

# VI COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA - ACTAS

A Península Ibérica - um espaço em mutação

Vol. II



Publicações da Universidade do Porto

1995

---

Título: VI COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA – ACTAS

---

Subtítulo: A Península Ibérica – um espaço em mutação

---

Editor: Universidade do Porto — R. D. Manuel II, 4050 PORTO, PORTUGAL. Telef. +351 2 694462 Fax. +351 2 698736

---

Nº: 2

---

Volume: II

---

Edição: 1ª

---

Localidade: Porto

---

País: Portugal

---

Mês: Maio

---

Ano: 1995

---

Nº de exemplares: 1500

---

© 1995, Universidade do Porto e Instituto de Geografia da Faculdade de Letras do Porto

---

Capa: Nazareth Rego (montagem com base na fotografia aérea em infravermelhos da ACEL, 1990)

---

Revisão: Grupo de Documentação do VI Colóquio Ibérico de Geografia

---

Tratamento de imagem: Silvano Rego

---

Arranjo gráfico: Silvano Rego e Fernando G. Monteiro

---

Fotolitos: Gráfica da Universidade do Porto

---

Impressão: Litogaia – Artes Gráficas, Lda

---

Data: Outubro de 1997

---

Depósito Legal nº: 92751/95

---

---

Vol. I

Temáticas: 1. Geografia Humana e Planeamento Regional 2. Cidades e Metrópoles 3. Ruralidades  
4. Dinâmicas Industriais 5. Políticas Regionais e Locais.

---

---

Vol. II

Temáticas: 1. Geografia Humana e Planeamento Regional 2. Turismo e Lazer 3. Geografia Física  
e Ambiente 4. Geomorfologia 5. Climatologia e Hidrologia. 6. Catástrofes Naturais e  
Impacte Ambiental

---

---

Vol. III

Temáticas: 1. Geografia Física e Ambiente 3. Recursos Naturais e Ordenamento do Território  
4. Investigação e Ensino em Geografia

---

**O FLUXO DE DETRITOS DE CAVEZ. UM EXEMPLO DE MOVIMENTO DE MASSA NA EVOLUÇÃO ACTUAL DAS VERTENTES.**

CARLOS V. M. BATEIRA  
LAURA M<sup>a</sup> SOARES  
Instituto de Geografia  
Universidade do Porto

**1. Introdução.**

No dia 27 de Dezembro de 1981, no lugar de Arosa (Cavez, Cabeceiras de Basto), ocorreu um fluxo de detritos do qual resultou a destruição de um café, de vários patamares agrícolas, a obstrução de uma estrada e a morte de quinze pessoas (fig. 1).

Com o estudo deste movimento de massa pretende-se dar um contributo para a análise das condições hidro-climáticas, morfológicas, estruturais e humanas da ocorrência de catástrofes, naturais ou provocadas pela acção humana, o que ajudará a definir as condições de risco de movimentos de massa, no Noroeste português.

**2. Descrição.**

O fluxo de detritos ocorreu na margem esquerda do rio Tâmega ao longo de um barranco. Neste sector, o vale do Tâmega tem um encaixe superior a 500 metros e apresenta vertentes complexas onde se destacam várias roturas de declives e rechãs a diversas altitudes (figs. 2 e 5).

Os declives desta área são em geral fortes, dominando valores entre 15° e 25°, embora seja possível identificar alguns locais com declive superior a 25° (fig. 3). Ao longo do barranco onde ocorreu o fluxo de detritos os declives são muito variáveis, mas o sector onde se desencadeou o movimento apresenta valores próximos dos 34° (fig. 4).

O movimento de massa teve início na base de um talude artificial, situado a jusante de um caminho rural. A cicatriz resultante, com largura máxima de 17 metros e comprimento de 30 metros, tem forma oval e altura variando entre os 0,5 e os 2 metros (fig. 6).

O movimento foi muito rápido deslocando grande quantidade de areia, argila, troncos de árvore e blocos de granito existentes no manto de alteração e nos muros de suporte dos patamares agrícolas. O início da rotura dos materiais resulta de um deslizamento translacional que rapidamente se transformou em fluxo, alargando e aprofundando um canal no talvegue do barranco, destruindo socalcos e poços que neles tinham sido construídos. Estes materiais constituíram uma massa que percorreu cerca de 200 metros ao longo do talvegue do barranco até à estrada que liga Cavez a Ribeira de Pena. Grande parte dos materiais mais grosseiros foram depositados junto à casa destruída, na estrada e nos patamares agrícolas imediatamente a jusante desta. Os materiais mais finos atingiram o rio Tâmega, percorrendo, no total, mais de 500 metros.

### **3. Factores condicionantes da ocorrência do fluxo de detritos.**

#### **3.1. Litologia e depósitos de vertente.**

A área onde ocorreu o fluxo de detritos é constituída, do ponto de vista litológico, por granito de grão médio a grosseiro de duas micas. O manto de alteração apresenta uma espessura de 2 metros junto à cicatriz do fluxo de detritos, mas na base da vertente atinge os 4 metros, tendo servido de suporte à formação de um solo agrícola com cerca de 30 cm de profundidade. Ao longo do talude da estrada que liga Celorico a Mondim de Basto é possível observar que, sob o solo agrícola, o manto de alteração foi afectado por movimentos de massa do tipo solifluxivo. Junto à estrada é possível observar que os materiais afectados por estes movimentos atingem uma espessura aproximada de 2 metros. Por outro lado, o granito bem conservado encontra-se a pouca profundidade, aflorando ao longo da cicatriz do fluxo, funcionando como plano de deslizamento (fot. 1).

#### **3.2. Morfologia.**

As vertentes extensas e de forte declive, resultante de um vigoroso encaixe da rede hidrográfica, constituem as características mais importantes da morfologia da área de Cavez. No que diz respeito ao barranco em que ocorreu o fluxo de detritos é possível considerar a sua subdivisão em vários sectores distintos. A montante existe uma pequena bacia de recepção com declives variando entre os 4° e os 6°, que parece ter desempenhado um papel importante na captação e infiltração das águas da chuva (fig. 5). Imediatamente a jusante da cicatriz há uma rotura que se traduz num aumento do declive, que atinge cerca de 34°. No local onde se foram depositando os materiais de maior dimensão (junto ao café e imediatamente a jusante da estrada) os declives variam entre os 10° e os 15°. De notar que a estrada e o café destruído representaram obstáculos importantes ao movimento dos materiais, sendo, talvez, a razão mais importante que impediu que a maioria dos materiais grosseiros não se deslocasse a distâncias maiores, atingindo, eventualmente, o Tâmega.

