

MARTIM PORTUGAL V. FERREIRA
Coordenação

A Geologia de Engenharia e os Recursos Geológicos

VOL. 2 • RECURSOS GEOLÓGICOS E FORMAÇÃO



Coimbra • Imprensa da Universidade

EVOLUÇÃO DA BACIA DO CONGO E AS UNIDADES DIAMANTÍFERAS EM ANGOLA

B. REIS ¹, E. PEREIRA ² e J. RODRIGUES ²

PALAVRAS-CHAVE: Bacia do Congo, abertura do Atlântico, intrusões quimberlíticas, depósitos sedimentares diamantíferos.

KEY WORDS: Congo Basin, Atlantic opening, kimberlitic intrusions, sedimentary diamondiferous deposits.

RESUMO

A Bacia do Congo teve origem no interior do supercontinente Gondwana, sendo enquadrada por várias faixas orogénicas dos ciclos Kibariano (1200±200 Ma) e Pan-Africano (850-540 Ma).

Após as últimas fases de deformação deste ciclo, a bacia admite sedimentação siliciclástica marinha do Paleozóico inferior e médio. A partir deste período, a evolução da Bacia do Congo é inteiramente continental com drenagem endorreica que dá lugar a uma sequência terrígena de espessura quilométrica.

Relativamente a esta última sequência e para o caso da província da Lunda (NE de Angola), é possível distinguir o conjunto de unidades continentais anteriores às intrusões quimberlíticas, de um outro, constituído pelas unidades que se depositaram posteriormente à intrusão dessas fontes primárias de diamantes. Tendo em conta as actividades de prospecção diamantífera resulta óbvio o interesse operacional desta separação.

Este trabalho resulta do aproveitamento das principais ideias apresentadas anteriormente sob a forma de uma comunicação-poster (PEREIRA *et al.*, 2000a), desenvolvendo-as no sentido de salientar a importância do conhecimento da evolução tectonossedimentar da Bacia do Congo na prospecção de diamantes em Angola.

¹ Geólogo Consultor, Praceta André Soares, 34, 4710-220 Braga.

² Instituto Geológico e Mineiro, Rua da Amieira, 4466-956 S. Mamede de Infesta, Portugal.

ABSTRACT: Evolution of the Congo Basin and the diamondiferous Units in Angola

The Congo Basin has its origin inside the Gondwana supercontinent. This basin is surrounded by several foldbelts from Kibarian (1200 ± 200 My) and Pan-African (850-540 My) cycles. After Pan-African last deformation phases, the basin admits marine siliciclastic deposition in lower to middle Paleozoic. Since this period, the evolution of the Congo Basin becomes entirely with endorheic drainage. This drainage originated a thick terrigenous continental sequence with kilometer thickness.

Concerning this sequence and for the Lunda province (NE Angola) it is possible to separate a group of units deposited before the period of kimberlite emplacement, from other group of units deposited after that emplacement. From the point of view of the exploration activities the importance of this distinction is obvious.

This work expands some of the main ideas contained in a short poster presentation (PEREIRA *et al.*, 2000), aiming to point out the importance of knowing the Congo Basin tectonosedimentary evolution in the diamond exploration in Angola.

1. INTRODUÇÃO

Após uma história de complexas acreções orogénicas em torno de um núcleo cratónico arcaico, o cratão do Congo fica individualizado e estabilizado no Paleozóico. Inferior. Desse conjunto cratonizado e sua importância na instalação de jazigos primários deu-se notícia em outras publicações (PEREIRA *et al.*, *in press*). O objectivo central deste trabalho reside no conhecimento das unidades sedimentares diamantíferas enquadradas pela evolução tectonosedimentar da Bacia do Congo (fig. 1).

Apesar de conter um importante registo sedimentar de idade paleozóica inferior a média — o início do enchimento sedimentar é reportado ao Ordovícico médio com uma sequência siliciclástica transgressiva sobreposta por sedimentos pelágicos argilosos e no topo pelas Arcoses de Banalia (Silúrico-Devónico) — são as unidades de fácies continental desenvolvidas a partir do Carbonífero que representam mais de 95% em área das unidades sedimentares aflorantes. Para além disto, é neste último conjunto, acumulado por uma gigantesca e persistente drenagem endorreica, que ocorrem as unidades diamantíferas.

