FÁCIES E ELEMENTOS ARQUITETURAIS RESULTANTES DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM UM AMBIENTE DESÉRTICO: GRUPO URUCUIA (NEOCRETÁCEO), BACIA SANFRANCISCANA

ANDRÉ LUIZ D. SPIGOLON & CARLOS JOSÉ S. DE ALVARENGA

Abstract *FACIES AND ARCHITECTURAL ELEMENTS RESULTANTS OF CLIMATIC CHANGES IN A DESERT ENVIRONMENT: URUCUIA GROUP (UPPER CRETACEOUS), SANFRANCISCANA BASIN, BRAZIL* The Urucui Group (Upper Cretaceous) in the São Domingos region, State of Goiás, consists of conglomerates, sandstones and siltstones deposited in a desert environment. The studied section is located in the central-east Brazil, west border of the Sanfranciscana Basin. Six architectural elements were characterized according to their lithofacies assemblages, geometry and nature of the lower and upper contacts. These elements are divided in an eolian system (field dune deposits) corresponding to simple dunes (SD) and interdunes (ID); and, in a fluvial-eolian system (sand sheet deposits) including dry sand sheet (DSS), wet sand sheet (WSS), wadis (WD) and flood plain (FP). The lower portion of the section indicates a eolian dry system developed under arid climate. The intercalation of eolian and non-eolian deposits in the upper portion (fluvial-eolian system) suggests a climatic variation with an increase of humidity.

Keywords: Sanfranciscana Basin, Urucui Group, desert environment, eolian and fluvial-eolian system, lithofacies, architectural elements.

Resumo O Grupo Urucui na região de São Domingos, Estado de Goiás, consiste de conglomerados, arenitos e siltitos depositados em ambiente desértico. A seção estudada é localizada na porção centro-leste do Brasil, borda oeste da Bacia Sanfranciscana. Seis elementos arquiteturais são caracterizados de acordo com suas litofácies, geometria e natureza dos contatos inferior e superior. O sistema eólico (depósitos de campo de dunas) é formado por dunas simples (SD) e interdunas (ID). O sistema fluvial-eólico (depósitos de planícies arenosas) corresponde a planícies arenosas secas (DSS), planícies arenosas úmidas (WSS), uedes (WD) e planícies de inundação (FP). A porção inferior da seção indica um sistema eólico seco desenvolvido sob clima árido. A intercalação de depósitos eólicos e não-eólicos na porção superior (sistema fluvial-eólico) sugere uma variação climática com aumento da umidade.

Palavras-chaves: Bacia Sanfranciscana, Grupo Urucui, ambiente desértico, sistema eólico e fluvial-eólico, litofácies, elementos arquiteturais.

INTRODUÇÃO O Grupo Urucui corresponde a um conjunto de rochas siliciclásticas, de idade neocretácea, formado por conglomerados, arenitos e siltitos depositados em ambientes essencialmente continentais. Abrange a mais ampla distribuição em área na porção centro-norte da Bacia Sanfranciscana.

De um modo geral, esta unidade tem sido objeto de estudos tectono-estratigráficos regionais, destacando o trabalho de Campos & Dardenne (1997 a,b). Especificamente na região de São Domingos, Estado de Goiás, Faria *et al.* (1986) apresentam uma síntese geológica a partir de um mapeamento geológico na escala 1:50.000 incluindo para o Grupo Urucui uma sucessão de oito unidades litológicas compostas essencialmente de arenitos com estruturas variadas.

Dentro do contexto da estratigrafia moderna, este trabalho apresenta a arquitetura de sistemas deposicionais eólicos e fluvial-eólicos a partir da caracterização, associação e sucessão de fácies vertical e lateral de uma seção na região de São Domingos, bem como associa os processos de sedimentação a mudanças climáticas durante o Neocretáceo.

