - usou o material de apoio por iniciativa da professora, mas teve dificuldade em localizar e entender o conteúdo do manual; - entregou a tarefa incompleta antes de terminar o tempo destinado à tarefa.
	Durante as melhorias	O aluno apresentou algumas melhorias. Entregou a tarefa completamente em branco mas após o feedback apresentou a tentativa de resolução para algumas questões seguindo as orientações do feedback, mas não completou a tarefa.	A aluna apresentou melhorias significativas apresentando o trabalho final completo e bem organizado.	A aluna apresentou algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.	O aluno entregou a tarefa bastante incompleta, com a tentativa de resolução de apenas dois itens de doze, sendo que uma delas estava incompleta. O aluno não apresentou qualquer melhoria após o feedback.
	Questionário			Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.	
Resiliência	Durante a	O aluno	A aluna	A aluna	O aluno mostrou

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
	realização da tarefa	mostrou-se empenhado e usou todo o tempo destinado à tarefa para tentar resolvê-la. Solicitou auxílio da professora para discutir sobre suas dúvidas.	mostrou-se empenhada e usou todo o tempo destinado a tarefa para tentar resolvê-la	mostrou-se empenhada mas entregou a tarefa incompleta antes do tempo total destinado à realização da tarefa	pouco empenho e entregou a tarefa incompleta antes do tempo total destinado à realização da tarefa
	Durante as melhorias	O aluno apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.	A aluna apresentou-se determinada com uma disposição constante em corrigir e melhorar sua tarefa.	A aluna apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.	O aluno não apresentou qualquer melhoria após o feedback
	Questão 1	Entregue em branco mas depois do primeiro feedback apresentou uma tentativa de resolução mostrando uma interpretação do texto correta. Após o segundo feedback, não retornou a melhoria.	Realizou a questão após o primeiro feedback.	Entregue sem resolução. Após o primeiro feedback apresentou uma interpretação do texto, porém não desenvolveu para uma estratégia. Após o segundo feedback, não retornou a melhoria.	Entregou em branco
	Questão 2	Entregue em branco mas depois do primeiro feedback, apresentou uma tentativa parcial de resolução. Após o segundo feedback, não retornou a melhoria.	Corrigiu a parte da questão que precisava de correção e apresentou uma tentativa de resolução para outra das partes, após o primeiro feedback. Sendo que após o segundo feedback fez todas as correções necessárias.	Entregou com alguns itens demonstrando um raciocínio inicial mas sem aplicar uma estratégia e processo de resolução e os demais itens em branco. Após o primeiro feedback, completou todas as alíneas excepto a última. Não tentou a resolução deste após o segundo feedback.	Das 6 alíneas, trabalhou em uma, em que indicou o domínio da função.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
	Questão 3	Entregou em branco e não apresentou qualquer melhoria após o feedback.	Entregou em branco. Apresentou uma tentativa de resolução após o primeiro feedback e corrigiu o necessário após o segundo e terceiro feedback.	Entregou em branco. Após o primeiro feedback respondeu as duas primeiras alíneas sem base nas informações (copiado de um colega?). As demais alíneas ficaram em branco. Não entregou melhorias após o segundo feedback.	Das 5 alíneas, trabalhou uma delas em que apresentou uma estratégia para resolver a inequação mas não desenvolveu o processo de resolução.
	Questionário	A dificuldade desmotivou/Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.		Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.	Não lembrei
Erros e Oportunidades	Melhoria	O aluno apresentou melhorias após o primeiro feedback, realizando algumas resoluções de questões que não tinha feito previamente. Porém não apresentou qualquer melhoria quando a indicação era para a correção de erros.	A aluna trabalhou de forma consistente e determinada corrigindo seus erros sempre que necessário até completar a tarefa.	A aluna apresentou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não aproveitou integralmente a oportunidade de aprender com seus erros, deixando de realizar as melhorias necessárias para completar a tarefa.	O aluno não apresentou qualquer melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem.
	Questionário		Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.		
Flexibilidade Cognitiva	Questão 1	Usou a estratégia sugerida no primeiro feedback, mas não finalizou a resolução do problema, faltando interpretar o texto	A aluna usou a estratégia sugerida no primeiro feedback e finalizou a questão com a resposta correta.	A aluna não seguiu as orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando	O aluno não respondeu às orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
				uma dificuldade na interpretação de texto.	uma dificuldade na interpretação de texto.
	Questão 2	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores com muita dificuldade. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aulas anteriores com facilidade, apresentando algumas dúvidas que foram sendo corrigidas com as orientações do feedback.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimento abordados em aula anteriores com certa dificuldade. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.	Não aplicou os conceitos, estratégias e procedimento abordados em aula anteriores. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.
	Questão 3	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores com certa dificuldade. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. E não interpretou o texto para criar uma inequação.	Usou as orientações do feedback para abordar conceitos, estratégias e procedimentos de aulas anteriores. Após o primeiro feedback ainda apresentou algumas dificuldades no processo de resolução que foram sendo corrigidos seguindo as orientações do segundo e terceiro feedback. A aluna fez a análise do gráfico corretamente após o primeiro feedback, e aplicou a estratégia sugerida para criar a inequação, interpretando o texto corretamente e apresentando apenas alguns erros no processo de resolução que foram corrigidos após o segundo e	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores com certa dificuldade. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. E não interpretou o texto para criar uma inequação.	Não aplicou os conceitos, estratégias e procedimento abordados em aula anteriores. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. E não interpretou o texto para criar uma inequação.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
			terceiro feedback.		
Interesse		O aluno apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu os erros identificados no feedback, e não mostrou interesse em ter uma explicação fora da hora de aula.	A aluna apresentou interesse em aprender demonstrando receber críticas de forma construtiva, se sentindo encorajada a melhorar, revisou o trabalho com base no feedback e corrigiu os erros identificados, mostrou uma melhoria clara na qualidade do trabalho após o feedback e experimentou métodos e abordagens diferentes para resolver os problemas.	A aluna apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.	O aluno não se apresentou interessado em aprender
Autoconsciência e Autorregulação		O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.	A aluna demonstrou autoconsciência e autorregulação ao utilizar efetivamente o feedback para identificar áreas de melhoria e ajustar suas abordagens de aprendizagem para alcançar melhores resultados. Sua autorregulação foi evidente na sua persistência em enfrentar suas dificuldades.	O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.	Não se mostrou consciente de ter dificuldades. Não mostrou autorregulação para melhorar seu aprendizado
Assimilação	Questionário	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
			resoluções.	resoluções.	resoluções.
	Após feedback	O aluno realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.	A aluna respondeu aos três feedbacks e completou a tarefa.	A aluna realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.	O aluno não respondeu ao feedback.
		Seguiu as orientações do feedback para resolver algumas das questões mas não as seguiu para corrigir as questões.	Seguiu as orientações do feedback para corrigir as questões e para resolver as questões que tinha dúvida.	A aluna seguiu algumas orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para corrigir e resolver algumas questões.	
		O aluno seguiu as orientações do feedback para um dos problemas que exigia a interpretação de texto e não seguiu as orientações para a construção do gráfico mas não chegou aos resultados corretos.	A aluna seguiu as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção do gráfico e finalizou as questões corretamente.	A aluna não seguiu as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção do gráfico e não chegou aos resultados corretos.	
Feedback		Oferecimento de uma explicação fora da hora de aula para tirar as dúvidas.	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução
		Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução	Reconhecimento de resoluções corretas	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada
		Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser	Orientações específicas sobre o que era pretendido	Orientações específicas sobre o que era pretendido	Orientações específicas sobre o que era pretendido