Entre a cicatriz e o local de acumulação formou-se um canal, aberto pelo movimento dos materiais, a expensas dos patamares agrícolas. Este canal corresponde ao traçado do barranco cuja drenagem tinha sido desviada para poços artificiais, no sentido de permitir a rega na estação seca. Como referimos, alguns destes poços foram destruídos pelo fluxo (fot. 2 e 3).

No sector de acumulação os materiais adquiriram um aspecto de derrame, com disposição caótica de elementos grosseiros e finos. Estes serviram de elemento viscoso, ajudando à deslocação dos materiais grosseiros para além da estrada (fot. 4).

#### **3.3. Acção humana.**

De uma forma geral a acção humana faz-se sentir com grande intensidade ao longo do vale do Tâmega. Mesmo nas áreas mais declivosas a agricultura é praticada em patamares construídos. Só em sectores em que o declive é superior a 35° permanecem incultos e nas áreas mais elevadas aparecem florestas de pinheiros.

Em Arosa, a abertura de um caminho parece ter desempenhado um papel importante no desenvolvimento do processo. Com efeito, o caminho que se situa imediatamente a montante da cicatriz do fluxo de detritos concentra no local, através de um dreno, parte das águas de escorrência superficial da

bacia hidrográfica vizinha e da bacia de recepção já referida. Por outro lado, a construção de patamares agrícolas e de poços ao longo do talvegue do barranco constitui uma alteração das condições de drenagem interna e superficial que se revela importante para o desencadear do movimento de massa.

### 3.4. Factores climáticos.

Segundo testemunhos locais, no momento em que se desencadeou o fluxo não chovia. No entanto, nos dias anteriores, mais do que no próprio dia 27 de Dezembro, tinha chovido bastante. Com efeito, no mês de Dezembro de 1981, a precipitação atingiu um total de 527,5 mm, o que pode ser considerado um valor pouco habitual, já que apresenta um tempo de retorno de cerca de 15 anos. A análise da função de distribuição lognormal (que melhor ajustamento registou em relação aos valores empíricos mensais observados<sup>1</sup>) indica que a probabilidade de ocorrência de precipitação mensal superior a 527,5 mm é de 6%, para Cavez (fig. 7).

No dia 27 de Dezembro de 1981 a precipitação registada em Cavez foi de 44,3 mm. Com base no estudo da função de distribuição de Gumbel<sup>2</sup>, este valor corresponde a um tempo de retorno de um ano, sendo de 90% a probabilidade de ocorrerem quantidades de precipitação superiores (fig. 8).

Esta primeira abordagem leva-nos a pensar que os valores da precipitação diária não nos dão indicações significativas sobre a importância do episódio chuvoso para o desencadear do movimento de massa nas horas imediatamente anteriores. Embora os valores mensais da precipitação em Cavez sejam elevados, a precipitação do dia 27 de Dezembro de 1981 corresponde a um valor frequentemente observado nesta área. Impunha-se, no entanto, uma análise da precipitação para períodos inferiores a 24 horas. Essa análise só é possível com recurso às estações meteorológicas de Braga ou Vila Real, que se encontram afastadas de Cavez várias dezenas de quilómetros.

Apesar de existir uma boa correlação entre os valores da precipitação mensal de Cavez e Braga ( $r^2=0,96$ ), quando aplicamos o mesmo processo de análise aos dados diários da precipitação não foi possível obter uma tão boa correlação ( $r^2=0,88$ ). Este facto revela que a comparação de valores de precipitação, quando referida a períodos de tempo muito curtos, é extremamente difícil de fazer, possibilitando algumas simplificações que poderão ser abusivas. Por esse facto, optamos por não fazer as leituras dos valores de precipitações para períodos inferiores a um dia, já que as estações meteorológicas se encontravam demasiado afastadas de Cavez e qualquer comparação poderia induzir ao estabelecimento de correlações sem fundamento entre o tipo de precipitações ocorridas no dia 27 de Dezembro de 1981 em Braga ou Vila Real e o fluxo de detritos. A análise mais detalhada fica, de momento, em aberto, o que se traduz na dificuldade de correlacionar o fluxo de detritos com as condições climáticas subjacentes.

As limitações encontradas para proceder à análise dos valores da precipitação para períodos inferiores a 24 horas só poderão ser ultrapassadas com o estudo ao nível das estações do NW de Portugal<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Posto udométrico de Cavez. Período: 1932/1991.

<sup>2</sup> Estudo cedido pela Direcção Geral dos Recursos Naturais-Divisão de Estudos Hidrológicos.

<sup>3</sup> A análise da intensidade de precipitação para períodos inferiores às 24 horas, para o NW português, torna-se tarefa importante, já que permitiria relacionar mais facilmente o estudo dos movimentos de massa com as condições climáticas subjacentes. A leitura dos valores de precipitação para períodos inferiores a 24 horas, feita por Edite Velhas (1991), para a estação de Boa Nova (1968-1987), indica que as intensidades de precipitações para períodos de 5, 10, 15, 30, 60, 120 minutos e 6 horas são, respectivamente, de 5.9, 8.5, 10.9, 14.1, 17.4, 23, e 34.7 mm. O valor diário apresenta um tempo de retorno de 2 anos, sendo inferior à precipitação de 27.12.81, em Cavez (44,3 mm). Se a comparação permanece válida ao nível dos valores dos períodos inferiores a 24 horas, é provável que, em Cavez, as precipitações para estes períodos não tenham atingido valores muito elevados e que possam ser considerados anormais. No entanto, a distância entre Boa Nova e Cavez é suficiente para impôr grande prudência no tipo de conclusões a tirar.

A ideia de que o fluxo de detritos ocorreu num período de precipitações muito intensas é dado quer pelos testemunhos no local, quer pela imprensa diária. No entanto, uma leitura mais cuidada da precipitação diária, revela que o valor referido (44,3 mm) é muito frequente nesta região, sendo que, para a função de distribuição de Gumbel, apresenta um tempo de retorno próximo de um ano. Por outro lado, se analisarmos as precipitações diárias ocorridas em Outubro, Novembro e Dezembro de 1981, verificamos que no dia 5 de Outubro tinha-se registado, em Cavez, 88 mm. Igualmente, em Dezembro tinham-se registado valores semelhantes ao do dia 27: no dia 13, 36.9 mm; no dia 14, 49.5 mm; no dia 22, 37.3 mm; no dia 29, 41.1 mm; no dia 30, 39.3 mm e no dia 31, 49.5 mm (fig. 9).