ARCABOUÇO TECTONO-ESTRATIGRÁFICO A Bacia Sanfranciscana compreende coberturas sedimentares fanerozóicas do Cráton de São Francisco, que se estendem por aproximadamente 150.000 km², depositadas em ambientes essencialmente continentais, representadas pelos Grupos Santa Fé (depósitos glaciais), Areado (depósitos fluviais, flúvio-deltaicos, eólicos, lacustres e de leques aluviais), Mata da Corda (rochas vulcânicas alcalinas, sedimentos epiclásticos e areias eólicas) e Urucui (depósitos eólicos e fluviais).

Sua origem está relacionada a arranjos isostáticos no Paleozóico (Permo-Carbonífero), com reativações no Mesozóico relacionadas à abertura do oceano Atlântico Sul e atividade neotectônica durante o Cenozóico (Campos & Dardenne 1997a,b).

Os mesmos autores subdividem a bacia em dois compartimentos separados por um alto estrutural do embasamento (Alto do Paracatu): um a sul, designado de sub-bacia Abaeté e outro centro-norte denominado de sub-bacia Urucui, na qual as rochas do Grupo Urucui se inserem (Fig. 1).

Na sub-bacia Urucui, esse grupo representa a unidade de mai-

or distribuição em área abrangendo os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Tocantins e sul do Piauí. Suas espessuras, na região de São Domingos podem alcançar até 200 metros (Campos & Dardenne 1997a).

Estudos estratigráficos em larga escala, principalmente da região sul da Bacia Sanfranciscana, tem sido descritos por muitos autores a partir do início da década de 1960 (Oliveira 1962, Ladeira & Brito 1968, Sad *et al.* 1971). Ao longo do tempo, o Grupo Urucuia foi modificado na hierarquia estratigráfica. Anteriormente, era descrito como Fácies, passou para Formação e até então Grupo.

A carta estratigráfica mais recente para a Bacia Sanfranciscana, abrangendo suas porções sul e centro-norte foi apresentada por Campos e Dardenne (1997a), a partir de uma revisão de trabalhos anteriores, na qual o Grupo Urucuia é subdividido nas Formações Posse e Serra das Araras.

A Formação Posse (Fácies 1) constitui a parte basal, formada essencialmente por arenitos depositados num sistema eólico de campos de dunas. A Fácies 2 é representada por arenitos argilosos depositados num sistema fluvial entrelaçado psamítico. A porção superior do Grupo Urucuia corresponde à Formação Serra das Araras, constituída por arenitos, argilitos e conglomerados interpretados como depósitos fluviais em amplas planícies, com grande variação de regime e carga dos fluxos.

SEÇÃO ESTUDADA A seção estudada localiza-se na porção centro-leste do Brasil, mais especificamente na borda oeste da Bacia Sanfranciscana, a Seção Serra Geral de Goiás representa um corte de estrada de 600 metros de extensão e 50 metros de espessura entre o município de São Domingos (GO) e a rodovia federal BR-020, a aproximadamente 420 quilômetros de Brasília (Fig. 1).

CARACTERIZAÇÃO DE LITOFÁCIES As características litológicas, estruturas sedimentares e geometria dos corpos levaram à identificação de sete litofácies adaptadas de Miall (1977, 1978) (Tab. 1). Secundariamente, a microscopia foi eficaz na identificação de feições inerentes aos depósitos de natureza distinta. O empilhamento estratigráfico é caracterizado pela dominância de sedimentos arenosos perfazendo mais de 85% da seção. As estruturas sedimentares mais comuns são estratificação cruzada de grande porte (Spe), estratificação cruzada de baixo ângulo (Sle) e estratificação horizontal (She). Subordinadamente, ocorrem níveis maciços e conglomeráticos (Sm, Fm, Gms e Gm) (Fig. 2 e 3).