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
		utilizada	resolver, com detalhes para melhor compreensão	resolver, com detalhes para melhor compreensão	resolver, com detalhes para melhor compreensão
		Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o erro		
		Reconhecimento de resoluções corretas			
		Explicações mais detalhadas para algumas questões			

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
Confiança	Durante a realização da tarefa	- aluno se mostrou frequentemente disperso com longos períodos de inatividade; - evitou o contato visual com a professora; - usou o material de apoio com o incentivo da professora mas teve dificuldades em localizar e entender o conteúdo do manual; - entregou a tarefa incompleta antes do tempo destinado à tarefa terminar.	- mostrou-se empenhada durante a realização da tarefa; - usou o material de apoio por iniciativa da professora.	- mostrou-se empenhado durante a realização da tarefa; - usou o material de apoio por iniciativa da professora.	- mostrou-se empenhado durante a realização da tarefa; - usou o material de apoio por iniciativa da professora.
	Durante as melhorias	O aluno entregou a tarefa bastante	A aluna apresentou	O aluno apresentou	O aluno apresentou

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
		incompleta, com a tentativa de resolução de quatro itens de doze, sendo que apresentavam erros. O aluno não apresentou qualquer melhoria após o feedback.	algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.	algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.	algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.
	Questionário		Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.	Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.	
Resiliência	Durante a realização da tarefa	O aluno mostrou pouco empenho e entregou a tarefa incompleta antes do tempo total destinado à realização da tarefa	A aluna mostrou-se empenhada e usou todo o tempo destinado a tarefa para tentar resolvê-la	O aluno mostrou-se empenhado e aceitou a motivação da professora para usar o tempo total destinado à realização da tarefa para tentar resolver a tarefa.	O aluno mostrou-se empenhado e usou todo o tempo destinado a tarefa para tentar resolvê-la
	Durante as melhorias	O aluno não apresentou qualquer melhoria após o feedback	A aluna apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.	O aluno apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.	O aluno apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.
	Questão 1	Entregou em branco	Entregou apresentando uma anotação de sua interpretação do texto. Após o primeiro feedback, reescreveu essa interpretação mas não apresentou uma estratégia para resolver o problema. Após o segundo feedback, não apresentou melhorias.	Entregou em branco e não apresentou uma tentativa de resolução após o primeiro feedback.	Entregou apresentando a estratégia correta, mas com erro na interpretação do texto. Não apresentou melhorias após o primeiro feedback.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
	Questão 2	Das 6 alíneas, trabalhou em três, apresentando erros no processo de análise para obter as respostas.	Entregou com a resolução de todas alíneas exceto uma, apresentando apenas um erro de análise e uma alínea incompleta. Após o primeiro feedback, corrigiu e completou o que era necessário, inclusive a alínea que não tinha feito anteriormente. Após o segundo feedback, não apresentou melhorias.	Entregou com a resolução de todas alíneas, algumas incompletas, apresentando alguns erro de estratégia e resoluções e uma alíneas. Após o primeiro feedback, corrigiu e completou o que era necessário, mas necessitando de correções na última alínea. Após o segundo feedback, não apresentou melhorias.	Apresentou as resoluções de todas as alíneas corretas, como exceção da última que faltaram alguns dados. Apresentou uma correção após o primeiro feedback mas ainda não estava correto. Não retornou uma melhoria após o segundo feedback.
	Questão 3	Das 5 alíneas, trabalhou uma delas em que apresentou uma estratégia incorreta para resolver a inequação mas não desenvolveu o processo de resolução.	Entregou em branco. Após o primeiro feedback, entregou a questão com resoluções apresentando alguns erros de análise estratégia. Após o segundo feedback, não entregou uma melhoria.	Resolveu uma alínea de cinco. Implementou a estratégia correta, porém com erro na interpretação do texto, o que causou um erro. O aluno não apresentou uma melhoria para essa alínea após o primeiro feedback. Para uma outra alínea, o aluno apresentou uma tentativa de resolução após o primeiro feedback mas não apresentou sua melhoria após o segundo feedback.	Entregou em branco e não apresentou qualquer tentativa de resolução após o primeiro feedback.
	Questionário	Não lembrei	Tentei melhorar as resoluções para ir bem no teste.		Não quis usar o tempo de estudo para esta tarefa.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
Erros e Oportunidades	Melhoria	O aluno não apresentou qualquer melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem.	A aluna apresentou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não aproveitou integralmente a oportunidade de aprender com seus erros, deixando de realizar as melhorias necessárias para completar a tarefa.	O aluno apresentou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não aproveitou integralmente a oportunidade de aprender com seus erros, deixando de realizar as melhorias necessárias para completar a tarefa.	O aluno apresentou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não aproveitou integralmente a oportunidade de aprender com seus erros, deixando de realizar as melhorias necessárias para completar a tarefa.
	Questionário			Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.
Flexibilidade Cognitiva	Questão 1	O aluno não respondeu às orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando uma dificuldade na interpretação de texto.	A aluna não seguiu as orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando uma dificuldade na interpretação de texto.	O aluno não seguiu as orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando uma dificuldade na interpretação de texto.	O aluno aplicou uma estratégia correta porém não interpretou o texto corretamente, assim não chegou a resposta correta.
	Questão 2	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aulas anteriores apresentando muitas dificuldades. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aulas anteriores com facilidade, apresentando algumas dúvidas que foram sendo corrigidas com as orientações do feedback.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aulas anteriores com facilidade, apresentando algumas dúvidas que foram sendo corrigidas com as orientações do feedback. Mas apresentou dificuldades no esboço do gráfico.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aulas anteriores com facilidade, apresentando apenas uma certa dificuldade na construção do gráfico.
	Questão 3	Não aplicou os conceitos,	Aplicou os conceitos,	Aplicou os conceitos,	Não aplicou os conceitos,