Com efeito, a deposição de espessas sequências sedimentares nesta vasta região do centro de África é consequência do estabelecimento de uma rede de drenagem endorreica que se estabelece no Paleozóico superior e tem a sua máxima expressão no Meso-Cenozóico. O processo sedimentológico, essencialmente terrígeno e continental, é controlado pela tectónica pré-atlântica do Cratão do Congo e atinge

uma fase crítica com a abertura do Atlântico Sul a partir do Cretácico. O *rifting* tem importantes consequências na placa africana, reactivando estruturas de ciclos orogénicos anteriores que exercem um controlo decisivo na instalação de corpos quimberlíticos e estruturas alcalinas anelares associadas (PEREIRA *et al.*, 2000 b), bem como na formação de relevos tectónicos que condicionarão a sedimentação de unidades pós-quimberlíticas diamantíferas.

Neste trabalho dá-se ênfase à caracterização litoestratigráfica das unidades sedimentares de fácies continental e, especialmente, às unidades sedimentares diamantíferas: Grupo Kwango; Grupo Kalahari e depósitos quaternários.

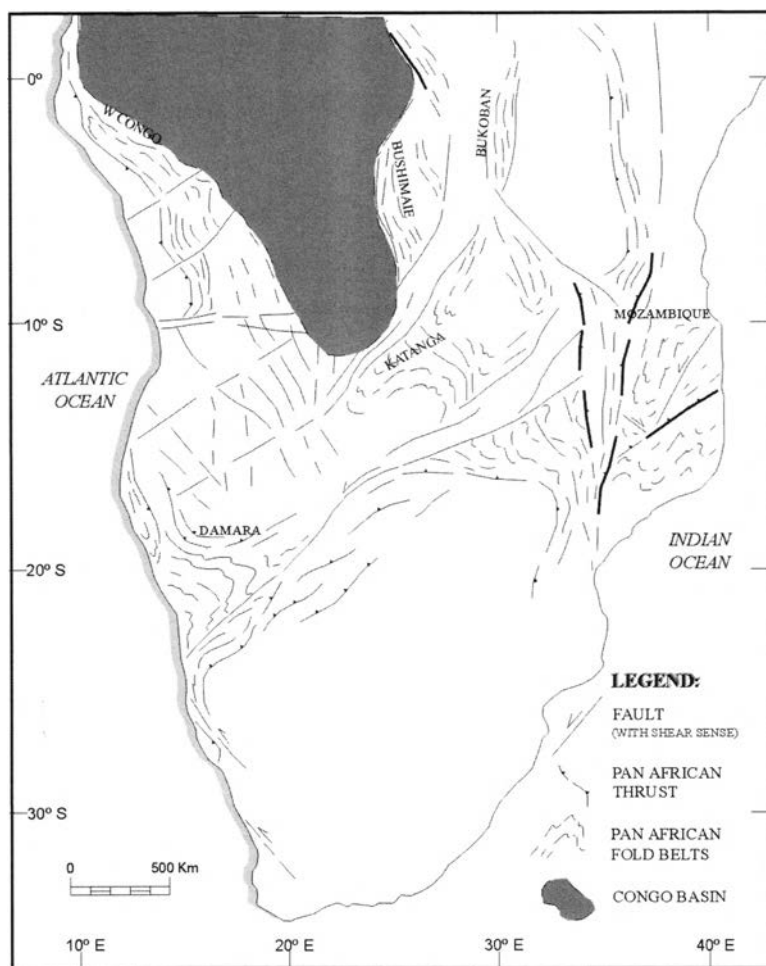


Fig. 1 – Localização da área geográfica ocupada pela Bacia do Congo e sua relação com as principais faixas orogénicas acreccionadas ao cratão do Congo (retirado de PEREIRA *et al.*, 2000).