Litofácies Spe - arenitos com estratificação cruzada de grande porte Compreende a porção basal da seção. É composta por quartzo-arenitos finos a médios, bem selecionados, esbranquiçados a ocre, por vezes, avermelhados e com estratos cruzados de grande porte (Fig. 2a). O conjunto de estratos cruzados (*sets*) possui cerca de 20m de espessura, e individualmente, os estratos (*cosets*) contém em média de 5 a 8m. Internamente, as estratificações cruzadas se caracterizam por mergulhos mais abruptos no topo (33-25°) e tangenciais em direção a base. Apresentam maturidade textural e mineralógica, com grãos esféricos a arredondados. É comum a presença de *red beds* ocasionadas por uma fina película de óxido/hidróxido de ferro, bimodalidade de grãos (laminação de grãos) e estruturas de deslizamento (Fig. 2b).

As estruturas sedimentares, aliadas à maturidade textural encontradas na litofácies Spe, representam feições diagnósticas de ambiente desértico de campo de dunas. O selecionamento é atribuído ao transporte pelo vento (fluxo de grãos) e a superposição dos estratos cruzados sugere a migração das formas de leito com paleocorrentes que variam de 260 a 220°.

Segundo Kocurek & Havholm (1993) e Kocurek (1996), os campos de dunas são caracterizados por sistemas secos, onde a franja capilar se localiza abaixo da superfície de deposição. Eventualmente, dobras de escorregamento de pequeno porte podem sugerir alguma contribuição aquosa, já que os estratos cruzados permanecem dobrados e parcialmente preservados.

Litofácies She - arenitos com estratificação horizontal É constituída por quartzo-arenitos finos a médios, amarelos a brancos, com estratos plano-paralelos horizontais internamente laminados formados em regime de fluxo superior (Fig. 2c). Estão dispostos em camadas horizontais contínuas de grande extensão lateral e até 3m de espessura. Apresentam maturidade textural e mineralógica, bom selecionamento, compactação incipiente evidenciada por contatos flutuantes a tangenciais e ausência de matriz, implicando em porosidade acima de 10% (Fig. 2d). As laminações são submilimétricas a milimétricas, caracterizadas por níveis bimodais. Os grãos maiores são esféricos a arredondados, enquanto os menores são mais angulosos. É comum a ocorrência de seixos isolados dispostos paralelamente ao acamamento. Os estratos plano-paralelos horizontais podem ser encontrados em vários ambientes deposicionais. Entretanto, em vista das associações litofaciológicas, estruturas sedimentares e feições microscópicas,

Figura 1 – Mapa geológico simplificado da bacia Sanfranciscana e localização da Seção Serra Geral de Goiás (modificado de Shobbenhaus *et al.* 1981 e Campos & Dardenne 1997a).

Tabela 1 – Sumário das litofácies e suas principais características.

Código de fácies	Litofácies	Estruturas sedimentares	Tipo de transporte	Regime de fluxo	Interpretação
<i>Spe</i>	Arenitos finos a médios maduros e bem selecionados	Estratificação cruzada de grande porte (alto ângulo no topo - 33 a 25° e tangencial na base)	eólico (fluxo de grãos)	Inferior	Depósitos de dunas
<i>She</i>	Arenitos finos a médios maduros e bem selecionados	Estratificação plano-paralela horizontal	eólico (fluxo de grãos)	Superior	Depósitos de interdunas e lençóis arenosos
<i>Sle</i>	Arenitos finos a grossos maduros e bem selecionados	Estratificação cruzada de baixo ângulo com base tangencial	eólico (fluxo de grãos)	Transicional	Depósitos de interdunas e lençóis arenosos
<i>Fm</i>	Argilitos siltosos	Maciço e gretas de ressecamento	subaquoso (suspensão)	Inferior	Planícies de inundação
<i>Sm</i>	Arenitos finos a médios imaturos texturalmente	Maciço	subaquoso (fluxo de detritos)	Superior	Descarga rápida em lençóis arenosos
<i>Gms</i>	Arenitos finos a grossos com seixos, grânulos e intraclastos	Maciço	subaquoso (fluxo de detritos)	Superior	Descarga rápida em lençóis arenosos
<i>Gm</i>	Conglomerado clasto suportado	Maciço	subaquoso (fluxo de detritos)	Superior	Canais de alta energia

