

# INTERPRETAÇÃO DA DINÂMICA SEDIMENTAR DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS DA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, ATRAVÉS DA ANÁLISE SEDIMENTOLÓGICA E DO DIAGRAMA DE PEJRUP

Gabrielli Teresa Gadens-Marcon<sup>1</sup>; Iran Carlos Stalliviere Corrêa<sup>2</sup>  
gabigadens@yahoo.com.br

<sup>1,2</sup> UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>1</sup> Instituto de Geociências – UFRGS - Prédio 43127 - Sala 204 - Avenida Bento Gonçalves, 9500 - Campus do vale - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil - CEP: 91509-900

**Palavras-chave:** *Quaternário; gossan, sedimentologia; banhados*

## 1. INTRODUÇÃO

Os municípios de Iraí (27°11'S x 53°15'W) e Ametista do Sul (27°21'S x 53°10'W), localizados no planalto sul-rio-grandense, são conhecidos, o primeiro, por suas fontes de água mineral e o segundo, por seus geodos de ametista. Os sedimentos dos banhados presentes nessas áreas, que se encontram sobre rochas vulcânicas pertencentes à Formação Serra Geral, topo da Bacia vulcano-sedimentar do Paraná, possibilitaram a investigação de dados ainda inéditos sobre o Quaternário da região do Médio Alto Uruguai.

A gênese dos geodos de ametistas, de acordo com Hartmann (2008) e Duarte *et al.* (2009), estaria relacionada à alteração hidrotermal dos basaltos, causada por fluidos provenientes dos arenitos da Formação Botucatu, que se encontram logo abaixo do empilhamento vulcânico. Esses fluidos, uma vez aquecidos pelo calor residual do vulcanismo, ascenderiam através de fraturas verticais, presentes nos basaltos, levando sílica em suspensão, formando os geodos e cristalizando os minerais dentro destes. Um registro da atuação destes fluidos seria a presença de lagos, banhados ou clareiras no topo dos morros, formando estruturas denominadas *gossan*, as quais assinalam a posição das jazidas de valor comercial.

No município de Iraí, além de fontes de água mineral, ocorrem sedimentos ricamente orgânicos, conhecidos popularmente por “lama medicinal”, os quais são extraídos de um banhado localizado em uma área alagada por influência do regime de chuvas que ocasionam o transbordamento do nível do rio Uruguai. Ao contrário das fontes de água mineral, a popular “lama medicinal” ocorre na superfície dos basaltos em áreas de depressão sendo, possivelmente, oriunda da intemperização dos mesmos, onde o sedimento gerado mistura-se aos fragmentos vegetais.

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar os resultados obtidos com as análises granulométricas, as quais demonstraram a aplicabilidade do diagrama de Pejrup (1988) na interpretação da dinâmica sedimentar dos depósitos associados a *gossans* em Ametista do sul, e a banhados em Iraí, bem como a presença de matéria orgânica na formação das “lamas medicinais”.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dois testemunhos (T1 e T2) na região de Ametista do Sul, em *gossans*, identificados, respectivamente, como “Mina do Museu” e “Mina Modelo. Para a

coleta dos testemunhos foram utilizados tubos de PVC de 7,0 cm de diâmetro e de até 2,0 m de comprimento.

Em Iraí, os depósitos estão localizados nas proximidades do poço de onde é retirada a “lama medicinal. O testemunho de sondagem denominado T3 contém sedimentos provenientes da referida área. Para a coleta dos testemunhos de sondagem foram utilizados tubos de alumínio de 10 cm de diâmetro e de até 2,0 m de comprimento.