2. UNIDADES CONTINENTAIS PRÉ-ATLÂNTICAS

2.1. UNIDADES CORRELACIONADAS COM O SUPERGRUPO KARROO

O Karroo na Bacia do Congo (LEPERSONNE, 1951) é constituído por uma sequência fluvio-glacial e lacustre com transição superior para fácies deltaicas. A parte superior desta sequência é caracterizada por vulcanismo toleítico. Na Lunda, esta sequência é definida informalmente pelos geólogos da Diamang (REAL, 1959; MONFORTE, 1960, 1988), está preservada em depressões limitadas por falhas, compreendendo as seguintes unidades (Tabela I):

- Grupo Lutôe (Carbonífero-Pérmico) – compreende um tilito basal, grés e argilas lacustres e conglomerados fluvio-glaciários no topo;
- Grupo Cassange (Pérmico-Jurássico Inferior), engloba grés argilosos lacustres, níveis argilosos e margososossilíferos e novamente um conjunto greso-argilosoossilífero;
- Sobrejacente ao Grupo Cassange ocorre magmatismo toleítico semelhante ao Drakensberg.

Tabela I – Unidades litostratigráficas do Karroo NE de Angola

Idade	Grupo	Unidades		Sedimentologia e tectónica
		Angola: (Mouta, 1954)	Luanda: (Real, 1959)	
		Magmatismo e vulcanismo toleítico continental	Magmatismo e vulcanismo toleítico continental	<i>vulcanismo magmatismo hipabisal</i> Fracturação ENE-WSW
Jurássico	Cassange	6 - camadas com <i>Phyllopodia</i>	8 - Complexo areno-argiloso (branco e vermelho) com: <i>Esteriella cassambensis</i> Teix. <i>Palaeolimnadiopsis reali</i> Teix.	Fracturação ENE-WSW
Triássico		5 - camadas com plantas fósseis		Deltaico (Epicontinental)
Pérmico		4 - camadas com peixes fósseis	7 - argilitos e argilitos margosos com fósseis (peixes, insectos e <i>Estheria</i>) 6 - arenitos argilosos com: <i>Estheria anchietai</i> Teix.	<i>Lacustre</i> (Pós-Glacial) Fracturação ENE-WSW
Carbonífero	Lutôe	3 - argilitos negros (Lunda)	5 - conglomerado fluvio-glacial	<i>Glacio-fluvial</i> (argilas escuras com dolomite e gesso)
		2 - arenito inferior	4 - arenito argiloso 3 - argilitos amarelos argilitos arenosos e argilitos com plantas fósseis	<i>Glacio-lacustre</i>
		1 - cpnglomerado basal Tilito	2 - arenito violeta: arenito com níveis conglomeráticos arenitos argilosos violáceos 1 - Tilito	<i>Moreia</i>

2.2. UNIDADES CORRESPONDENTES AOS GRUPOS STANLEYVILLE, LOIA E BOKUNGU

Na República Democrática do Congo, várias sondagens permitiram a definição dos Grupos Stanleyville, Loia e Bokungu (CAHEN *et al.*, 1960; Cahen, 1981, 1983). Posteriormente DALY *et al.*, (1991), propuseram o grau de Formação para estas unidades, com a manutenção dos nomes supracitados (Tabela II). A cronoestratigrafia destas unidades está baseada nas biozonas de Phyllopodes, que permitiram a redifinição das inicialmente designadas por Séries do Lualaba pelos geólogos que trabalharam no então Congo Belga.

Na Lunda a topo das unidades incluídas no Karroo e subjacentes ao Grupo Kwango afloram, geralmente em depressões do tipo graben e semi-graben, um conjunto de unidades que são, tentativamente, correlacionadas com os grupos Stanleyville, Loia e Bokungu (Tabela II). Muito trabalho há ainda a fazer no estudo estratigráfico destas unidades.