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
		estratégias e procedimento abordados em aula anteriores. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. E não interpretou o texto para criar uma inequação.	estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores com certa dificuldade. Esboçou o gráfico solicitado e fez a análise do gráfico corretamente. Interpretou o texto para criar uma inequação, apresentando um erro de interpretação ao inserir um dado.	estratégias e procedimento abordados em aula anteriores com certa dificuldade. Não conseguiu esboçar corretamente o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. Interpretou o texto para criar uma inequação, apresentando um erro de interpretação ao inserir um dado.	estratégias e procedimento abordados em aula anteriores. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. E não interpretou o texto para criar uma inequação.
Interesse		O aluno não se apresentou interessado em aprender	A aluna apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.	O aluno apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.	O aluno apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.
Autoconsciência e Autorregulação		Não se mostrou consciente de ter dificuldades. Não mostrou autorregulação para melhorar seu aprendizado	O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.	O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.	O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
Assimilação	Questionário	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.
	Após feedback	O aluno não respondeu ao feedback.	A aluna realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.	O aluno realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.	O aluno realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.
			A aluna seguiu as orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para corrigir e resolver algumas questões.	O aluno seguiu as orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para corrigir e resolver algumas questões.	O aluno não seguiu as orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para as resolver as questões em falta.
			A aluna seguiu as orientações do feedback para a construção do gráfico e completou a questão corretamente, mas não para a interpretação de texto, não chegando à resposta correta.	O aluno não seguiu as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção do gráfico e não chegou aos resultados corretos.	O aluno não seguiu as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção do segundo gráfico. Para a construção do primeiro gráfico o aluno seguiu as orientações do feedback mas não chegou ao esboço correto.
Feedback		Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução	Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
		Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada	Reconhecimento de resoluções corretas	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada	Reconhecimento de resoluções corretas
		Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada
		Reconhecimento de resoluções corretas			

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
Confiança	Durante a realização da tarefa	- mostrou-se concentrado durante a realização da tarefa; - usou o material de apoio por iniciativa da professora; - entregou a tarefa incompleta antes do tempo destinado à realização da tarefa.	- mostrou-se frequentemente disperso durante a realização da tarefa, com longos períodos de inatividade; evitou o contato visual com a professora; - usou o material de apoio por iniciativa da professora, mas teve dificuldade em localizar e entender o conteúdo do manual.	- mostrou-se focada na tarefa concentrada em seu trabalho; - usou o material de apoio por iniciativa da professora.	- questionou o desenvolvimento das suas resoluções, mas sem validação da professora, mostrou-se insegura sobre como prosseguir; - constantemente virava-se para a colega para validar as resoluções; - usou o material de apoio por iniciativa da professora, mas teve dificuldade em localizar e entender o conteúdo do manual; - apresentou expressões de frustração e confusão.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
	Durante as melhorias	O aluno apresentou algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.	O aluno apresentou algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.	A aluna apresentou algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.	A aluna apresentou algumas melhorias após o feedback mas não completou totalmente sua tarefa.
	Questionário		Não quis tentar melhorar a tarefa e errar novamente.	Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.	Não achei que conseguiria melhorar a tarefa sozinho.
Resiliência	Durante a realização da tarefa	O aluno mostrou-se empenhado mas entregou a tarefa incompleta antes do tempo total destinado à realização da tarefa	O aluno mostrou pouco empenho mas aceitou a motivação da professora para usar o tempo total destinado à realização da tarefa para tentar resolver a tarefa.	A aluna mostrou-se empenhada e usou todo o tempo destinado a tarefa para tentar resolvê-la	A aluna se mostrou empenhada durante a realização da tarefa e usou todo o tempo destinado a tarefa para tentar resolvê-la
	Durante as melhorias	O aluno apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.	O aluno apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.	A aluna apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.	A aluna apresentou uma determinação inicial ao fazer algumas melhorias mas não persistiu para completar a tarefa.
	Questão 1	Entregou em branco. Após o primeiro feedback, apresentou a estratégia correta para a resolução, porém não interpretou o texto corretamente, obtendo uma resposta incorreta. Não apresentou melhorias após o segundo feedback.	Entregou em branco e não tentou resolver após o feedback.	Entregou em branco. Após o primeiro feedback apresentou a estratégia e resolução corretas, mas que foram copiadas de um colega.	Entregou em branco e após o primeiro feedback apresentou a estratégia correta mas com a resolução incompleta. Não apresentou melhorias após o segundo feedback.
	Questão 2	Apresentou três das alíneas resolvidas	Entregou parcialmente resolvida e após	Apresentou a resolução correta de três alíneas e	Entregou com a primeira alínea correta. E as

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
		corretamente, uma alínea incorreta e duas em branco. Após o primeiro feedback, corrigiu a alínea incorreta, apresentou uma resolução parcial das outras alíneas. Não apresentou melhorias após o segundo feedback.	o primeiro feedback fez algumas melhorias nas resoluções já realizadas, porém não houve tentativa de realizar as partes ainda não trabalhadas.	as demais incorretas. Após o primeiro feedback, corrigiu duas das alíneas e não apresentou melhorias para uma. Sendo que a a correção de uma das alíneas corrigidas corretamente dependia da alínea que não foi feita, concluindo-se que a correção foi copiada de um colega. Após o segundo feedback, não apresentou melhorias.	demais alíneas estavam ou em branco ou apenas com algumas notas de seu pensamento. Após o primeiro feedback, apresentou uma melhoria de uma das alíneas. Não apresentou nenhuma melhoria após o segundo feedback.
	Questão 3	Resolveu uma alínea de cinco. Implementou a estratégia correta, porém com erro na interpretação do texto, o que causou um erro. O aluno apresentou uma melhoria para essa alínea após o primeiro feedback, mas ainda teve a necessidade de correção, que não foi feita após o segundo feedback. Depois do primeiro feedback, para as outras alíneas, apresentou resoluções, sendo que uma estava correta e as outras deviam ser corrigidas, mas não apresentou melhorias após o segundo feedback.	De seis itens, trabalhou em um deles. Apresentou seu processo de raciocínio mas estava incompleto e desenvolveu após o feedback. E nem tentou resolver os outros itens após o feedback.	Entregou em branco e após o primeiro feedback apresentou a resolução de todas as alíneas, com necessidade de melhorias. As resoluções foram copiadas de um colega. Após o segundo feedback, não houve tentativa de melhorias.	De seis itens, trabalhou em um deles. Apresentou a estratégia usando a inequação corretamente, mas houve um erro de interpretação do texto para adquirir os dados corretamente, e não apresentou o desenvolviment o da resolução. Não apresentou melhorias após o primeiro feedback.
	Questionário	Não quis usar meu	Para ir bem no	Tentei melhorar	Tentei melhorar