a fácies *She* pode ser interpretada como depósitos eólicos em dois contextos diferentes: regiões interdunas, separando os depósitos de dunas superpostos, e lençóis arenosos. O último é descrito na literatura por muitos autores (Ahlbrandt & Fryberger 1982, Kocurek & Nielson 1986, Schwan 1988) que associam estruturas do tipo estratificações cruzadas de baixo ângulo (0-20°), intercalação de depósitos não-eólicos, ocasionais intercalações de depósitos eólicos de alto ângulo, pequenos canais de corte e preenchimento, bioturbação e intercalações de areias finas com camadas de areias grossas.

Litofácies *Sle* - arenitos com estratificação cruzada de baixo ângulo É formada de quartzo-arenitos finos a grossos, amarelos a brancos, por vezes avermelhados e com estratificação cruzada de baixo ângulo de base tangencial. Os estratos (*cosets*) variam de 0.5 a 3m, sendo caracterizados por laminações internas de baixo ângulo (10°), por vezes, associadas a grânulos e seixos na base dos *foresets* (Fig. 2e). Microscopicamente, as laminações associam-se a níveis granulométricos caracterizados pelo bom selecionamento, porém com diferenças na maturidade textural e mineralógica, implicando na bimodalidade de grãos típica de transporte pelo vento. Os níveis de areia média a grossa apresentam grãos esféricos a arredondados, enquanto os níveis de areia fina apresentam grãos subangulosos (Fig. 2f). A fácies *Sle* está intercalada com as fácies *She* e *Fm*. Os estratos de baixo ângulo são relacionados a depósitos trabalhados pelo vento (Hunter 1977) como interdunas, lençóis de areia e até mesmo, dunas de pequeno porte (Kocurek 1986, Clemmensen 1989). Com base nas associações de fácies e feições microscópicas, os estratos de baixo ângulo podem ser formados em ambientes semelhantes aos descritos para a fácies *She*. Alguns estratos de médio porte (3m) podem ser interpretados como pequenas dunas isoladas dentro de amplas planícies arenosas. Certamente, a formação dessas estruturas está relacionada com variações no aporte de sedimentos, energia da corrente e tamanho dos grãos.

Litofácies *Fm* - argilitos siltosos maciços Corresponde a argilitos siltosos avermelhados maciços que se dispõem em camadas horizontais contínuas e delgadas de até 20cm. Por vezes, apresentam-

se brechadas e com gretas de ressecamento (Fig. 3a). Níveis de arenitos com seixos estão associados. Com base nas estruturas e geometria das camadas, a fácies *Fm* representa um estágio de sedimentação subaquosa em regime de fluxo de baixa energia associado ao transporte predominantemente suspensivo em planícies rasas de inundação. Períodos de maior ocorrência de chuvas podem ter contribuído para que o nível do lençol freático alcançasse a superfície de deposição, caracterizando um ambiente desértico mais úmido (Kocurek 1996). As delgadas camadas com evidências de brechagem e gretas de ressecamento indicam exposições subaéreas momentâneas, a partir de elevadas taxas de evaporação. Posteriormente, as fendas são preenchidas por areias eólicas (Fig. 3b).

Litofácies *Sm* - arenitos maciços É composta por quartzo-arenitos finos a médios maciços, ocre a rosados, que se dispõem em camadas contínuas com pouca estruturação e relativamente espessas de até 7m. Apresentam maturidade mineralógica com presença acessória de fragmentos líticos e imaturidade textural, com grãos que variam de subangulosos a arredondados. A presença de matriz argilosa a areno-argilosa aliada as feições texturais sugere depósito de fluxo de detritos, desorganizado, responsável por grande descarga de sedimentos, o que implica na ausência de estruturas sedimentares. Por vezes, grãos de alta esfericidade indicam retrabalhamento dos depósitos eólicos por processos subaquosos (Fig. 3c). Períodos de fortes chuvas repentinas podem causar colapsos na região da área fonte, provocando depósitos dessa natureza (Hjellbakk 1997). Condições de extremo fluxo superficial (*runoff*) contribuem para a descarga de sedimentos em regime de fluxo superior de alta energia.