- Cassange indiferenciado (Jurássico superior – Cretácico inferior), consta de grés e argilas avermelhadas com intercalações de tufitos a que se sucede lacuna, erosão e aplanação.
- Grupo Continental Intercalar (ANDRADE, 1953a; REAL, 1959; MONFORTE, 1988). Esta unidade sucede na coluna regional ao supergrupo Karroo assentando sobre ele através de uma paraconformidade. Está representada por conglomerados, brechas gresosas, argilitos vermelhos e grés brancos e avermelhados na base, grés caulinosos brancos e grés vermelhos com níveis de argilas castanhas na parte intermédia e argilas e grés avermelhados com intercalações microconglomeráticas no topo. Tem uma idade aptiana-albiana atribuída.

A sequência lacustre e fluvio-lacustre representada pelo Grupo Continental Intercalar é frequentemente confundida no terreno com a Formação Cassange e com a Formação Calonda, sendo aqui correlacionada com a Formação Loia anteriormente (Tabela II).

Tabela II – Litoestratigrafia pós-Karroo e pré-Kwango na Bacia do Congo

Idade	Grupo			Sedimentologia e tectónica	
	Rep. Democrática do Congo	Angola (Baixa de Cassange)	Angola (Lunda)		
Cretácico	Cenomaniano	Kwango	Kwango (Fm Calonda)	Flúvio-Lacustre Torrencial	
	Albiano Superior	Bokungu	—	Intrusões quimberlíticas descontinuidade	
	Albiano Inferior Aptiano	Loia	Continental intercalar	Continental intercalar	Flúvio-Lacustre Hiato regional
Jurássico	Malm	Stanleyville	Cassange indiferenciado	Cassange indiferenciado	Lacustre Extensão W-E

3. INSTALAÇÃO DE QUIMBERLITOS, LAMPROÍTOS E ESTRUTURAS ALCALINAS – BREVE REFERÊNCIA

Sucedese forte perturbação na bacia por tectónica distensiva devida a rifting e conseqüente compartimentação em grabens de direcção NW-SE e NNE-SSW (que preservam o Lutôe e o Cassange) e ENE-WSW (preservam os depósitos diamantíferos em geral), magmatismo alcalino e intrusões quimberlíticas, lamproíticas e carbonatíticas (Cenomaniano-Turoniano).

Este assunto tem sido tratado por vários autores (e.g. REIS, 1971; REIS, 1972; PEREIRA *et al.*, 2000b; CORREIA, 1988). Sintetizando pode ser dito que a instalação destas estruturas é controlada pela tectónica extensiva relacionada com a abertura do Atlântico Sul, a qual reactiva diversas estruturas frágeis no substrato cristalino cratonizado. Dois alinhamentos estruturais principais são conhecidos (REIS, 1972; PEREIRA *et al.*, 2000b) (fig.2):

- Alinhamento NE-SW com uma extensão de cerca de 1800km, entre Bakwanga (República Democrática do Congo) e o SW Angolano (Namibe), passando pelo Lucapa, Caculo, Andulo; Huambo e Namibe.
- Alinhamento NW-SE de cerca 1700 km, definindo o alinhamento dos rios Kwango e Cuando, desde a fronteira NW com o Congo até à fronteira SE com a Zâmbia.

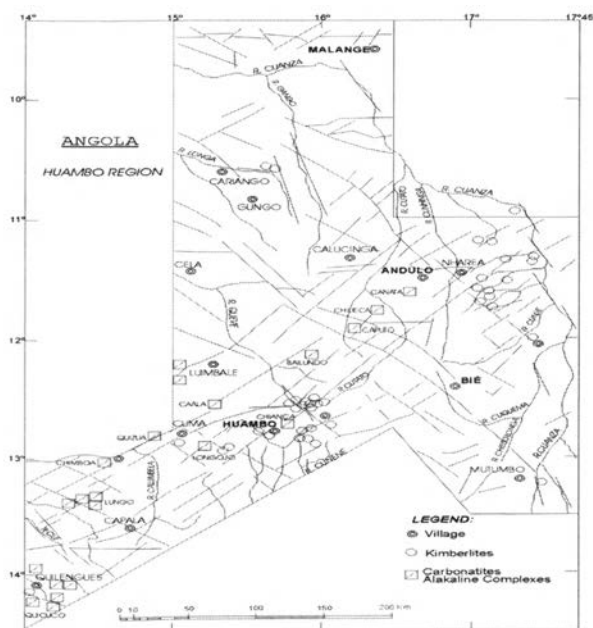


Fig. 2 – Mapa da região central de Angola mostrando a área onde os dois alinhamentos se intersectam e (retirado de REIS, 1971).