A coleta e as análises granulométricas foram realizadas no Laboratório de Sedimentologia do Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO) do Instituto de Geociências da UFRGS e se embasaram no método de peneiramento e pipetagem, com intervalos de classe de 1 e  $\frac{1}{4}$  de  $\phi$ , respectivamente, segundo o método proposto por Folk e Ward (1957). A aplicação do diagrama proposto por Pejrup (1988) foi utilizada com a finalidade de caracterizar a aplicabilidade deste na interpretação da distribuição sedimentar resultante da energia presente no ambiente deposicional.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O testemunho T1 tem 95 cm de comprimento. O intervalo de profundidade de 65-95 cm corresponde a seixos e grânulos de basalto fragmentado, misturados com areia e lama. Observa-se uma considerável variação na coloração, com níveis mais escuros próximos à base e níveis mais claros em direção ao topo. Possivelmente, essa porção mais clara da sequência corresponde a níveis férricos oxidados por lixiviação. O intervalo de 15-65 cm corresponde a uma porção de lama semi-compacta, aparentemente sem mudança granulométrica. Ao longo desta porção do perfil observa-se a presença de fragmentos de vegetais. O intervalo de 0-15 cm corresponde a solo ressecado, com presença de raízes, restos vegetais e algumas bioturbações. Apenas o intervalo de 15-65 cm de profundidade foi selecionado para estudo por tratar-se de sedimento lamoso acinzentado, com maior potencial de preservação de matéria orgânica. Deste intervalo foram coletadas três amostras, as quais foram destinadas à análise granulométrica.

O resultado da análise granulométrica permitiu classificar o sedimento como uma argila-siltica, revelando o predomínio da fração argila ao longo de todo o perfil selecionado (Tabela I). A ausência de cascalho e a percentagem insignificante de areia permitem inferir um ambiente deposicional de baixa energia. De acordo com o diagrama de Pejrup (FIGURA 1), os sedimentos se caracterizam no grupo II-D, que contém entre 0 e 10% de areia, o que caracteriza uma deposição por decantação (Corrêa, 2005).

Tabela I - Análise granulométrica do Testemunho T1 - “Mina do Museu”

Localização no Perfil	Profundidade cm	Areia %	Silte %	Argila %	Classificação Textural
Topo	20-25	0,1151	45,7816	54,1033	Argila-siltica
Meio	40-45	0,0424	44,0945	55,8631	Argila-siltica
Base	60-65	0,4540	39,1517	60,3943	Argila-siltica

O testemunho T2 tem 160 cm de comprimento. O intervalo de profundidade de 80-160 cm corresponde a basalto fragmentado, semelhantemente ao observado no testemunho T1. O intervalo de 10-80 cm, aparentemente sem mudança textural e com coloração uniforme, corresponde a uma porção de lama semi-compacta, ao longo da qual são visíveis a presença

de fragmentos de vegetais. O intervalo de 0-10 cm, por sua vez, corresponde a porção de solo contendo raízes, restos vegetais e algumas bioturbações. Da mesma forma que no testemunho T1, apenas o intervalo com maior potencial para preservação de matéria orgânica (10-80 cm) foi selecionado para estudo e três amostras foram coletadas para análise granulométrica.

O resultado da análise permitiu classificar texturalmente o sedimento como uma argila-siltica passando em direção ao topo para um silte-argiloso, revelando uma variação granulométrica, com o predomínio de grãos tamanho argila na base e no meio do testemunho e de grãos tamanho silte no topo (Tabela II). De acordo com o diagrama de Pejrup (FIGURA 1), os sedimentos enquadram-se nos grupos II-D e III-D que contém entre 0 e 10% de areia, o que vem a caracterizar sedimentos depositados em ambientes calmos, onde a deposição se dá principalmente por decantação (Corrêa, 2005).

Tabela II - Análise granulométrica do Testemunho T2 - “Mina Modelo”

<b>Localização no Perfil</b>	<b>Profundidade cm</b>	<b>Areia %</b>	<b>Silte %</b>	<b>Argila %</b>	<b>Classificação Textural</b>
Topo	15-20	0,0183	60,7922	39,1894	Silte-argiloso
Meio	45-50	0,4510	46,4693	53,0797	Argila-siltica
Base	75-80	6,3749	23,7812	69,8440	Argila-siltica

O testemunho T3 tem 115 cm de comprimento. O intervalo de profundidade de 10-115 cm corresponde a um sedimento de coloração muito escura, com conteúdo significativo de vegetais em decomposição e coloração variando desde níveis mais escuros próximos à base até níveis mais claros em direção ao topo. O intervalo de 0-10 cm, por sua vez, corresponde a porção de solo, com presença de raízes, restos vegetais e algumas bioturbações. Apenas o intervalo correspondente a 10-115 cm de profundidade foi selecionado para estudo, por tratar-se de sedimento lamoso turfáceo, com maior potencial para a preservação de matéria orgânica. Foram selecionadas cinco amostras destinadas à análise granulométrica.