Litofácies *Gms* - conglomerado maciço matriz-suportado Representa uma variação da fácies *Sm*, caracterizada por arenitos finos a grossos maciços, ocre a amarelados, com seixos e grânulos subangulares a subarredondados de quartzo, silixito e quartzito esparsos. Por vezes, ocorrem fragmentos irregulares de intraclastos siltosos avermelhados provenientes do retrabalhamento da fácies *Fm* (Fig. 3d,e). Como descrito para a fácies *Sm*, representa depósitos de fluxo de detritos.

Figura 2 – Depósitos eólicos. (a) fácies Spe - estratificação cruzada de grande porte representando o elemento arquitetural SD. (b) fácies Spe - dobra de escorregamento em depósitos de fluxo de grãos. (c) fácies She - estratificação horizontal correspondendo ao elemento arquitetural DSS. (d) fotomicrografia da fácies She mostrando a maturidade, relação de contato entre os grãos e ausência de matriz e cimento, com porosidade chegando até 20%. (e) fácies Sle - estratificação cruzada de baixo ângulo com grânulos e seixos na base dos foresets. (f) bimodalidade de grãos da fácies Sle.

Litofácies Gm - conglomerado maciço clasto-suportado É formada por uma camada delgada e maciça de base irregular composta essencialmente por grânulos de quartzo, silixito e quartzito subangulares a subarredondados, acompanhada de uma pequena porcentagem de matriz arenosa a areno-argilosa (15%) (Fig. 3f). Representa canais temporários (uedes) preenchidos pela sedimentação subaquosa rápida em regime de fluxo superior de maior energia, resultantes de fortes chuvas.

SISTEMAS DEPOSICIONAIS E ELEMENTOS ARQUITETURAIS A identificação de uma ou mais fácies geneticamente associadas levam à construção de elementos arquiteturais, que auxiliam na interpretação dos sistemas deposicionais (Allen 1983, *apud* Walker & James 1992). Os elementos arquiteturais propostos seguem o método descrito por

Miall (1985). Dois sistemas deposicionais são definidos para a Seção Serra Geral de Goiás, considerando a presença de processos diferenciados de transporte de sedimentos e características faciológicas. Sistema eólico, formado essencialmente por processos de transporte pelo vento (tração e saltação) (Fig. 4a) e sistema fluvial-eólico, formado por processos subaquosos (trativos, suspensivos e gravitacionais) e eólicos intercalados (Fig. 4b). Os elementos arquiteturais que compõem cada sistema são definidos a partir do conjunto de litofácies, da geometria e relação dos contatos inferior e superior (Tabela 2). Ahlbrandt & Fryberger (1982) apresentam um modelo de sistemas deposicionais eólicos semelhantes ao descrito neste trabalho.

Sistema Eólico Representa depósitos de campo de dunas localizados na porção inferior da seção. É formado pela intercalação de dois elementos arquiteturais geneticamente relacionados: duna

Figura 3 – Depósitos fluviais. (a) fácies Fm – argilas curvas de ressecamento. (b) fendas preenchidas por areias eólicas. (c) grão de quartzo esférico e matriz argilosa presentes na fácies Sm. (d) relações texturais da fácies Sm e intraclastos argilosos. (e) fácies Gms – arenito com seixos, grânulos e intraclastos argilosos. (f) fácies Gm representando o elemento arquitetural WD.

simples e região interdunas (Fig. 5). Esses campos estão associados a sistemas eólicos secos como descrito por Kocurek & Havholm (1993) e Kocurek (1996), os quais são desenvolvidos em climas áridos sob escassez de água, onde o nível de base encontra-se abaixo da superfície deposicional.