4. UNIDADES CONTINENTAIS PÓS ABERTURA DO ATLÂNTICO – DIAMANTÍFERAS

Na figura 3 representa-se um corte transversal a um dos principais rios do NE da Lunda, que são afluentes do Kasai. Aí estão representadas todas as unidades sedimentares de fácies continental, numa situação ideal de existência conjunta, que raramente se verifica – um exemplo de uma situação destas pode ser encontrado na margem oriental do rio Chicapa, entre os seus afluentes Cazamba e Camafuca (REAL, 1959).

A compreensão e o estudo das unidades sedimentares de fácies continental depositadas após a instalação de corpos quimberlíticos e lamproíticos deve ser feita considerando os vários ciclos de erosão-aplanação que afectaram a Bacia do Congo, originando um enchimento sedimentar endorreico das grandes depressões criadas pela tectónica distensiva referida no ponto anterior. A separação das unidades depositadas pela actual rede de drenagem daquelas que foram geradas pela actividade de anteriores redes de drenagem é fundamental. Nesta perspectiva, são consideradas as seguintes unidades, da base para o topo:

4.1. UNIDADES EQUIPARÁVEIS AO GRUPO KWANGO

Em simultâneo com o diastrofismo e magmatismo alcalino, deposita-se a Formação Calonda (Cenomaniano-Turoniano), composta por conglomerados de natureza variada, frequentemente diamantíferos, grés argilosos vermelhos, grés de várias cores, intercalações de conglomerados, argilas, grés e rochas silicificadas. O final do Cretácico e do Paleogénico é caracterizado por extensa lacuna e erosão associadas ao maior ciclo de pediplanação registado no continente africano.

A Formação Calonda (Grupo Kwango) foi definida em Angola por ANDRADE (1953a,b; 1954), está integrada no Grupo Kwango (CAHEN, 1983). A idade Cenomaniana proposta está baseada em alguns peixes fósseis e palinomorfos.

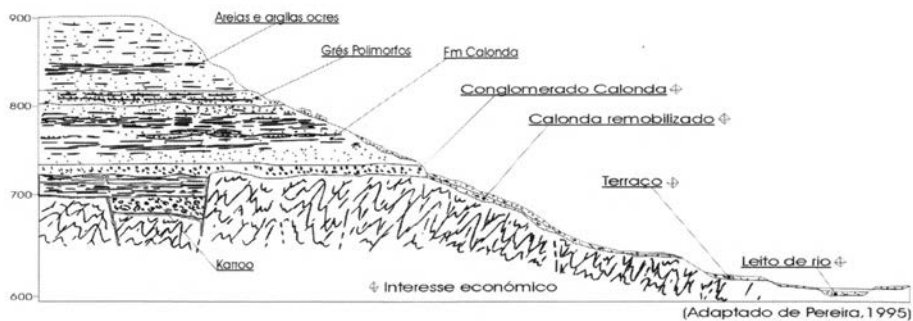


Fig. 3 – Corte geral de um dos afluentes do Kasai, no NE da Lunda, evidenciando a posição das diversas unidades de fácies continental e seu interesse económico.

Esta unidade representa o primeiro colector secundário dos diamantes e é correlativa com o diastrofismo e erosão das fontes primárias de diamantes. A sedimentação dos materiais Calonda é controlada pelo enchimento de grandes depressões limitadas por falhas relacionadas com a tectónica distensiva de rifting que originou a abertura do atlântico Sul.

Apresentando espessuras médias de 40 a 60m, a sua estratigrafia é, da base para o topo:

- Fanglomerado grosseiro com níveis areno argilosos intercaladas;
- Arenitos imaturos com raras intercalações de argilitos;
- Recorrências conglomeráticas finas de matriz argilosa;
- Níveis areno-argilosos com componente argilosa a aumentar para o topo e intercalações de horizontes limoníticos, silcretos e calcretos;
- Predominância de níveis argilosos e areno argilosos de cores acastanhadas no topo da sequência, por vezes com calhaus dispersos.

