FÁCIES DIAMANTÍFERAS DA FORMAÇÃO CHAPADÃO NA REGIÃO DE JOÃO PINHEIRO (MG)

FERNANDO MARCELO DE SÁ REGO¹, JOSÉ ELOI GUIMARÃES CAMPOS² & MARCEL AUGUSTE DARDENNE²

RESUMO O Projeto Rio da Prata envolve a pesquisa para diamante dos terraços aluvionares atribuídos à Formação Chapadão na região de João Pinheiro, Estado de Minas Gerais, os quais se sobrepõem em discordância erosiva e angular aos metassedimentos pelíticos do Grupo Bambuí. Os paleoaluviões diamantíferos que foram objeto de intensa garimpagem entre 1950 e 1970 são constituídos por matacões, blocos e seixos de quartzitos, de arenitos e de sílexitos com matriz argilo-arenosa, contendo grãos de laterito, rutilo, magnetita e ilmenita. Duas populações de diamantes foram reconhecidas: - diamantes octaédricos, límpidos e perfeitos, provenientes da erosão do Grupo Mata da Corda posicionado no alto curso do Rio da Prata. - Diamantes dodecaédricos e fragmentados, fraturados, com marcas de impactos e ranhuras, resultantes provavelmente da reciclagem através de ciclos sedimentares sucessivos desde o Proterozóico até o Recente.

Palavras-chave: Formação Chapadão, Bacia Sanfranciscana, diamante, aluviões.

ABSTRACT *DIAMOND BEARING FACIES OF THE CHAPADÃO FORMATION IN THE JOÃO PINHEIRO REGION, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL* The Rio da Prata Project includes the research for diamond in alluvial terraces reported to the Chapadão Formation in the João Pinheiro area, state of Minas Gerais. The diamond bearing paleo placers, that overlay discordantly the pelitic metasediments of the Bambuí Group, have been intensively worked by "garimpeiros" between 1950 and 1970. They are characterized by heterogeneous conglomerates composed of boulders, blocks and pebbles of quartzite, sandstone and silexite with a sandy-argillaceous matrix. The heavy mineral assemblage contains laterite, rutile, magnetite and ilmenite. Two populations of diamond have been recognized: i) octahedral diamonds, clear and perfect, derived from the erosion of the Mata da Corda Group, which is situated at the Prata River headwaters, ii) dodecahedron diamonds and chips, with impact marks and grooves, derived probably from successive reworking during sedimentary cycles attributed to Eocretaceous and Neopaleozoic.

Keywords: Chapadão Formation, Sanfranciscana Basin, diamond, alluvium.

INTRODUÇÃO O Vale do Rio da Prata foi alvo de garimpagem desde a metade do século XIX (Couto 1842), sendo o auge da atividade garimpeira desenvolvida desde o início da década de 1950 até o final da década de 1970. Na área situada entre a BR - 040 e o Porto Diamante, mais de 300 garimpeiros exploraram os aluviões diamantíferos do Rio da Prata. Diversas pedras alcançaram dezenas de quilates, destacando-se o famoso Diamante "007" de 400 quilates que foi encontrado em julho de 1965 (Revista O Cruzeiro 1966) nas proximidades de Porto Diamante. Após 1970, a atividade garimpeira entrou em declínio progressivo, sendo reduzida atualmente a uma exploração manual esporádica por alguns garimpeiros isolados.

Na região de João Pinheiro, oeste do estado de Minas Gerais, os paleoaluviões diamantíferos do Rio da Prata são atribuídos à Formação Chapadão pertencente ao Cenozóico da Bacia Sanfranciscana. Essa unidade recobre em discordância angular os metassedimentos pelíticos do Subgrupo Paraopeba (Grupo Bambuí).

Os sedimentos recentes inseridos, neste trabalho, na Formação Chapadão, ainda são a principal fonte de diamantes garimpos ou explorados por pequenas companhias de mineração por toda extensão da Bacia Sanfranciscana.

Neste trabalho, procura-se ressaltar o papel da Formação Chapadão como alvo de prospecção de diamante, assim como

as principais características dos conglomerados diamantíferos e dos diamantes, bem como suas fontes potenciais.