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
		tempo para pensar nesta tarefa/Tentei melhorar as resoluções a pedido da professora.	teste.	as resoluções para ir bem no teste.	as resoluções para ir bem no teste.
Erros e Oportunidades	Melhoria	O aluno apresentou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não aproveitou integralmente a oportunidade de aprender com seus erros, deixando de realizar as melhorias necessárias para completar a tarefa.	O aluno apresentou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não aproveitou integralmente a oportunidade de aprender com seus erros, deixando de realizar as melhorias necessárias para completar a tarefa.	A aluna apresentou-se preocupada em entregar a melhoria com as resoluções corretas, mesmo que copiando de um colega, o que sugere o mal uso das oportunidades para aprender com seus próprios erros.	A aluna apresentou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não aproveitou integralmente a oportunidade de aprender com seus erros, deixando de realizar as melhorias necessárias para completar a tarefa.
	Questionário				
Flexibilidade Cognitiva	Questão 1	O aluno usou a estratégia sugerida no primeiro feedback, mas não finalizou a resolução do problema, faltando interpretar o texto	O aluno não seguiu as orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando uma dificuldade na interpretação de texto.	Após o feedback, a aluna apresentou a resposta correta, mas foi copiada de um colega.	A aluna não seguiu as orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando uma dificuldade na interpretação de texto.
	Questão 2	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores com alguma dificuldade. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores apresentando muitas dificuldades. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores com alguma facilidade, apresentando apenas uma dúvida no processo de resolução de uma alínea. Esboçou o gráfico solicitado,	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimento abordados em aula anteriores com muita dificuldade. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
				sendo copiado de um colega.	
	Questão 3	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores com certa dificuldade. Não conseguiu esboçar corretamente mas fez a sua análise. Interpretou o texto para criar uma inequação, apresentando erros de interpretação ao inserir um dado e o sinal da inequação.	Não aplicou os conceitos, estratégias e procedimento abordados em aula anteriores. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. E não interpretou o texto para criar uma inequação.	Apresentou uma certa dificuldade me aplicar os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aulas anteriores. Apresentou as melhorias, mas foi cópia de um colega.	Não aplicou os conceitos, estratégias e procedimento abordados em aula anteriores. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. Interpretou o texto para criar uma inequação mas não desenvolveu sua resolução, e inseriu um dado incorretamente por falta de interpretação do texto.
Interesse		O aluno apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.	O aluno apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.	A aluna apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.	A aluna apresentou algum interesse em aprender mas não demonstrou curiosidade fazendo perguntas adicionais sobre o feedback para esclarecer dúvidas, não corrigiu muitos dos erros identificados no feedback.
Autoconsciência e Autorregulação		O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para monitorar e ajustar	O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para monitorar e	A aluna mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida para ter mais	O aluno mostrou autoconsciência ao perceber suas dificuldades, porém sua capacidade de autorregulação deve ser desenvolvida

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
		a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.	ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.	confiança em si e desenvolver independência ao invés de buscar validação de colegas para concluir suas respostas.	para monitorar e ajustar a própria compreensão e abordagem ao aprender matemática.
Assimilação	Questionário	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.
	Após feedback	O aluno realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.	O aluno realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.	A aluna realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.	A aluna realizou algumas melhorias após o primeiro feedback, mas não respondeu ao segundo feedback.
		O aluno seguiu algumas orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para corrigir e resolver algumas questões.	O aluno seguiu algumas orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para corrigir e resolver algumas questões.	A aluna seguiu as orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para corrigir e resolver algumas questões.	A aluna seguiu poucas orientações para aplicar conhecimentos abordados em aulas anteriores para corrigir e resolver poucas questões.
		O aluno seguiu parcialmente as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção dos gráficos e não chegou aos resultados corretos e não chegou aos resultados corretos.	O aluno não seguiu as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção do gráfico, não respondendo às questões.	A aluna copiou de um colega as resoluções que envolviam interpretação de texto, construção e análise de gráficos.	A aluna não seguiu as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção do gráfico, não respondendo às questões.
Feedback		Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
		passo da resolução	passo da resolução	próximo passo da resolução	próximo passo da resolução
		Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada	Reconhecimento de resoluções corretas	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada
		Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada	Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão
		Explicações mais detalhadas para algumas questões	Explicações mais detalhadas para algumas questões	Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Reconhecimento de resoluções corretas
		Reconhecimento de resoluções corretas		Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o erro	Explicações mais detalhadas para algumas questões
				Explicações mais detalhadas para algumas questões	