Nota-se, porém, que o mês de Dezembro foi um mês húmido (527.5 mm), com um tempo de retorno de 15 anos. Este facto justifica-se pela sucessão de dias de chuva com precipitações próximas dos 40 mm. Em Dezembro de 1981, antes do dia 27, verifica-se a existência de 20 dias seguidos com precipitação. Parece, portanto, que a ocorrência chuvosa prolongada é mais importante do que a intensidade de precipitação para a ocorrência de movimentos de massa, aliás, à semelhança do que ocorre na região N de Lisboa (A.B. Ferreira, 1984 e A.B. Ferreira et al., 1987).

### 3.5. Factores hídricos.

O estudo dos valores da precipitação revela-se importante para entendermos as características dos períodos húmidos propícios à ocorrência deste tipo de movimentos de massa. No entanto, a análise das condições de armazenamento e circulação da água no solo é determinante para o desencadear do movimento.

Dada a impossibilidade de proceder ao estudo da humidade no solo e das condições de circulação e armazenamento de água, socorremo-nos da técnica do cálculo do balanço hídrico diário e mensal<sup>4</sup>, assim como do estudo dos caudais diários da ribeira de Cavez, medidos em ponte de Cavez (confluência com o Tâmega, junto a Cavez).

Embora o mês de Novembro constitua um mês em que o solo cede água no sentido de repôr o défice hídrico, o mês de Dezembro é um mês em que, rapidamente, se reconstituem as reservas no solo. Com efeito, da análise do balanço hídrico para os valores diários, verifica-se que a partir do dia 13 já se tinha esgotado a capacidade de armazenamento de água no solo (fig. 10).

Considerando que toda a água que cai e que excede a evapotranspiração efectiva se infiltra, a partir do dia 13 de Dezembro de 1981 verifica-se um superavit hídrico, que a 27 do mesmo mês se saldava por 43.74 mm. Apesar dos declives muito acentuados na área onde ocorreu o fluxo de detritos, é provável que a infiltração domine sobre o escoamento à superfície, já que as vertentes estão organizadas em patamares agrícolas o que reduz consideravelmente a possibilidade de escoamento superficial. Depois do dia 13 e até ao dia 27 choveu todos os dias, sendo que 8 desses dias tiveram precipitações próximas dos 20 mm ou ultrapassaram largamente este valor. É, pois, provável que durante este período se tenha preenchido a capacidade de armazenamento de água nos solos.

A análise comparativa dos valores diários dos caudais da ribeira de Cavez e das precipitações diárias em Cavez permite-nos entender as relações entre escoamentos superficiais e fluxo interno ao nível de uma pequena bacia hidrográfica desta área, e por isso, muito semelhante do ponto de vista fisiográfico.

<sup>4</sup> O cálculo da evapotranspiração potencial e efectiva foi feito segundo Thornthwaite, e considerou-se que o RU é de 200 mm.

Com efeito, a bacia hidrográfica da ribeira de Cavez apresenta declives muito acentuados e uma ocupação humana caracterizada por uma agricultura em patamares agrícolas, sendo as partes mais declivosas ocupadas por incultos, floresta de pinheiro ou floresta mista de pinheiro e eucalipto. Com uma área de 30 km<sup>2</sup>, perímetro de 35 km e um comprimento do rio principal de 15 km, esta bacia hidrográfica tem a forma alongada e a rede hidrográfica é muito pouco hierarquizada. Desta forma, é natural que possua um tempo de concentração de 2h e 15 m, o que é próprio de bacias hidrográficas de pequena dimensão.

Esta análise dos valores da precipitação e dos caudais, embora em termos relativos, revela que os picos de cheia não são muito significativos, se forem precedidos de períodos secos (fig. 9). É o que ocorreu para o dia 5 de Outubro em que as precipitações atingiram os 88 mm e o caudal foi de 73.1 m<sup>3</sup>/s. O mesmo ocorreu nos dias 13 e 14 de Dezembro, que registaram precipitações de 36.9 e 49.5 mm e os caudais medidos foram de 73.9 e 58.8, respectivamente. Verifica-se, assim, que não há uma relação directa entre os valores da precipitação e dos caudais, pelo menos até ao dia 28 de Dezembro. Parece, portanto, que domina a infiltração e que grande parte da água infiltrada é retida preenchendo o déficite de humidade no solo, assim como, a capacidade de libertação da água do solo é progressiva. Nestes períodos parece dominar largamente o fluxo interno ao nível das vertentes.

Até ao dia 27 de Dezembro de 1981 verificou-se uma subida progressiva dos caudais, com ligeiras oscilações, denunciando um contributo cada vez mais importante do fluxo interno saturado para o escoamento do ribeiro de Cavez, medido em Ponte de Cavez. A partir do dia 28 os caudais quase que duplicam de dia para dia, contrastando com o traçado da curva para os dias anteriores. Do dia 27 para o dia 28 verifica-se a incapacidade do solo infiltrar toda a água, já que o fluxo interno não se faz com a rapidez suficiente. Generaliza-se o escoamento superficial a grande parte da bacia, o que vai permitir o registo de caudais de 592 m<sup>3</sup>/s (dia 30 de Dezembro). É no final do dia 27 (horas) que ocorreu o fluxo, o que deve ser considerado como o período mais provável de saturação total dos solos e começo do escoamento superficial ao nível das vertentes.

Apesar de estarmos na presença de solos com grande capacidade de infiltração, o que condiz com a textura grosseira dos minerais que constituem o granito que origina o manto de alteração, a libertação que fazem, por fluxo interno, da água infiltrada é progressiva, retardando bastante os picos de cheia. Assim, foi necessária uma sucessão de 20 dias de chuva para proporcionar a saturação dos solos, a generalização do escoamento superficial e a rotura dos materiais do fluxo de detritos.

#### 4. Conclusão.

No NW de Portugal o estudo dos movimentos de massa ainda está por fazer, ao contrário do que acontece na região N de Lisboa, onde as condições de ocorrência deste tipo de processo de evolução actual de vertentes é objecto de estudo há já alguns anos. Para que se possa proceder a um planeamento e ordenamento do território capaz de prevenir as catástrofes, quer naturais quer induzidas pela acção antrópica, é necessário desenvolver este tipo de estudos. É nesse sentido que se procedeu ao estudo do fluxo de detritos de Cavez, que se pretende que seja o início de outros.