4.2. GRUPO KALAHARI

Sobrepõe-se ao Grupo Kwango na coluna integrada para a Bacia do Congo. Esta unidade relaciona-se com importantes mudanças climáticas que afectaram vastas extensões do Continente Africano. Com efeito a sedimentação do grupo Kalahari é contemporânea com os principais períodos erosivos que modelaram o relevo culminando na formação de uma vasta superfície de aplanação.

A definição formal desta unidade é devida a LEPERSONNE (1945) e CAHEN *et al.*, (1946) no ainda Congo Belga, que propuseram três divisões principais. Em Angola, este Grupo com uma idade eocénica a pliocénica atribuída, está representado apenas por duas delas:

- Formação dos Grés Polimorfos (Oligoceno-Mioceno), consta de conglomerados, às vezes diamantíferos, grés borra de vinho mais ou menos silicificados, calcedónias, grés quartzíticos silicificados, silcretos e grés friáveis brancos ou avermelhados (FERREIRA, 1968);
- Formação das areias e argilas Ocre – constituída por níveis cascalhentos na base a que se sucedem areias não estratificadas, ocre na parte inferior e amareladas na parte superior. Sucede-se agradação geral contemporânea da deposição das areias ocre, em parte correlativa da pediplanação do final do Pliocénico.

4.3. DEPÓSITOS PÓS-KALAHARI E CASCALHOS ALUVIONARES QUATERNÁRIOS

A aplanação pliocénica entalha-se nas superfícies mais antigas, miocénica e cretácica, tornando-se, deste modo, a melhor superfície de referência para o estudo

dos depósitos eluvio-aluviais quaternários, diamantíferos ou não. Por seu turno, a superfície pliocénica foi entalhada e recoberta no Pleistocénico por: cascalheiras de planalto muito dispersas comportando elementos ferralíticos, grés polimorfos e areias eólicas de redistribuição das areias do Kalahari, às vezes com espessura de vários metros, sobreposta às cascalheiras anteriores, situadas a altitudes de 800-900m.

A superfície Pliocénica admite, ainda, várias rechãs correspondentes a ciclos menores da actividade da rede hidrográfica sub-actual. A implantação da actual rede hidrográfica ganha expressão e origina depósitos com importância económica para o diamante (depósitos de colina; terraços altos (40-20m) e terraços baixos dos grandes tributários (<10m).

A erosão de vertentes, atacando facilmente os depósitos pouco consolidados da Formação Calonda e do Kalahary, remobiliza e redeposita estes materiais sobre o substrato cristalino ou em vários níveis de terraços. Frequentemente, o teor diminui devido às grandes espessuras das areias e cascalhos do Kalahari, mas se o nível erodido é o conglomerado basal da Formação Calonda formam-se, regra geral, finos depósitos com elevado teor e conseqüente importância económica.

5. NOTA FINAL

Dadas as enormes espessuras sedimentares que para as unidades continentais podem atingir várias centenas de metros, e ainda a sua similitude de fácies, torna-se central na condução das actividades de exploração e prospecção de diamantes o acompanhamento permanente da litoestratigrafia regional, que deve ser acompanhada pelo respectivo enquadramento relativamente à estratigrafia da Bacia do Congo unidade geológica de primeira grandeza cuja evolução permite compreender a sucessiva formação de jazigos diamantíferos eluvi-aluvionares.

Se a separação das unidades sedimentares com os materiais do soco é imediata, já a separação entre unidades continentais pré-quimberlitos e pós-quimberlitos pode revestir-se de alguns problemas locais, podendo prevalecer alguma confusão devida ao grau de alteração e similitude de fácies – casos das fácies gresosas e conglomeráticas do Cassange, Continental intercalar e da Formação Calonda.