GEOLOGIA REGIONAL O embasamento da Bacia Sanfranciscana é representado por todas as unidades que funcionaram como substrato para a deposição das sucessões fanerozóicas. Na porção central da bacia os sedimentos fanerozóicos foram depositados sobre o Grupo Bambuí. No extremo sul (região de Lagoa Formosa/MG), o embasamento é representado por rochas metassedimentares de baixo grau com metadiámiticos associados, também considerados correlacionáveis ao Grupo Bambuí. Faixas de rochas xistosas, graníticas ou gnáissicas arqueanas/ paleoproterozóicas afloram no meio norte da bacia, sendo atribuídas ao complexo granito-gnáissico. Na porção setentrional, a norte do paralelo 12°30', os sedimentos da Bacia Sanfranciscana recobrem a seção paleozóica da Bacia do Parnaíba.

Os depósitos diamantíferos descritos neste trabalho são situados na porção centro-sul da Bacia Sanfranciscana, sendo o contexto geológico desta e de outras ocorrências enquadrado como coberturas fanerozóicas do Cráton do São Francisco (Fig. 1). Naquela região, a Bacia Sanfranciscana apresenta cinco conjuntos litoestratigráficos constituídos essencialmente por rochas depositadas em ambientes continentais e subordina-

1 Rio Prata Mineração LTDA, Rua Frei Dionízio, 273 Centro, João Pinheiro, MG, CEP 38770-000, e-mail: rpm@comnet1.com.br

2 Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, Departamento de Geoquímica e Recursos Minerais, Brasília, DF, CEP 70910-900, e-mail: eloi@unb.br

Figura 1 – Mapa geológico regional, com a localização do Projeto Rio da Prata.

damente por rochas vulcânicas e piroclásticas. A estratigrafia das sucessões fanerozóicas inclui os grupos Santa Fé, Areado, Mata da Corda, Urucuia e a Formação Chapadão, os quais serão sumariamente descritos a seguir.

Grupo Santa Fé (Permo-Carbonífero) É sub-dividido nas formações Floresta e Tabuleiro (Dardenne *et al.* 1991, Campos 1992, Campos & Dardenne 1994, 1997). A Formação Floresta é composta pelos membros: **Brocotó**, contendo diamictitos em parte considerados tilitos e em parte interpretados como paraconglomerados ressedimentados; **Brejo do Arroz**, constituído por folhelhos vermelhos com presença comum de clastos caídos; **Lavado** composto por arenitos mal selecionados, calcíferos, com conglomerados subordinados. A Formação Tabuleiro recobre os membros da unidade descrita anteriormente e é constituída por arenitos médios, bem selecionados, com freqüentes intercalações milimétricas de folhelhos e argilitos vermelhos.

Esta unidade representa o registro da glaciação neopaleo-

zóica na Bacia Sanfranciscana. As rochas sedimentares do Grupo Santa Fé ocorrem em vales escavados no embasamento, com afloramentos descontínuos por toda a bacia. Os estudos de proveniência indicam transporte de NE para SW, onde as principais áreas fontes são representadas pela Serra do Espinhaço Setentrional e pelo Grupo Bambuí (Campos 1992).

Grupo Areado (Eocretáceo) É constituído pelas formações Abaeté, Quiricó e Três Barras (Ladeira & Brito 1968, Ladeira *et al.* 1971, Kattah 1991, Braun 1970, Barcelos & Suguio 1980, Sgarbi 1989 e Campos & Dardenne 1997). A Formação Abaeté foi depositada por leques aluviais na porção sul da bacia e por sistemas fluviais entrelaçados nas demais regiões da bacia. É composta por conglomerados elasto-suportados, conglomerados matriz-suportados, arenitos seixosos e arenitos com estratos cruzados variados. A Formação Quiricó representa a sedimentação lacustre, sendo constituída por folhelhos, arenitos e localmente calcários. A Formação Três Barras foi depositada em ambientes fluviais, fluviodeltáicos e eólico, sen-

do constituída por uma sucessão heterogênea de arenitos vermelhos e amarelos calcíferos e mais raramente argilosos.

Esta unidade apresenta maior espessura na porção sul da bacia (região que vai de Patos de Minas a São Gonçalo do Abaeté) com presença de mais de 200 metros de conglomerados, folhelhos e arenitos, enquanto. Na região centro-norte (a norte do Vale do Rio Urucuia), suas ocorrências são descontínuas e delgadas, com no máximo 60 metros de espessura.