O resultado da análise granulométrica permitiu classificar texturalmente o sedimento como um silte-argiloso que passa, em direção ao topo, a um silte, revelando o predomínio de grãos tamanho silte ao longo de todo o testemunho selecionado (Tabela III). De acordo com o diagrama de Pejrup (FIGURA 1), os sedimentos enquadram-se nos grupos III-D e IV-D, que contém entre 0 e 10% de areia, o que vem a caracterizar sedimentos depositados em ambientes calmos, onde a deposição se dá principalmente por decantação (Corrêa, 2005).

Tabela III - Resultado da análise granulométrica do Testemunho T3

<b>Localização no Perfil</b>	<b>Profundidade cm</b>	<b>Areia %</b>	<b>Silte %</b>	<b>Argila %</b>	<b>Classificação Textural</b>
Topo	15-20	0,5844	81,1070	18,3086	Silte
Meio 3	55-60	1,8038	80,1988	17,9974	Silte
Meio 2	80-85	2,9849	52,5980	44,4171	Silte-argiloso
Meio 1	95-100	0,6358	53,1885	46,1757	Silte-argiloso
Base	110-115	8,2208	69,3529	22,4263	Silte-argiloso

Os sedimentos de Iraí revelam um ambiente com potencial relativamente maior de energia quando comparados aos de Ametista do Sul, em virtude da quantidade maior de areia

e silte presentes. Isso é devido, provavelmente, à influência fluvial do transbordamento do rio Uruguai. Embora os municípios de Ametista e Iraí estejam a uma distância de apenas dezenas de quilômetros um do outro, atualmente ocorrem diferenças nos regimes de inundação dessas áreas. Em Iraí, a área de estudo é frequentemente inundada pelas cheias do rio Uruguai, enquanto que em Ametista o mesmo não acontece, pois o local de estudo está no topo de morros e não sofre influência de outros corpos d'água adjacentes. Enquanto a lâmina d'água do primeiro sofre influência do regime de chuvas e do nível do rio, o segundo sofre influência apenas do regime de chuvas, influências estas que, de acordo com as análises ora expostas, vem predominando nestes ambientes desde os primórdios da sedimentação nos mesmos.

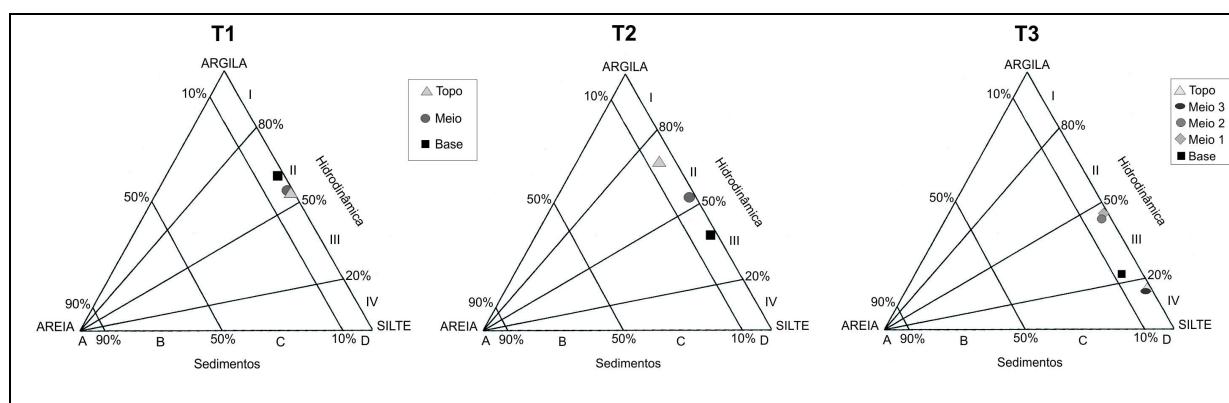


FIGURA 1 – Diagramas ternários dos testemunhos T1 e T2 (Ametista do Sul) e T3 (Iraí)

Outra consideração importante refere-se aos estudos palinofaciológicos em andamento, os quais têm corroborado nas evidências apontadas pelas análises granulométricas, uma vez que em Iraí a predominância de partículas com dimensões maiores (como os fitoclastos, por exemplo) é mais alta do que em Ametista do Sul.