DUNA SIMPLES (SD) É caracterizada exclusivamente pela fácies Spe e a estrutura consiste de estratificação cruzada de grande porte, que se sucede em estratos de 5 a 8m de espessura que representam a construção e migração das formas de leito. Tem formato tabular contínuo limitado no topo e na base por depósitos de interdunas. É considerada como do tipo barcana, com paleocorrentes que indicam transporte de nordeste para sudoeste como descrito por Campos & Dardene (1997a).

INTERDUNAS (ID) É formada pelas fácies She e Sle. Representa superfícies planas a levemente onduladas e contínuas que separam os depósitos de dunas simples. Geralmente forma camadas

delgadas de até 17cm, quando associadas a fácies She, podendo chegar até 2m, quando associadas a fácies Sle. Coincide com a superfície de 1.^a ordem, atribuída a migração das formas de leito (Brookfield 1977).

Sistema fluvial-eólico Consiste de amplos lençóis arenosos, localizados na porção superior da seção, formados pelo arcabouço de quatro elementos arquiteturais: lençol arenoso seco, lençol arenoso úmido, uedes e planície de inundação. Os lençóis arenosos estão submetidos à alternância de processos subaquosos e eólicos e, por isso, são associados a sistemas eólicos úmidos (Kocurek & Havholm 1993, Kocurek 1996), desenvolvidos em climas semi-áridos, com maior contribuição pluvial. Nesse caso, existe uma variação periódica do nível de base, ultrapassando a superfície deposicional nos períodos mais chuvosos.

LENÇOL ARENOSO SECO (DSS) É caracterizado pela associação de fácies She e Sle que se interdigitam e intercalam em cama-

Figura 4 – Modelo deposicional e coluna estratigráfica do Grupo Urucuia na região de São Domingos, mostrando a relação entre os principais elementos arquiteturais e suas estruturas. (a) sistema eólico, que corresponde à porção inferior da seção. (b) sistema fluvial-eólico, que representa a porção superior da seção.

Figura 5 – relação de contato entre os elementos duna simples (SD) e interdunas (ID).

das de até 4m de espessura, com grandes extensões laterais, configurando amplas planícies arenosas dominadas por transporte eólico. Muitas vezes, são limitadas no topo e na base por superfícies horizontais planares a levemente irregulares representado depósitos subaquosos intercalados (Fig. 6).

LENÇOLARENOSO ÚMIDO (WSS) Corresponde à associação de fácies Sm e Gms e representa descargas de sedimentos no lençol arenoso por meio de fluxo de detritos. Quase sempre, mostra um caráter erosivo que indica o retrabalhamento de elementos inferiores (dunas, lençol arenoso e planície de inundação). Forma camadas contínuas centimétricas a métricas de base e topo ligeiramente irregulares, limitadas por depósitos eólicos (DSS e SD).

UEDES (WD) Ocorre localmente dentro do lençol arenoso na forma de um canal efêmero raso desenvolvido em regime de fluxo superior de alta energia e preenchido por conglomerado clasto-suportado (fácies Gm). É limitado na base e no topo por depósitos eólicos, representados pelo elemento DSS.

PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO (FP) São superfícies rasas e planas a levemente irregulares dentro dos lençóis arenosos submetidas à sedimentação subaquosa de baixa energia, gerada pela precipitação pluvial. A elevação do nível de base proporcionou a deposição de extensas e delgadas camadas de siltito (fácies Fm), que posteriormente, sofreram exposição subaérea indicada pelas estruturas de brechão e gretas de ressecamento. Limita o topo e a base dos depósitos de lençóis arenosos secos mostrando o caráter periódico de depósitos subaquosos intercalados com depósitos eólicos.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES A caracterização de fácies e configuração dos elementos arquiteturais auxiliaram no entendimento dos processos sedimentares que levaram a deposição das rochas pertencentes ao Grupo Urucuiá. A sucessão e associação faciológica mostra uma variação dos padrões de sedimentação e