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno	
		Pierre	René
Confiança	Durante a realização da tarefa	- mostrou sinais de foco intenso e concentrado trabalhando na tarefa; - usou o material de apoio por iniciativa da professora.	- se mostrou frequentemente disperso durante a realização da tarefa, com longos períodos de inatividade; - evitou contato visual com a professora; - não usou o material de apoio; - entregou a tarefa incompleta antes de terminar o tempo destinado à tarefa.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno	
		Pierre	René
	Durante as melhorias	O aluno apresentou melhorias significativas apresentando o trabalho final completo e bem organizado.	O aluno não apresentou qualquer melhoria após o feedback.
	Questionário		Não quis tentar melhorar a tarefa e errar novamente.
Resiliência	Durante a realização da tarefa	O aluno mostrou-se empenhado e usou todo o tempo destinado a tarefa para tentar resolvê-la	O aluno mostrou-se pouco empenhado e entregou a tarefa incompleta antes do tempo total destinado à realização da tarefa
	Durante as melhorias	O aluno apresentou-se determinado com uma disposição constante em corrigir e melhorar sua tarefa	O aluno não apresentou qualquer melhoria após o feedback
	Questão 1	Entregou em branco. Após o primeiro feedback, apresentou uma tentativa de resolução e corrigiu após o segundo feedback.	Entregou em branco.
	Questão 2	Após o primeiro e segundo feedback corrigiu as partes que precisavam de correção.	Na primeira alínea apresentou a resposta correta. Nas demais alíneas usou uma estratégia incorretamente e assim não desenvolveu as seguintes resoluções corretamente.
	Questão 3	Entregou em branco. Não apresentou uma tentativa de resolução após o primeiro feedback. Após o segundo feedback apresentou uma tentativa de resolução, e após o terceiro feedback apresentou a correção necessária.	Apresentou partes das resoluções incorretas e parte não realizou.
	Questionário		
Erros e Oportunidades	Melhoria	O aluno trabalhou de forma consistente e determinada corrigindo seus erros sempre que necessário até completar a tarefa.	O aluno não apresentou qualquer melhoria, sugerindo uma falta de interesse na oportunidade de aprendizagem.
	Questionário	Tentei melhorar as resoluções para aprender com meus erros.	Não quis tentar melhorar a tarefa e errar novamente.
Flexibilidade Cognitiva	Questão 1	O aluno usou a estratégia sugerida no primeiro feedback utilizando a estratégia correta mas apresentando erro pela interpretação de texto. Corrigiu a questão após o segundo feedback e finalizou a questão com a	O aluno não respondeu às orientações do feedback e não apresentou uma resolução para o problema, demonstrando uma dificuldade na interpretação de texto.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno	
		Pierre	René
		resposta correta.	
	Questão 2	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aulas anteriores com facilidade, apresentando algumas dúvidas que foram sendo corrigidas com as orientações do feedback.	Aplicou os conceitos, estratégias e procedimentos abordados em aula anteriores apresentando muitas dificuldades. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado.
	Questão 3	Após o primeiro feedback não seguiu as orientações para abordar conceitos, estratégias e procedimentos de aulas anteriores e não apresentou as resoluções da questão. Após o segundo feedback, seguiu as orientações e aplicou os conhecimentos das aulas anteriores com facilidade. O aluno fez a análise do gráfico corretamente, e aplicou a estratégia sugerida para criar a inequação, interpretando o texto corretamente e apresentando apenas alguns erros no processo de resolução que foram corrigidos após o terceiro feedback.	Não aplicou os conceitos, estratégias e procedimento abordados em aula anteriores. Não conseguiu esboçar o gráfico solicitado e assim não foi possível fazer a análise do gráfico. E não interpretou o texto para criar uma inequação.
Interesse		O aluno apresentou interesse em aprender demonstrando receber críticas de forma construtiva, se sentindo encorajada a melhorar, revisou o trabalho com base no feedback e corrigiu os erros identificados, mostrou uma melhoria clara na qualidade do trabalho após o feedback e experimentou métodos e abordagens diferentes para resolver os problemas.	O aluno não se apresentou interessado em aprender
Autoconsciência e Autorregulação		O aluno demonstrou autoconsciência e autorregulação ao utilizar efetivamente o feedback para identificar áreas de melhoria e ajustar suas abordagens de aprendizagem para alcançar melhores resultados. Sua autorregulação foi evidente na sua persistência em enfrentar suas dificuldades.	Não se mostrou consciente de ter dificuldades. Não mostrou autorregulação para melhorar seu aprendizado
Assimilação	Questionário	Relevantes para entender meus erros além de facilitar a melhoria das minhas resoluções.	Relevantes para entender meus erros.
	Após feedback	O aluno respondeu aos três feedbacks e completou a tarefa.	O aluno não respondeu ao feedback.

Mentalidade Matemática	Momento	Aluno	
		Pierre	René
		Seguiu as orientações do feedback para corrigir as questões e para resolver as questões que tinha dúvida.	
		O aluno seguiu as orientações do feedback para a interpretação de texto e construção do gráfico, chegando aos resultados corretos.	
Feedback		Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução	Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o próximo passo da resolução
		Reconhecimento de resoluções corretas	Apresentação de esquema para apresentar a estratégia a ser utilizada
		Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão	Orientações específicas sobre o que era pretendido resolver, com detalhes para melhor compreensão
		Explicações mais detalhadas para algumas questões	
		Perguntas direcionadas para o aluno refletir sobre o erro	

Apêndice 14 - Planilha da Entrevista

Tema	Pergunta	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
Como lidam com níveis de dificuldade	Como te sentiste ao lidar com a parte mais fácil da tarefa?	Sentiu-se capaz pois era um conteúdo que estava mais à vontade com e percebia melhor e tinha menos dificuldade.	Sente-se realizada por conseguir fazer pois sente que aprendeu e interiorizou a matéria	Sentiu-se feliz por conseguir fazer sozinha.	Sentiu alívio pois conseguiu fazer e sentiu que estava a trabalhar bem.
	Como te sentiste ao enfrentar a parte mais desafiadora da tarefa?	Sentiu-se desmotivado quando percebeu que tinha dificuldade.	Sente-se um pouco insegura quanto ao conteúdo. A princípio sente-se frustrada mas motiva-se para continuar.	Às vezes sentia-se irritada. Outras vezes persistia em resolver.	Sentiu-se frustrado por tentar e não conseguir completar a tarefa.
Perceção sobre o feedback	Qual é a tua opinião sobre a importância do feedback do professor no teu aprendizado de matemática?	Ajudou a entender melhor o conteúdo e saber onde devia desenvolver melhor as resoluções.	É importante para saber onde há erros e no que precisa melhorar. É necessário para progredir na disciplina.	Muito importante, pois com o feedback consegue melhorar a tarefa.	É importante, pois ajuda a perceber as dificuldades e compreender as dúvidas para tentar ultrapassá-las.
	Podes partilhar uma experiência em que um feedback específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?	Não partilhou.	Não partilhou.	Depois de um feedback na tarefa sobre sucessões, conseguiu fazer muitos outros exercícios sozinha.	O feedback da segunda tarefa o ajudou muito a ir bem no teste, sendo a melhor nota que teve no ano.
	Como tu costumavas reagir ao feedback do teu professor	Penso no meu erro e depois uso o feedback para alterar minhas	Quando o feedback é positivo, reage bem. Quando o feedback é	Quando precisa melhorar, tenta melhorar.	Tenta trabalhar nas questões para ultrapassar as dificuldades