Os resultados da análise para determinação da percentagem de matéria orgânica presente nos sedimentos, segundo o método da combustão, revelou um alto teor de matéria orgânica nos níveis intermediários do perfil (“Meio 2” e “Meio3”), os quais ultrapassam 50%. Já os níveis mais basais (“Meio 1” e “Base”), embora apresentem percentuais um pouco menores, estes chegam a valores bem próximos a 50%. O “Topo”, contudo, apresenta uma considerável diminuição no teor de matéria orgânica em comparação aos demais níveis, mas assim mesmo perfaz mais de ¼ da composição do sedimento. Os altos teores de matéria orgânica presentes no perfil analisado indicam que a popular “lama medicinal” de Iraí, tratar-se, na verdade, de um sedimento com características turfáceas.

Tabela IV - Percentagem de matéria orgânica presente do Testemunho de Iraí (T3)

Localização no Perfil	Profundidade cm	% Matéria Orgânica (segundo o método da combustão)
Topo	15-20	27,10
Meio 3	55-60	62,08
Meio 2	80-85	77,37
Meio 1	95-100	46,70
Base	110-115	41,60

#### 4. CONCLUSÃO

Os *gossans* em Ametista do Sul, relacionados a prováveis chaminés vulcânicas, bem como o banhado em Iraí, são formados em depressões e apresentam sua sedimentação relacionada a alterações das rochas basálticas e a deposição por decantação dos siltes e argilas provenientes do transbordamento dos rios e pelo transporte das águas de chuva.

As análises granulométricas associadas ao diagrama de Pejrup (1988) indicaram que a deposição dos sedimentos ocorreu em ambientes deposicionais de baixa energia, onde a deposição se deu principalmente por decantação, ocasionada pela influência fluvial e pluvial, na região de Iraí e pela influência pluvial na região de Ametista do Sul.

Os altos teores de matéria orgânica presentes no testemunho T3 indicam que a popular “lama medicinal” de Iraí, se constitui em um sedimento com alto conteúdo de matéria orgânica, classificando o sedimento como turfáceo.

Os resultados apresentados neste trabalho, embora preliminares e dependentes das demais análises em andamento para um diagnóstico mais preciso, revelaram-se úteis na interpretação da hidrodinâmica dos alagados de altitude da região do Médio Alto Uruguai e demonstraram a aplicabilidade do diagrama de Pejrup neste tipo de ambiente deposicional.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corrêa, I. C. S. 2005. Aplicação do diagrama de Pejrup na interpretação da sedimentação e da dinâmica do estuário da baía de Marajó-PA. *Pesquisas em Geociências* -UFRGS, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 109-118.

Duarte, L. C.; L. A. Hartmann, L. A.; Vasconcellos, M. A. Z.; Medeiros, J. T. N. & Theye, T. 2009. Epigenetic formation of amethyst-bearing geodes from Los Catalanes gemological district, Artigas, Uruguay, southern Paraná Magmatic Province. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 184: 427–436.

Folk, R. L. & Ward, W. C. 1957. Brazos river bar: a study of significant of grain size parameters. *Journal. Sediment. Petrology*, 27:3-26.

Hartmann, L. A. 2008. *Geodos com ametistas formados por água quente no tempo dos dinossauros*. Porto Alegre: UFRGS, 60 p.

Pejrup, M. 1988. The triangular diagram used for classification of estuarine sediments: a new approach. In: Boer, P. L. van Gelder, A. & Nio, S. D. (Eds.). *Tide-influenced Sedimentary Environments and Facies*. D. Reidel, Dordrecht, p. 289-300.