Do estudo feito parece ressaltar algumas conclusões que importa pôr em evidência:

a) Os vales e montanhas do NW de Portugal apresentam declives muito fortes, resultado do vigoroso encaixe da rede hidrográfica facilitado pela densa fracturação, o que, só por si, é factor de instabilidade das vertentes.

b) Embora os declives fortes não sejam propícios à infiltração das águas da chuva, o frequente arranjo das vertentes em patamares agrícolas permite criar boas condições à saturação dos solos.

c) Em áreas de substrato granítico, principalmente quando este tem características favoráveis ao desenvolvimento de mantos de alteração de textura grosseira, o fluxo interno torna-se mais fácil, o que diminui a probabilidade de saturação dos solos. Só assim se entende que, em Cavez, tenham decorrido cerca de 20 dias com precipitação para que se sature o solo e comece o escoamento à superfície.

d) No NW português o ritmo das precipitações parece ser propício à ocorrência de episódios chuvosos duradouros e de precipitações abundantes, sendo provável que nunca atinga intensidades tão elevadas como acontece no S. Este ponto necessita de maior aprofundamento, com o estudo de várias estações meteorológicas e para períodos inferiores a 24 horas. Este estudo revela-se determinante para a compreensão da dinâmica actual do meio físico, especialmente no que se refere ao estudo dos processos de evolução actual das vertentes.

e) No NW, os barrancos apresentam, com frequência, escoamento superficial, mesmo na estação seca. Este facto resulta da importância do fluxo interno na hidrologia dos solos desta região. São, portanto, linhas de água que devem ser sujeitas a um cuidado especial no âmbito do ordenamento do território. Com frequência assiste-se à construção de infraestruturas, habitações, poços para rega ou, tão somente, pratica-se a agricultura em patamares agrícolas, distorcendo de forma radical o canal de escoamento, local de convergência do fluxo interno, quando se transforma em fluxo superficial. Desta forma, impede-se que os solos sejam drenados, contribuindo gravemente para a sua saturação. Acresce que os barrancos, em geral, apresentam-se encaixados nos materiais do manto de alteração, onde este tem maiores espessuras e, portanto, se encontra em equilíbrio mais precário.

f) No caso do fluxo de detritos de Cavez, a acção humana constituiu uma ajuda preciosa para o desencadear do processo. Um dos elementos mais activos foi a construção de um tubo que fazia a drenagem das águas do caminho para o local onde se deu o deslize dos materiais. Considerando que este local está a jusante da pequena bacia de recepção que constitui a cabeceira do barranco, verificou-se a concentração, no mesmo local, da drenagem superficial e interna, resultando na perda total de coesão dos materiais.

## BIBLIOGRAFIA

- Brochet, P.; Gerbier, N. (1975) – “L'évapotranspiration, aspect agrométéorologique”, Paris, Monographie de la Météorologie National, n° 65, 95 ps.
- Brum Ferreira, A. de Brum (1984) – “Mouvements de terrains dans le région au nord de Lisbonne. Conditions morphostruturales et climatiques”, Paris, Mouvements de Terrain, Colloque de Caen, Document du BRGM, pp. 485-494.
- Brum Ferreira, A. de Brum; Zêzere, José Luís; Rodrigues, Maria Luísa (1987) – “Instabilité des versants dans le région au nord de Lisbonne. Essai de cartographie géomorphologique”, Lisboa, Finisterra, Vol. XXII, n° 43, pp. 227-246.
- Chow, Ven Te (1964) – Handbook of applied hydrology. A compendium of water resources technology, New York, McGraw-Hill Book Company, 1478 p.
- Cook, R.U.; Doornkamp, J. C. (1978) – Geomorphology in environmental management. An introduction, Oxford, Clarendon Press, 413 p.
- Dunne, Thomas; Leopold, L. B. (1978) – Water in environmental Planning, San Francisco, W. H. Freeman and Company, 818 p.
- Johnson, A. M.; Rodine, J. R. (1984) – “Debris flow”, in Slope Instability, Londres, Denys Brunnsden and David B. Prior, pp. 257-361.
- Lencastre, A.; Franco, F. M. (1984) – Lições de hidrologia, Monte da Caparica, Universidade Nova de Lisboa, 451 p.
- Velhas, Edite (1991) – A bacia hidrográfica do rio Leça. Estudo hidroclimático, Porto, 169 p.
- Záruba, Quido; Mencl, Vojtěch (1982) – Landslides and their control, Amsterdam, Oxford, New York, Elsevier Scientific Publishing Company, 324 p.

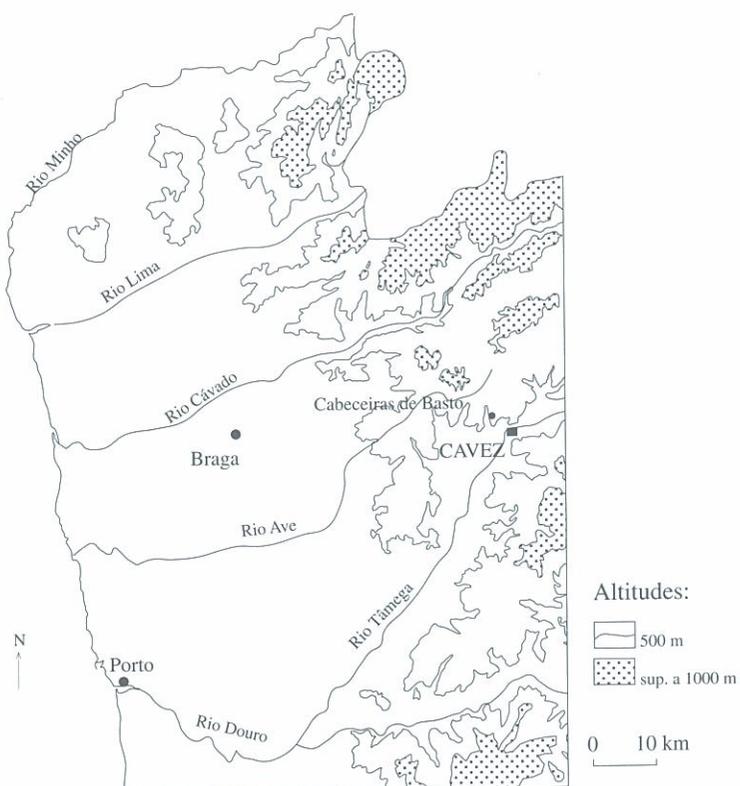


Fig. 1: Hipsometria do NW de Portugal.