O reconhecimento das unidades pré-quimberlíticas, apesar de desprovidas de mineralização é sempre de grande importância dado ao facto de na Lunda ocorrerem limitadas por estruturas frágeis que muitas vezes controlam a instalação de fontes primárias, como disto atesta o magnífico trabalho de R. DELVILLE (1961) que esteve na origem das descobertas das primeiras ocorrências de fontes primárias quimberlíticas em Angola (REAL, 1959).

No que respeita às unidades pós-quimberlitos o seu interesse é óbvio dada a possibilidade de conterem mineralização diamantífera, no entanto a sua posição

relativamente ao conglomerado basal da Fm Calonda é central na avaliação inicial do seu interesse e, portanto, influenciadora do planeamento da prospecção. Relativamente aos cascalhos da Fm Calonda eles constituem em nossa opinião (REIS *et al.*, 2000; RODRIGUES *et al.*, 2000) uma garantia futura da exploração diamantífera em Angola, ainda que o seu estudo, prospecção e avaliação se revista de grandes dificuldades devidas à grande espessura de sedimentos sobrejacentes e à exiguidade de afloramentos.

Quanto aos depósitos diamantíferos relacionados com a actual rede hidrográfica, eles têm constituído, desde o início das actividades diamantíferas no NE de Angola, o principal conjunto prospectado e explorado. A pouca espessura de material estéril sobrejacente e os elevados teores justificam tal facto. No entanto a explosão de garimpo que se deu no início da década de 90 do século findo, faz com que cada vez mais as explorações organizadas tendam a afastar-se deste tipo de depósitos virando-se para jazigos que pela sua natureza estejam mais preservados do garimpo. Referem-se os cascalhos de fundo de rio – que exigem grandes desvios para a sua exploração; as fontes primárias, cujo acesso é facilmente controlado dada a sua ocorrência localizada e a Fm Calonda que em nossa opinião (REIS *et al.*, 2000; RODRIGUES *et al.*, 2000, 2002), constituirá no futuro grande parte das explorações diamantíferas organizadas em Angola.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, C. Freire, 1953a – Subsídios para o conhecimento da Geologia da Lunda. Comp. Diam. Angola, Diamang, Publ. Culturais, Lisboa n° 17.
- ANDRADE, C. FREIRE, 1953b – On the age of the so called “Lunda Stage” in the diamondiferous region of Northern Angola. (A suplement to Diamond Deposits in Lunda, Imprensa Moderna, 1954: 1-8); Bol. Soc. Geol. de Portugal vol. XI: 69-74.
- ANDRADE, C. FREIRE, 1954 – On the oldest diamondiferous sedimentary rocks found in the north east Lunda and mentioned in “Diamond Deposits in Lunda”. Com. Serv. Geol. Portugal, T xxxv 5-10:
- CAHEN, L., 1981 – Précision sur la stratigraphie et les corrélations du Groupe de la Haute Lueki et des formations comparables (Triassique à liassique d’Afrique Centrale). Mus. Roy. Afri. Centr., Tervuren (Belg.), Dépt. Geol. Min., Rapp. Ann. 1980, 81-96.
- CAHEN, L., 1983 – Brèves précisions sur l’âge des Groupes Crétaciques post-Wealdien (Loia, Bokungu, Kwango) du Bassin intérieur du Congo (République du Zaïre). Mus. Roy. Afri. Centr., Tervuren (Belg.), Dépt. Geol. Min., Rapp. Ann. 1981-1982, 61-72.
- CAHEN, L.; FERRAND, J.; HAARSMA, M. J. F.; LEPERSONNE, J. e VERBEEK, Th., 1960 – État actuel des connaissances relatives à la stratigraphie des Systèmes du Kalahari et du Karroo au Congo Belge. Serv. Geol. Congo Belge, Ruanda Urundi. Bul. 1.2(2):257-289.
- CAHEN, L., JAMOTE, A., LEPERSONNE, J. e MORTELMANS, G., 1946 – État actuel des connaissances relatives à la stratigraphie des Systèmes du Kalahari et du Karroo au Congo Belge. Serv. Geol. Congo Belge, Ruanda Urundi. Bul. 1.2 (2): 257-289.