Tema	Pergunta	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
	em relação ao teu trabalho em matemática?	ações e pensamento.	negativo, não reage bem. Reage bem mesmo tendo coisas para melhorar.	Quando é um elogio, fica feliz.	para depois ter um bom resultado no teste.
Tipos de feedback	Existe alguma maneira específica que preferes receber feedback (oral, escrito, individual, em grupo)?	Individual e oral e escrito	Individual e oral. Pois quando o feedback é oral há a conexão com o professor e se entende melhor.	Oral e individual. Oral porque fica mais atenta ao que a professora diz do que a professora escreve.	Oral, pois é mais fácil de esclarecer as dúvidas. E individual para ser concentrado no aluno. E a pares, pois o colega ajuda e quem explica pratica.
	Quais são os tipos de feedback que geralmente recibes dos teus professores?	Oral	Oral e individual.	Escrito e oral.	Oral e a pares.
Perceção sobre mentalidade matemática	Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Se sim, de que forma?	Fico desanimado quando o conteúdo é mais complicado. Desisto logo e não me esforço tanto.	Tem dificuldades com a disciplina mas não se afeta por isso.	Impacta, pois a aluna não gosta de matemática e por isso acha que não estuda o suficiente.	Como o aluno gosta de matemática, gosta de fazer exercícios e praticar.
	Em tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?	Impacta muito, pois quando gosta da matéria, tem mais confiança e tenta entendê-la e consegue resolver exercícios para se preparar para o teste. E se não gostar da matéria, não vou tentar fazer os	Está desenvolvendo a sua confiança pela disciplina, pois antes quando não tinha confiança, mesmo sabendo o conteúdo, ia mal nos testes e ficava muito nervosa. Atualmente está a melhorar.	A aluna possui confiança de que pode aprender mesmo quando tem dificuldades.	O aluno se sente capaz de aprender mesmo diante das dificuldades.

Tema	Pergunta	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
		exercícios.			
	Como enfrentas os desafios ou dificuldades ao aprender matemática? Achas que a tua postura influencia a tua persistência diante desses desafios? Em que medida achas que o feedback do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?	Desanima e não se esforça.	Tenta melhorar até o fim.	Como não gosta da disciplina, a aluna acha que poderia enfrentar melhor os desafios, mas mesmo assim, tenta persistir até o fim.	Em sala de aula, tende a fazer perguntas para a professora. Fora da escola, pede ajuda ao explicador quando tem dificuldades.
Perceção sobre a relação entre feedback e mentalidade matemática	Em que medida achas que o feedback do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?	Se for um feedback positivo e gosta do conteúdo, se sente motivado e continua a se esforçar. Quando o conteúdo é mais difícil, não se esforçou tanto.	Quanto mais motivada estiver, melhor será seu desempenho.	Acha que o feedback sendo positivo e a persistência da aluna, o desempenho é melhor do que quando sua persistência foi pouca.	Se o feedback do professor for positivo, vai sempre motivá-lo a fazer melhor, o que é importante.
	Já tiveste experiências em que o feedback recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?	Não teve.	Não teve.	A pergunta não foi feita.	Não teve.

Tema	Pergunta	Aluno			
		Alan	Amalie	Augusta	Blaise
	Como achas que os professores podem fornecer <i>feedback</i> mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e, consequentemente, melhorar seu desempenho na disciplina?	Feedback individualizado que explique os erros e o porquê dos erros.	Mesmo que o aluno tenha um desempenho baixo, o professor deve sempre motivá-lo e dizer que ele consegue melhorar. Nunca deve ser negativo.	O que a aluna recebeu de <i>feedback</i> das tarefas foi motivador, mas a aluna percebe que como não gosta da disciplina não se sente tão motivada.	O aluno sugere aulas mais interativas em que se faça necessário a participação de todos. Não mencionou especificamente sobre o <i>feedback</i> .

Tema	Pergunta	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
Como lidam com níveis de dificuldade	Como te sentiste ao lidar com a parte mais fácil da tarefa?	Sentiu-se confortável.	Se sentiu bem por conseguir fazer.	Sentiu-se bem e feliz por conseguir acabar o problema pois isso demonstra estar preparado para outro exercício ou para o teste.	Sentiu-se bem por conseguir responder as perguntas.
	Como te sentiste ao enfrentar a parte mais desafiadora da tarefa?	Sentiu-se confuso, pois às vezes o mesmo tipo de exercício que sabia fazer, na tarefa não conseguia.	Ela se sentiu preocupada, mais pelo teste por vir.	Sentiu-se um pouco preocupado em interpretar o que a questão solicitava, e teve vontade de melhorar para conseguir melhores resultados.	Sentiu uma angústia por não ter conseguido resolver.
Perceção sobre o <i>feedback</i>	Qual é a tua opinião sobre a importância do <i>feedback</i>	É bom pois percebe-se os erros e o que não	Muito importante por informar o que precisa	É um bom complemento para entender melhor o	Bastante importante, pois ajuda a esclarecer as

Tema	Pergunta	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
	do professor no teu aprendizado de matemática?	entendemos. Às vezes ajuda.	melhorar.	conteúdo, pois nem sempre se entende tudo em aula. E o estudo em casa fica mais fácil.	dúvidas e assim consegue estudar e corrigir os erros.
	Podes partilhar uma experiência em que um feedback específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?	Um feedback na primeira tarefa sobre sucessões que o aluno não tinha conseguido resolver, o ajudou muito a entender como fazer.	Não teve.	Sente uma certa ansiedade para saber se foi bem e se pode melhorar.	Essas tarefas que ofereceram feedback causaram vários impactos positivos.
	Como tu costumavas reagir ao feedback do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?	Ler o feedback e ver se ajudam a resolver os problemas. Se entender os comentários, tem vontade de resolver os exercícios, se não entender não resolve.	Quando recebeu o feedback, usou para corrigir os erros. Quando viu os erros se sentiu burra.	O aluno reage bem, pois gosta de receber feedback construtivo para melhorar.	O aluno reage bem, pois gosta de receber feedback construtivo para melhorar.
Tipos de feedback	Existe alguma maneira específica que preferes receber feedback (oral, escrito, individual, em grupo)?	O oral, pois pode perguntar ao professor logo em seguida quando não entende o feedback. E individual	Oral, pois é mais fácil usar o momento para tirar as dúvidas, é mais imediato. E em grupo, pois às vezes um colega apresenta uma dúvida que também é minha e só não tinha pensado nela.	Oral e em grupo. Pois em grupo, as dúvidas se complementam e ajudam uns aos outros.	Escrito, pois as notas ajudam a estudar depois. E individual.
	Quais são os tipos de feedback que geralmente recebes dos	Escrito e individual.	Escritos.	Oral, mas não são muitos.	Oral