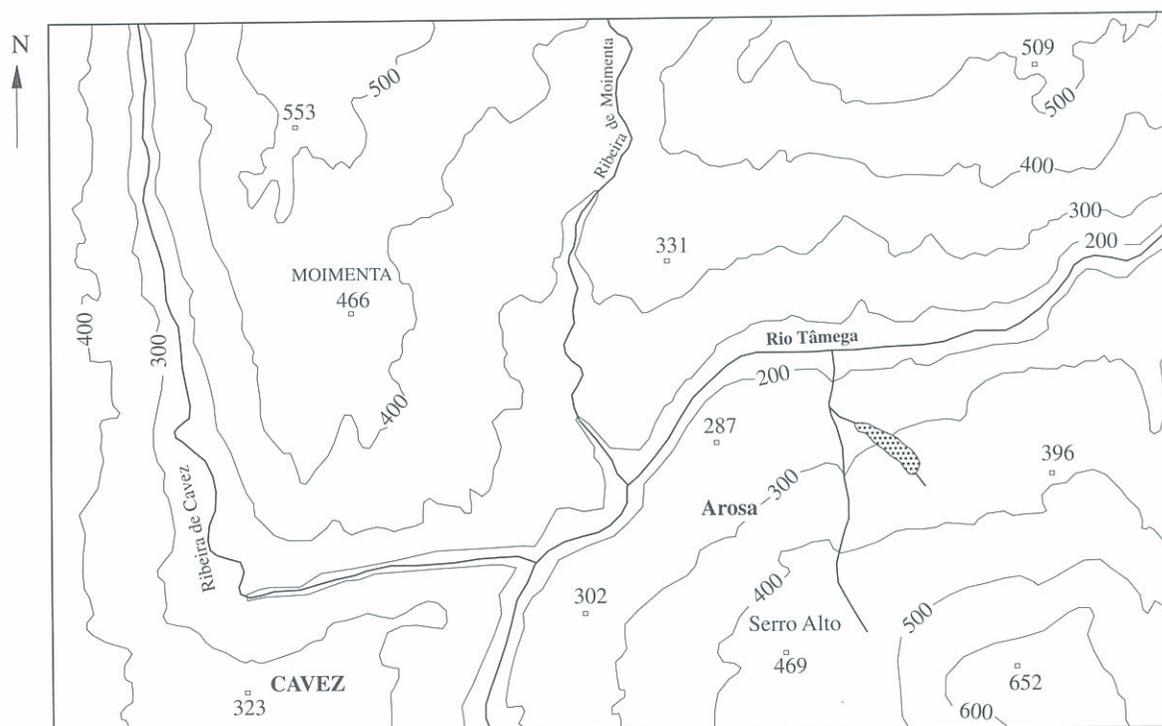


Fig. 2: Vale do Tâmega em Cavez (Arosa).  
O sombreado corresponde aproximadamente à área afectada pelo fluxo de detritos.

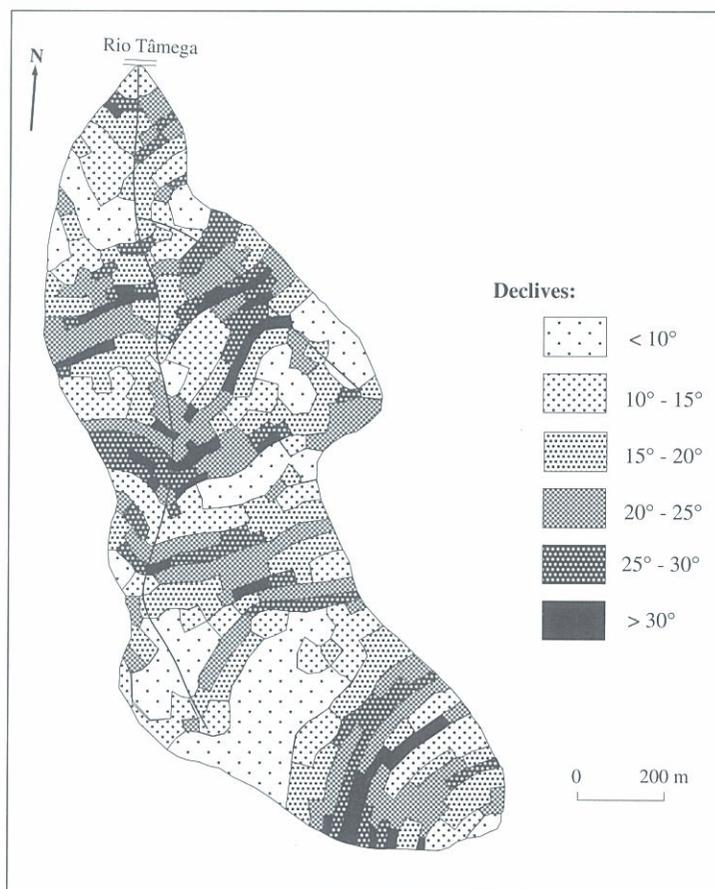


Fig. 3: Mapa de declives - Arosa (Cavez).