- CORREIA, E., 1988 – O kimberlito Cacimbas. Geologia, mineralogia e as suas relações com o “Volcanic Belt” e o Graben Lucapa (Angola). Publ. Mus. Lab. Min. Geol., Fac. Ciênc. Porto. XCV, 4ª sér.:5-28.
- DALY, M. C.; LAWRENCE, S. R.; KIMUNA, D. e BINGA, M., 1991 – Late Paleozoic deformation in Central Africa: a result of distant collision? *Nature*, 350: 605-607.
- DALY, M. C., LAWRENCE, S. R., DIEMU-TSCHIBAND, K. e MATOUANA, B., 1992 – Tectonic evolution of the Cuvette Central, Zaire. *J. Geol. Societ. London*, vol 149: 539-546.
- DELVILLE, R., 1961 – Teoria geral do graben Lucapa. Rel.Inéd. Comp. Diam. Angola.
- FERREIRA, M. R. PORTUGAL, 1958 – Rochas sedimentares siliciosas do Norte de Angola. *Mem. e Not. Coimbra*, nº 47: 33.
- LEPERSONNE, J., 1945 – La Stratigraphie du Système du Kalahari et du Système du Karroo au Congo Occidental. *Serv. Geol. Congo Belge Ruanda, Urundi*, Bul. 1: 27-50.
- LEPERSONNE, J., 1951 – Les subdivisions du Système du Karroo au Kwango (Cogo Belge). *Ann. Soc. Géologique de Belgique*, LXXIV: B 123-139.
- MONFORTE, A., 1960 – Síntese geral da Geologia do Nordeste de Lunda. Policopiado. Companhia de diamantes de Angola.
- MONFORTE, A., 1988 – O diamante em Angola. Nas rochas quimberlíticas e nos jazigos secundários. Tomo I – geologia geral. Sociedade Portuguesa de Empreendimentos. Lisboa, 104p.
- MOUTA, F., 1954 – Notícia explicativa do esboço geológico de Angola (1:2 000 000). Junta de Inv. Do Ultramar. Lisboa, 149p.
- PEREIRA, E.; RODRIGUES, J. e REIS, B., 2000a – Evolution of Congo Central Basin and the continental diamantiferous units in Angola. 31st International Geological Congress. Rio de Janeiro, Brasil.
- PEREIRA, E.; REIS, B. e RODRIGUES, J., 2000b – Structural control of kimberlitic intrusions in Angola. 31st International Geological Congress. Rio de Janeiro, Brasil.
- PEREIRA, E.; REIS, B. e RODRIGUES, J., *in press* – Diamond in Angola. Geological setting and resources.
- REAL, F., 1959 – Intrusões Kimberlíticas da Lunda. Contribuição para o conhecimento do Karroo de Angola. *Mem. Serv. Geol. de Portugal* nº 5, 118 p.
- REIS, B., 1971 – The use of aeromagnetometry in the determination of deep-seated structure and its importance to kimberlite exploration. *Bull.Serv. Geol. Minas de Angola, Luanda*, 23: 11-20.
- REIS, B., 1972 – Nota preliminar sobre a distribuição de quimberlitos em Angola e seu controlo estrutural. *Mem. Not. Mus. Lab. Min. Geol. Universidade de Coimbra*, 73: 3-12.
- REIS, B., 1981 – The use of Aeromagnetometry in the determination deep seated structure and its importance to kimberlite exploration. I.C.H.L.A.G.E. P-6-14:345-359, Madrid-Lisboa. *Bol. Serv. Geol. Min. Angola*, XXIII:11-20.
- REIS, B.; PEREIRA, E.; RODRIGUES, J. e GÓIS, J., 2000 – Economical potential of Calonda Formation basal gravels: future target on diamond mining in Angola. 31st International Geological Congress. Rio de Janeiro, Brasil.
- RODRIGUES, J.; GÓIS, J.; REIS, B. e PEREIRA, E., 2000 – Haverá futuro para os diamantes de aluvião no NE de Angola? *Geonovas*, 14: 55-63.