processos de transporte dentro do deserto Urucuiá. O sistema eólico seco de campo de dunas é interrompido por uma mudança no padrão de sedimentação, formando uma superfície erosiva coberta por um fluxo de detritos arenoso (fácies Sm), dando início ao sistema fluvial-eólico representado por lençóis arenosos (Fig. 7). Kocurek & Nielson (1986) sugerem alguns fatores que podem inibir o desenvolvimento das dunas, levando à formação dos lençóis arenosos, dentre eles: a diminuição do suprimento de areias em função do aumento do nível de base; períodos de inundação; predominância de sedimentos muito grossos; e, a presença de vegetação interrompendo o fluxo de ar.

A superfície que separa o sistema eólico do sistema fluvial-eólico marca o início de períodos mais úmidos (monções chuvosas), que implicam na flutuação do nível de base e no padrão de sedimentação encontrado para a sequência fluvial-eólica. Na apli-

Tabela 2 – Sumário dos elementos arquiteturais e suas relações com os sistemas deposicionais identificados.

AMBIENTE	SISTEMA	SUB-AMBIENTE	ELEMENTO ARQUITETURAL	ASSOC. DE FÁCIES	GEOMETRIA E RELAÇÕES DE CONTATO	INTERPRETAÇÃO
D E S E R T I C O	EÓLICO	CAMPO DE DUNAS	<u>SD - duna simples</u>	Spe	tabular contínuo limitado no topo e na base pelo elemento ID	região de dunas secas formadas pela migração das formas de leito
			<u>ID - interduna</u>	She Sle	superfícies delgadas planas a levemente onduladas intercaladas com o elemento SD	região de interdunas secas formadas pela migração das formas de leito
	FLUVIAL-EÓLICO	LENÇÓIS ARENOSOS	<u>DSS - lençol arenoso seco</u>	She Sle	superfícies planas a onduladas limitadas no topo e na base por depósitos subaquosos (FD, WSS e WD)	planícies arenosas dominadas por sedimentação eólica (fluxo de grãos)
			<u>WSS - lenço arenoso úmido</u>	Sm Gms	camadas contínuas de base e topo ligeiramente irregulares limitado por depósitos eólicos (SD e DSS)	planícies arenosas dominadas por sedimentação subaquosa (fluxo de detritos)
			<u>WD - uedex</u>	Gm	superfícies irregulares rasas limitadas na base e no topo pelo elemento DSS	canal efêmero formado por sedimentação rápida de alta energia
			<u>FP - planície de inundação</u>	Fm	superfícies planas a levemente irregulares rasas limitadas no topo e na base pelo elemento DSS	planícies de inundação efêmeras dentro dos lençóis arenosos dominadas por processos suspensivos

cação da estratigrafia de seqüências essa superfície é designada de Supersuperfície Urucuia, representando um importante limite entre duas seqüências continentais de naturezas distintas (Fig. 7).

Naturalmente, a intercalação de depósitos eólicos e não-eólicos refletem uma mudança nas condições climáticas do deserto que se torna cada vez mais úmido, ao longo da porção superior da seção. Hipótese de que o estágio de deriva continental entre a América do Sul e África, no Neocretáceo, pode ter contribuído para a entrada de umidade nas regiões da borda leste do continente sul

americano e adjacências, favorecida pelas correntes marítimas e massas de ar que se estabeleceram no oceano Atlântico Sul naquela época. Dessa forma, uma mudança gradativa nos padrões de sedimentação do deserto Urucuia pode estar intimamente ligada a variações climáticas provavelmente provocadas por fenômenos globais como a abertura do oceano Atlântico Sul.

Agradecimentos Aos revisores da RBG pelas sugestões ao manuscrito.

Figura 7 – Supersuperfície Urucuia e sua relação com os sistemas eólico e fluvial-eólico.