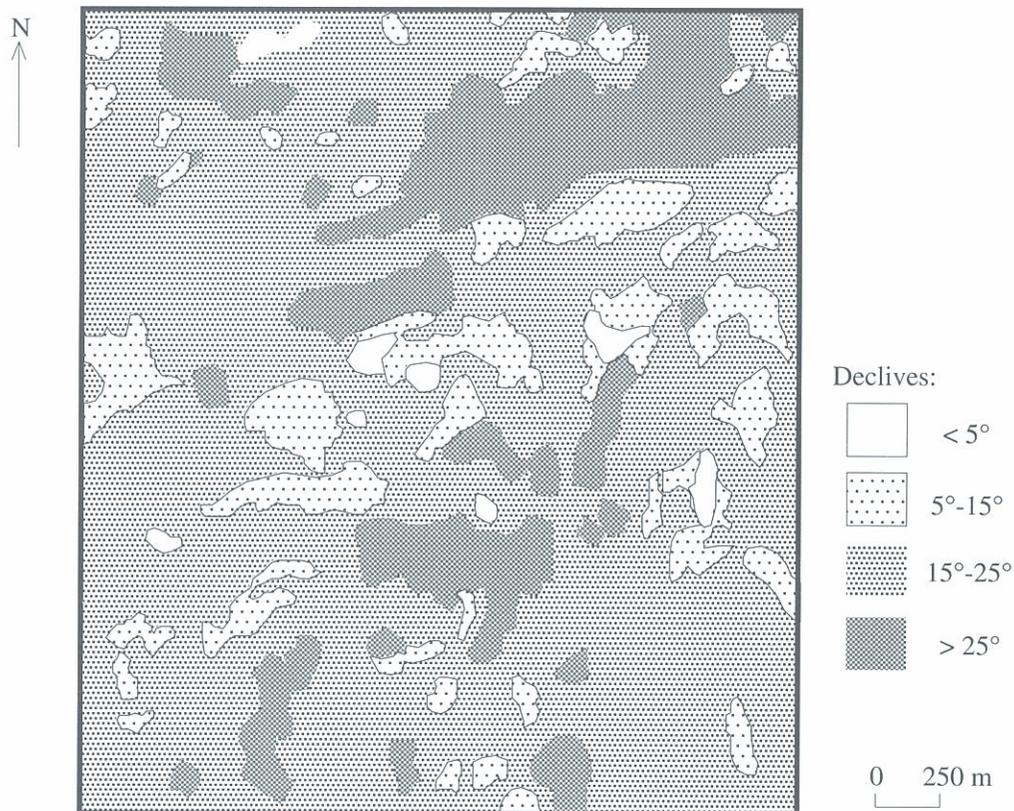


Fig. 4: Mapa de declives de Cavez.

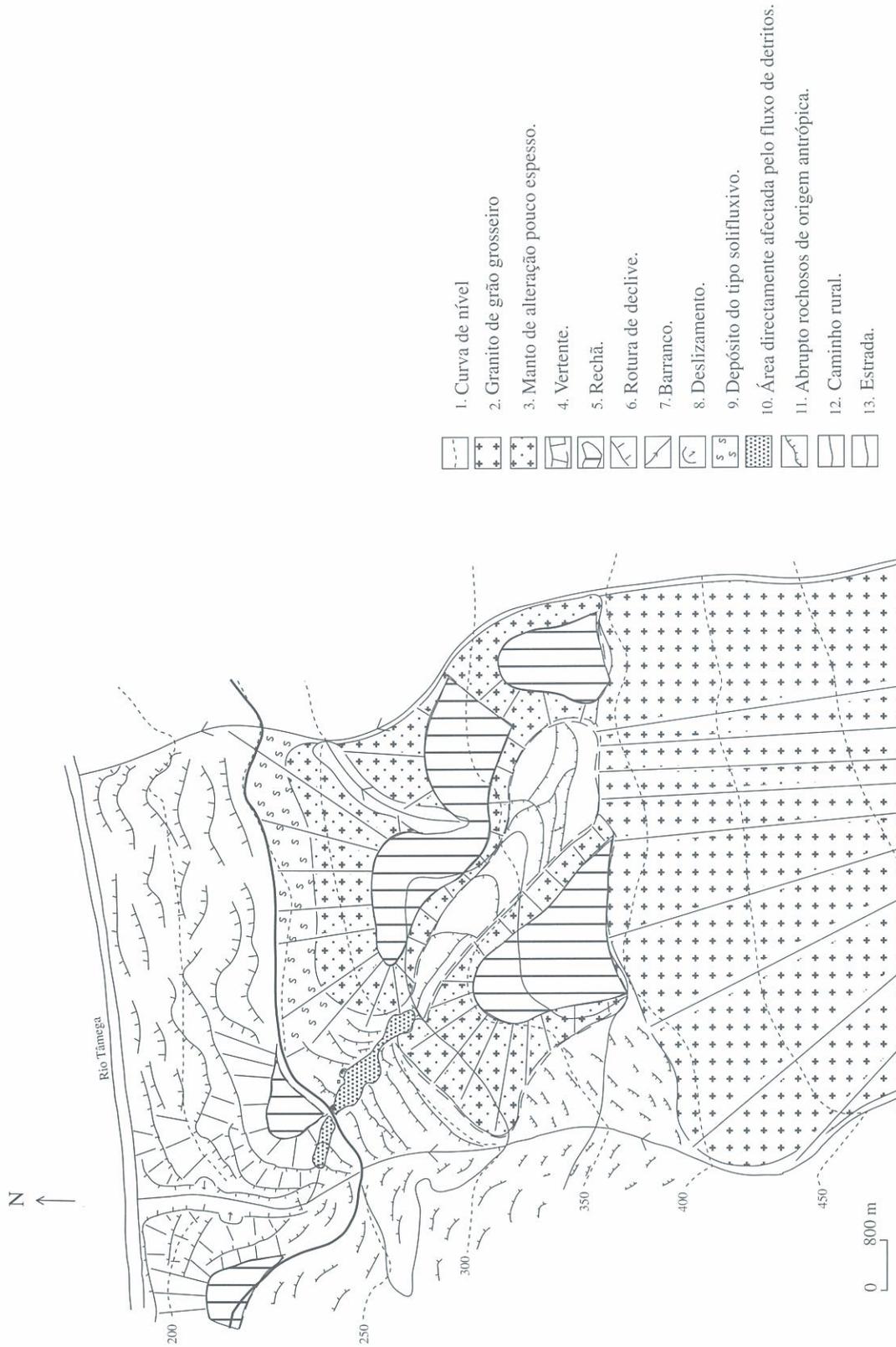


Fig. 5: Esboço geomorfológico da vertente sul do rio Tâmega, em Arosa (Cavez). O sombreado representa a área directamente afectada pelo fluxo de detritos.