Tema	Pergunta	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
	teus professores?				
Perceção sobre mentalidade matemática	Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Se sim, de que forma?	Como o aluno gosta mais ou menos de matemática, não sente tanta vontade de estudar, pois pensa que não vai conseguir, então desiste.	Como a aluna gosta da disciplina, se sente motivada a estudar.	O aluno sabe que quando tem facilidade no conteúdo desde o início terá sucesso. Mas quando tem dificuldades, precisará estudar mais.	O aluno acredita que o que mais afeta é a empatia pelo professor.
	Em tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?	O aluno se sente capaz de aprender matemática mesmo que tenha dificuldades. Acha que quando se esforça suas notas são melhores.	Se sente confiante na disciplina e por isso não fica nervosa nos testes.	Quando o aluno tem dificuldades, encontra meios para compreender suas dúvidas.	O aluno acha muito importante ter confiança para ter sucesso na disciplina. Sua confiança tem vindo a crescer, pois suas notas melhoraram e assim a confiança em si subiu.
	Como enfrentas os desafios ou dificuldades ao aprender matemática? Achas que a tua postura influencia a tua persistência diante desses desafios? Em que medida achas que o <i>feedback</i> do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?	Quando o aluno não consegue resolver um exercício, facilmente desiste.	Quando tem dúvidas, pergunta. E isso ajuda a persistir nos desafios.	O aluno gosta da matemática por seus desafios. E achar uma forma de resolvê-los é muito gratificante. E isso influencia a sua persistência de forma positiva.	O aluno tenta sempre melhorar e aprender com os erros, resolvendo exercícios, tendo explicações e estando atento às aulas. E essa atitude influencia sua persistência.
Perceção	Em que	O aluno	O <i>feedback</i> do	O <i>feedback</i>	Recebendo

Tema	Pergunta	Aluno			
		Carl	Florence	Francis	Henri
sobre a relação entre <i>feedback</i> e mentalidade matemática	medida achas que o <i>feedback</i> do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?	percebe que se tivesse mais persistência, seria melhor.	professor é importante mas depende de como o professor oferece o <i>feedback</i> . Quando o <i>feedback</i> é vago, a aluna continua na dúvida e não ajuda.	positivo do professor e a vontade do aluno em sempre querer aprender mais contribui para o seu desempenho.	um <i>feedback</i> construtivo e uma atitude positiva está a melhorar o seu desempenho na disciplina.
	Já tiveste experiências em que o <i>feedback</i> recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?	Não teve.	No ano passado, a aluna teve uma professora que explicou muito bem a matéria e ela conseguiu melhorar a sua nota consideravelmente.	Não teve.	Não teve.
	Como achas que os professores podem fornecer <i>feedback</i> mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e, consequentemente, melhorar seu desempenho na disciplina?	Fornecer <i>feedback</i> oral e individual.	Mostrar que se interessam pelo desenvolvimento do aluno.	Fornecer <i>feedback</i> individual.	O aluno achou que a dinâmica dessas tarefas com <i>feedback</i> foram muito interessantes, pois ao estudar tinha os comentários para o guiar.

Tema	Pergunta	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
Como lidam com níveis de dificuldade	Como te sentiste ao lidar com a	Sentiu-se tranquilo pois estava a	Sentiu-se bem por ter conseguido	Sentia-se bem, pois não tinha	Sentiu-se inteligente.

Tema	Pergunta	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
	parte mais fácil da tarefa?	entender o conteúdo e a responder às questões.	resolver.	dificuldades a fazer.	
	Como te sentiste ao enfrentar a parte mais desafiadora da tarefa?	Sentiu-se desmotivado por não saber tão bem.	Sentiu-se triste e desanimado, pois entende o que deve ser feito mas pelo grau de dificuldade não consegue.	A aluna não se abalou.	Sentiu-se mal e frustrada por não conseguir resolver.
Perceção sobre o feedback	Qual é a tua opinião sobre a importância do feedback do professor no teu aprendizado de matemática?	Importante, pois motiva para corrigir o erro ou tentar fazer uma questão não feita e ajuda para o teste e entender as aulas seguintes.	É importante para motivar o aluno a alcançar boas notas.	Importante pois ajuda no teste.	Ajuda bastante, pois entende melhor o conteúdo.
	Podes partilhar uma experiência em que um feedback específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?	O feedback recebido na segunda tarefa o ajudou muito a entender o conteúdo e aplicar na resolução de uma questão e o que era difícil se tornou fácil.	Não teve.	O feedback fornecido na primeira tarefa ajudou muito a entender o conteúdo que a aluna tinha dúvidas.	Não teve.
	Como tu costumavas reagir ao feedback do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?	Quando tem tempo, o aluno lê o feedback e tenta melhorar a tarefa.	O aluno tenta melhorar as questões que consegue, mas acha difícil seguir o feedback escrito.	Tenta melhorar as questões e pratica com outros exercícios semelhantes.	Lê o feedback e às vezes tenta resolver. Mas se sente desmotivada.
Tipos de feedback	Existe alguma maneira específica que preferes receber	O escrito, pois ajuda na sua organização e estudo.	Oral, pois é mais fácil de entender o que deve ser feito. E em	Escrito, pois pode reler sempre que necessário. E a pares, pois	Oral, pois pode expor suas dúvidas mais facilmente. E

Tema	Pergunta	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
	feedback (oral, escrito, individual, em grupo)?		grupo.	os colegas ajudam um ao outro.	o individual
	Quais são os tipos de feedback que geralmente recibes dos teus professores?	Escrito.	Escrito.	O escrito, o oral e a pares.	Escrito.
Perceção sobre mentalidade matemática	Acreditas que a forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Se sim, de que forma?	O aluno acha que quando entende o conteúdo, deve praticar. E quando tem dificuldades deve estudar mais.	Pelo aluno não gostar de matemática, não persiste nos estudos.	A resposta da aluna não condiz com a pergunta.	A aluna não gosta de matemática e se sente desmotivada em aprender.
	Em tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?	O aluno tem confiança para estudar mais quando tem dificuldades.	Quando o aluno falha ao resolver exercícios, tem pouca confiança em si. E quando chega a hora do teste, fica desorientado, por ter falhado muitas vezes anteriormente.	Quando o conteúdo é mais difícil, a aluna se sente menos confiante e pede ajuda aos colegas e professores.	A aluna refere-se a sua desmotivação novamente e como isso impacta seu desempenho negativamente
	Como enfrentas os desafios ou dificuldades ao aprender matemática? Achas que a tua postura influencia a tua persistência diante desses desafios? Em que medida achas que o feedback do professor e a tua atitude em relação à	O aluno pratica muitos exercícios para entender bem.	Quando o aluno enfrenta dificuldades, só apresenta uma pergunta se achar que for pertinente. Se não, não sabe o que fazer.	Procura ajuda de colegas, professores e centro de estudos. E essa é a forma que a aluna ultrapassa as dificuldades.	A aluna fica estressada com as dificuldades e não consegue fazer nada.