Referências

- Ahlbrandt T.S. & Fryberger S.G. 1982. Introduction to eolian deposits. In Scholle P.A. & Spearing D. (eds.) *Sandstone depositional environments*. AAPG Mem 31:11-47.
- Brookfield M. E. 1977. The origin of bounding surfaces in ancient aeolian sandstones. *Sedimentology*, 24:303-332.
- Campos J.E.G. & Dardenne M.A. 1997a. Estratigrafia e sedimentação da bacia São Franciscana: uma revisão. *Rev. Bras. Geoc.*, 27:269-282.
- Campos J.E.G. & Dardenne M.A. 1997b. Origem e evolução tectônica da bacia São Franciscana. *Rev. Bras. Geoc.*, 27:283-294.
- Clemmensen L.B. 1989. Preservation of interdune and plinth deposits by the lateral migration of large linear dunes (Lower Permian Yellow Sands, northeast England). *Sedim. Geol.*, 65:139-151.
- Faria A., Marini O.J., Winge M., Kuyumjian R.M. e Figueiredo A.N. 1986. Geologia da região de São Domingos. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 34, Goiânia, *Anais*, 2:861-869.
- Hjellbakk A. 1997. Facies and fluvial architecture of a high-energy braided river: the Upper Proterozoic Segladden Member, Varanger Peninsula, northern Norway. *Sedim. Geol.*, 114:131-161.
- Hunter R.E. 1977. Basic types of stratification in small eolian dunes. *Sedimentology*, 24:361-387.
- Kocurek G. 1986. Origins of low-angle stratification in aeolian deposits. In Nickling W.G. (ed.) *Aeolian Geomorphology*. Proceeding of the 11th Annual Binghamton Geomorphology Symposium Allen & Unwin, Boston, MA, 177-193.
- Kocurek G. & Nielson J. 1986. Conditions favorable for the formation of warm-climate aeolian sand sheets. *Sedimentology*, 33:795-816.
- Kocurek G. & Havholm K.G. 1993. Eolian sequence stratigraphy - A conceptual framework. In Weimer P. & Posaamentier (eds.) *Siliciclastic sequence stratigraphy: Recent developments and applications*. AAPG Mem. 58:393-400.
- Kocurek G. 1996. Desert aeolian systems. In Reading H.G. (ed.) *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy*, 3 ed. Blackwell Science, London, 125-153.
- Ladeira E.A. & Brito O.E.A. 1968. Contribuição a geologia do Planalto Mata da Corda. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 22, Belo Horizonte, *Anais*, 1:181-199.
- Miall A.D. 1977. A review of the braided-river depositional environment. *Ear. Sci. Rev.*, 13:1-62.
- Miall A.D. 1978. Facies types and vertical profiles models in braided river deposits: a summary. In Miall A.D. (ed.) *Fluvial sedimentology*. Can. Soc. Petroleum Geol., Memoir 5, 597-604.
- Miall A.D. 1985. Architectural-Element Analysis: A new Method of Facies Analysis Applied to Fluvial Deposits. *Earth. Sci. Rev.*, 22: 261-308.
- Oliveira M.A.M. 1962. Contribuição a geologia da parte sul da bacia do São Francisco e áreas adjacentes. DEBSP-PETROBRÁS, Rio de Janeiro (inédito).
- Sad J.H.G., Cardoso R.N. & Costa M.T. 1971. Formações Cretáceas em Minas Gerais: uma revisão. *Rev. Bras. Geoc.*, 1:2-13.
- Schobbenhaus C., Campos D.A., Derze G.R. e Asmus H.E. 1981. Mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais (escala 1:2.500.000). ME/DNPM, Brasília
- Schwan J. 1988. The structure and genesis of Weichselian to Early Holocene aeolian sheets in western Europe. *Sedim. Geol.*, 55:197-232.
- Walker R.G. & James N.P. 1992. *Facies Models: response to sea level change*. Geol. Assoc. Canada, 409p.

Manuscrito A-1349

Recebido em 19 de junho de 2002

Revisão dos autores em 10 de dezembro de 2002

Revisão aceita em 15 de dezembro de 2002