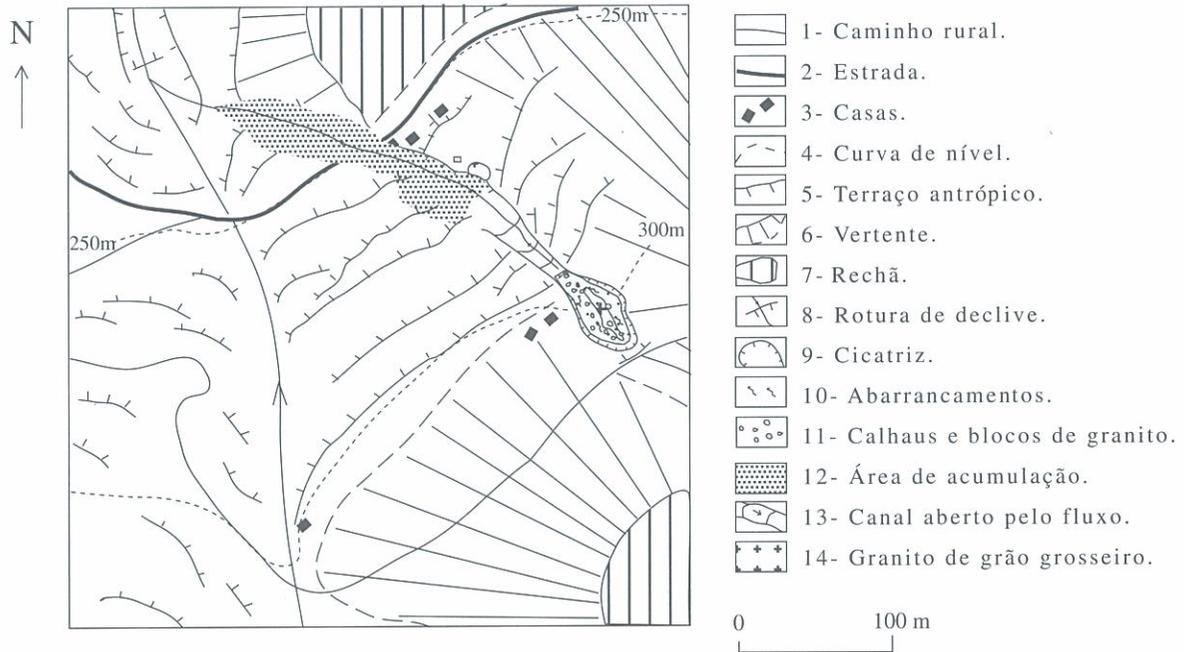


Fig.6: Esboço morfológico do fluxo de detritos de Arosa (Cavez).

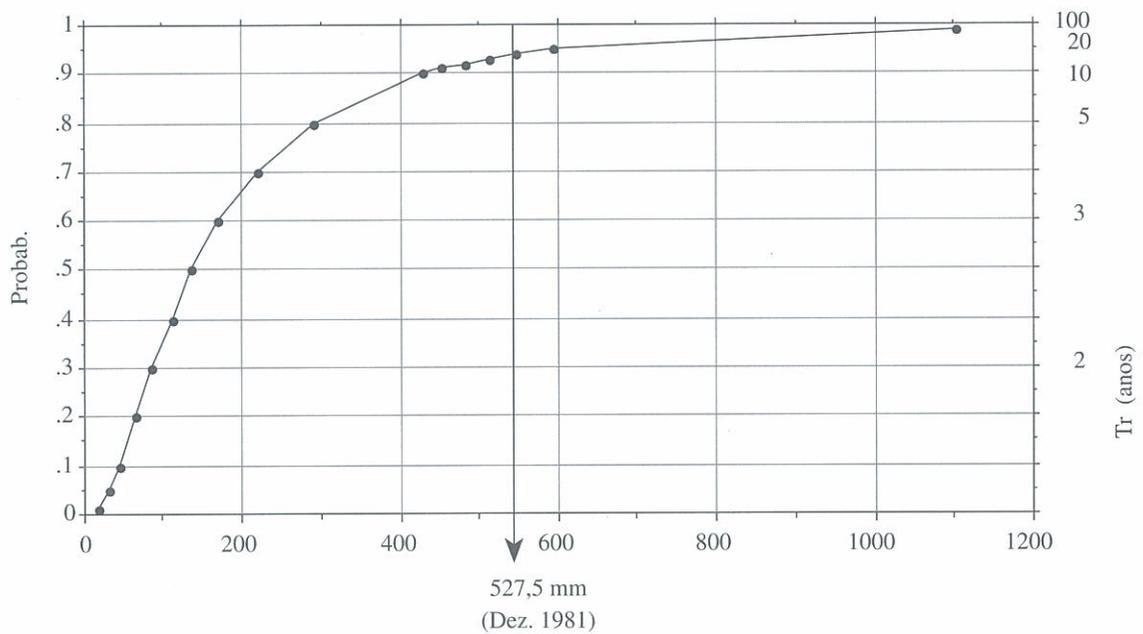
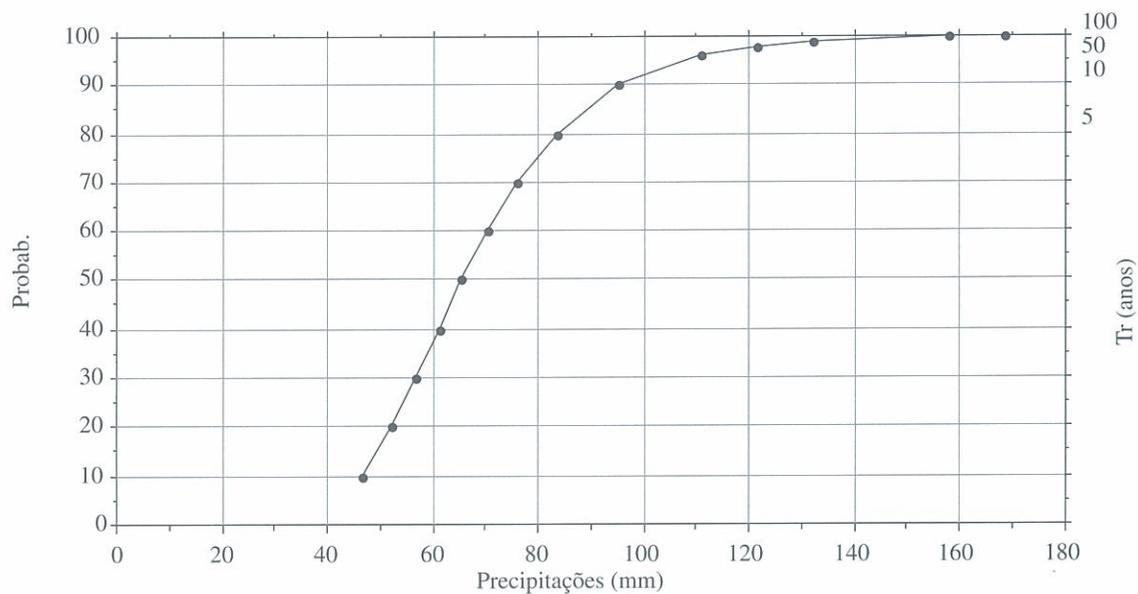


Fig. 7: Probabilidades de ocorrência e tempos de retorno para os valores de precipitação mensal em Cavez (posto udométrico de Cavez). Período: 1932/91.