Tema	Pergunta	Aluno			
		Isaac	Leonhard	Marie-Sophie	Mary Lucy
	matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?				
Perceção sobre a relação entre <i>feedback</i> e mentalidade matemática	Em que medida achas que o <i>feedback</i> do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?	O <i>feedback</i> ajuda no que o aluno precisa melhorar para ir bem o teste.	Pelo aluno ter falta de confiança e não entender muito bem quando recebe <i>feedback</i> escrito, seu desempenho não é bom.	A aluna sente mais facilidade em fazer exercícios e raciocinar. Oferecer <i>feedback</i> oral e se importar em explicar as dúvidas que tem.	A aluna tenta melhorar as tarefas com o <i>feedback</i> recebido mas desmotiva e não sente vontade de tentar pois já acha que não vai conseguir.
	Já tiveste experiências em que o <i>feedback</i> recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?	O aluno recebeu um <i>feedback</i> que o fez perceber que vale a pena estar atento às aulas pois assim precisa estudar menos em casa.	Não teve.	Com um <i>feedback</i> a aluna passou a gostar mais da disciplina, pois começou a entender .	A pergunta não foi realizada.
	Como achas que os professores podem fornecer <i>feedback</i> mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e, consequentemente, melhorar seu desempenho na disciplina?	Reconhecer o bom trabalho do aluno e oferecer tarefas que proporcionem <i>feedback</i> aos pares para que os alunos se ajudem mutuamente.	Fornecer <i>feedback</i> que motive, dar sugestões para melhorar a resolução.	O <i>feedback</i> pode ser oferecido durante uma resolução do aluno no quadro ou mesmo nas tarefas como essas.	Oferecer <i>feedback</i> oral e se importar em explicar as dúvidas que tem.

Tema	Pergunta	Aluno	
		Pierre	René
Como lidam com níveis de dificuldade	Como te sentiste ao lidar com a parte mais fácil da tarefa?	Sentiu-se bem por conseguir aprender e resolver sem precisar de ajuda.	Sentiu-se bem.
	Como te sentiste ao enfrentar a parte mais desafiadora da tarefa?	Se sente desmotivado mas tenta resolver.	Sentiu-se angustiado.
Perceção sobre o feedback	Qual é a tua opinião sobre a importância do feedback do professor no teu aprendizado de matemática?	Bastante importante, pois é uma maneira de saber onde está tudo bem e onde precisa melhorar.	É importante.
	Podes partilhar uma experiência em que um feedback específico do teu professor teve um impacto significativo no teu desempenho em matemática?	O feedback recebido na segunda tarefa ajudou muito a compreender o que precisava para resolver a questão.	Não teve.
	Como tu costumavas reagir ao feedback do teu professor em relação ao teu trabalho em matemática?	O aluno lê o feedback para ver onde foi bem e onde foi mal e depois tenta corrigir as questões.	Lê o feedback e tenta resolver o que consegue.
Tipos de feedback	Existe alguma maneira específica que preferes receber feedback (oral, escrito, individual, em grupo)?	Oral quando é em sala de aula, pois há uma maior interação com o professor. E escrito quando é uma tarefa para resolver em casa, pois pode ler as orientações do professor.	Depende do momento, oral ou escrito, mas deve ser imediato.
	Quais são os tipos de feedback que geralmente recibes dos teus professores?	Oral.	Individual e escrito
Perceção sobre	Acreditas que a	O aluno está perceptível para	O aluno gosta da disciplina quando

Tema	Pergunta	Aluno	
		Pierre	René
mentalidade matemática	forma como percebes a matemática afeta a tua habilidade de aprender e ter sucesso na disciplina? Se sim, de que forma?	aprender e aceitar o feedback para entender a disciplina.	precisa de raciocínio, mas não gosta quando precisa decorar fórmulas e expressões. E isso afeta a sua habilidade de aprender.
	Em tua opinião, qual é o impacto da confiança na própria capacidade de aprender matemática no teu desempenho na disciplina?	O aluno sente confiança em aprender matemática e isso impacta positivamente seu desempenho na disciplina.	O aluno se sente muito confiante após a aula, mas como não pratica exercícios e problemas, acaba por não ter um bom desempenho.
	Como enfrentas os desafios ou dificuldades ao aprender matemática? Achas que a tua postura influencia a tua persistência diante desses desafios? Em que medida achas que o feedback do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?	O aluno se sente desmotivado às vezes por ter dificuldades, mas tenta enfrentá-las pedindo ajuda para entender o conteúdo.	Se o desafio for um problema, o aluno tenta não desistir, mas se for um exercício que envolve repetição e memorização, o aluno não se interessa.
Perceção sobre a relação entre feedback e mentalidade matemática	Em que medida achas que o feedback do professor e a tua atitude em relação à matemática interagem para influenciar o teu desempenho na disciplina?	O feedback construtivo e a atitude positiva do aluno são muito importantes para o ajudar no seu desempenho.	Para o aluno, o feedback do professor é sempre positivo mas a sua atitude não é e por isso seu desempenho também não é bom.
	Já tiveste experiências em	A experiência dessas tarefas recebendo feedback escrito em	Não teve.

Tema	Pergunta	Aluno	
		Pierre	René
	que o feedback recebido de um professor afetou a tua perspectiva ou atitude em relação à matemática de alguma forma?	várias fases foram marcantes para o aluno.	
	Como achas que os professores podem fornecer feedback mais eficaz para ajudar os alunos a desenvolver uma abordagem mais positiva em relação à matemática e, consequentemente, melhorar seu desempenho na disciplina?	Oferecer feedback construtivo com dicas e orientações em como se chegar a resposta sem dar a resposta, que ajude o aluno a pensar.	Fornecendo feedback imediatamente após a resolução de um exercício.