Precipitação de 27.12.81 - 44,3 mm

Fig. 8: Probabilidades de ocorrência e tempos de retorno para os valores de precipitação máxima diária no mês em Cavez (posto udométrico de Cavez). Período: 1932/91.

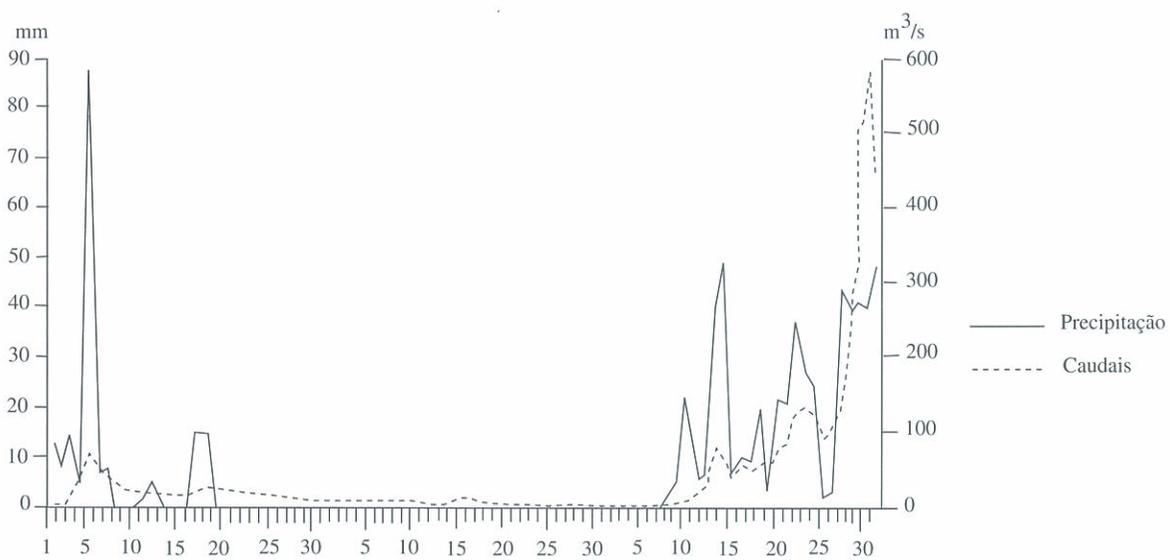


Fig. 9 - Precipitações (posto udométrico de Cavez) e caudais diários da ribeira de Cavez nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 1981.

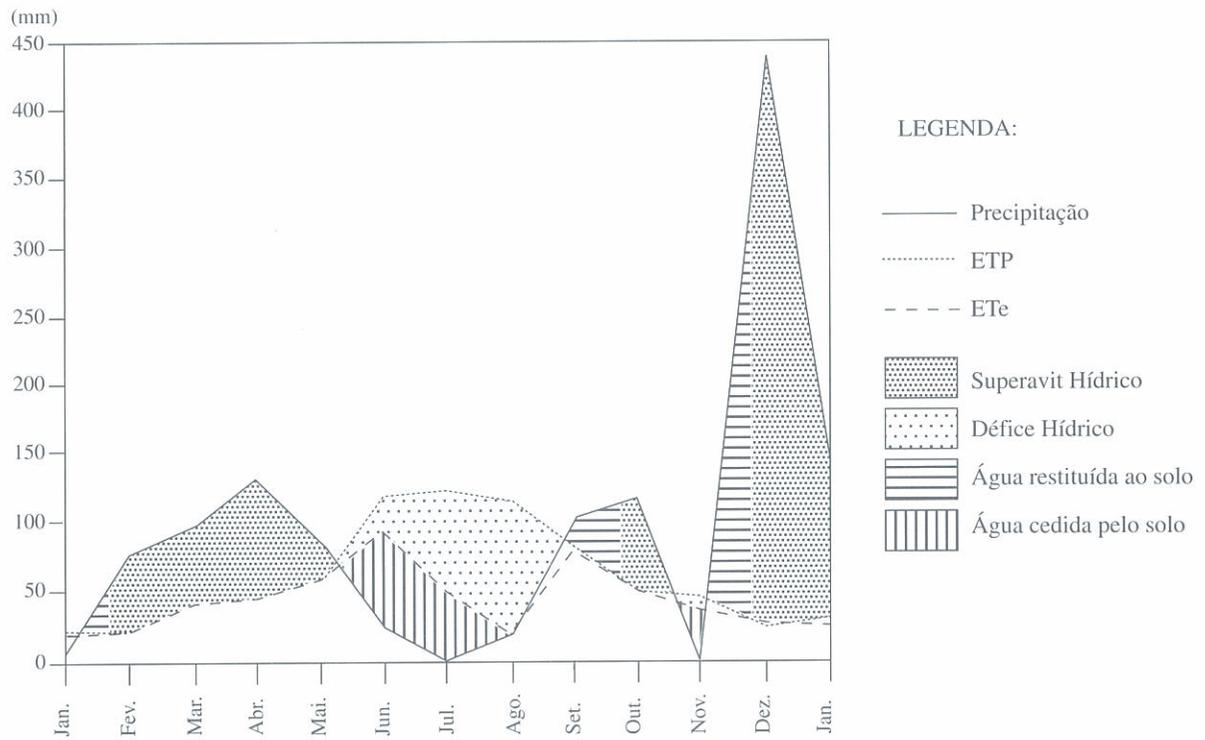


Fig. 10 - Balanço hídrico sequencial mensal de Cavez - 1981 (elaborado com base nas temperaturas da estação meteorológica de Braga).



Fot. 1 - Cicatriz do fluxo de detritos de Cavez



Fot. 2 – Canal aberto pelo movimento dos detritos.  
Patamares agrícolas destruídos pelo fluxo de detritos.



Fot. 3 – A casa testemunha a energia adquirida pela deslocação dos materiais.



Fot. 4 – Aspecto dos materiais depositados nos campos agrícolas a jusante da estrada.