Grupo Mata da Corda (Neocretáceo) É composto pelas formações Patos e Capacete. A Formação Patos é composta por rochas vulcânicas alcalinas, com fácies piroclásticas, brechas de condutos, plugs e necks vulcânicos e em menor proporção por fácies de lavas (Barbosa *et al.* 1970, Sgarbi & Valença 1991). A Formação Capacete (Ladeira & Brito 1968) é representada por sedimentos epiclásticos distais depositados a partir da denudação das estruturas vulcânicas, com importante contribuição de areias eólicas. Esta unidade ocorre apenas na porção sul da bacia, na denominada Sub-Bacia Abaeté.

Grupo Urucuia (Neocretáceo) É composto por arenitos, sendo sub-dividido nas formações Posse e Serra das Araras, interpretadas como depósitos associados a sistemas eólicos com campos de dunas secas e fluvial entrelaçado dominado por areia e cascalho. Está presente desde o sul da bacia, onde é preservado em áreas isoladas e recoberto por sedimentos epiclásticos, até o norte da bacia, onde se torna a unidade predominante. Estudos de proveniência indicaram os seguintes vetores de transporte de ENE para WSW, com fontes situadas na porção NE do Cráton do São Francisco (Campos & Dardenne 1997).

Formação Chapadão (Cenozóico) Representa as coberturas arenosas, inconsolidadas, recentes, de caráter, aluvionar,

coluvionar, e eluvionar sendo as primeiras diretamente relacionadas ao trabalho aqui apresentado.

O termo Formação Chapadão foi inicialmente proposto por Ladeira & Brito (1968) como referência às coberturas cenozóicas predominantemente arenosas da Bacia Sanfranciscana, sendo formalizada por Campos & Dardenne (1997) com o mesmo propósito do termo original.

As coberturas coluvionares são resultantes de pequenos retrabalhamentos das unidades fanerozóicas e da regressão de formas de relevo tabular elevado (mesetas, tabuleiros e serras alongadas). São constituídas por areias vermelhas ou esbranquiçadas onde a fração argilosa normalmente alcança 30%, sendo constituída quase exclusivamente por caolinitas com menor concentração de illita.

As coberturas eluvionares correspondem às areias inconsolidadas, que se desenvolvem a partir dos arenitos pertencentes às diversas unidades fanerozóicas. São representadas por depósitos autóctones ou pouco retrabalhados, que atingem espessuras da ordem de 20 a 30 metros. Se distribuem nas extensas chapadas de cotas superiores a 800 m, sendo mais comuns sobre os arenitos do Grupo Urucuia. A fração argilosa varia de 14 a 23%, sendo constituída por caolinita de alto grau de cristalinidade.

As coberturas aluvionares são associadas a planícies de inundação das maiores drenagens, incluindo os aluviões ativos, terraços e paleoterraços. Apresentam espessuras variáveis, alcançando 10 m na calha das maiores drenagens. De maneira geral são representadas por sedimentos inconsolidados representados por cascalhos, areias e argilas/silte. O conjunto aluvionar mostra estratigrafia lateral complexa, sendo composta por lentes e pacotes lenticulares amalgamados maciços internamente ou com estratificações cruzadas, além de canais erosivos. Os cascalhos ocupam as porções basais dos leitos aluvionares e são constituídos por seixos e blocos de quartzitos,

Figura 2 – Seção esquemática dos depósitos de diamante do rio da Prata na região de João Pinheiro – MG.

de arenitos, de arcósios e de metassiltitos do embasamento local. De forma geral, os materiais psamíticos e psefíticos apresentam abundante matriz argilosa.

GEOLOGIA LOCAL Em geral, os conglomerados diamantíferos ocupam amplas depressões escavadas pelo Rio da Prata e seus afluentes nos metapelitos do Subgrupo Paraopeba. Esses conglomerados são descontínuos e difíceis de serem observados devido ao fato de ocorrerem sotopostos a um espesso pacote arenoso (figura 2). Transversalmente ao leito atual estes conglomerados ocupam paleoterraços de até 350 m ao longo do Vale do Rio da Prata.

Lateralmente as encostas das chapadas mostram afloramentos escassos de conglomerados laterizados com espessuras superiores a dois metros. São conglomerados clasto suportados, mal selecionados, contendo desde matacões até seixos e matriz arenosa. A maior parte das fácies é representada por conglomerados polimíticos constituídos por fragmentos angulosos de quartzitos, arenitos, blocos e seixos arredondados de quartzitos, arenitos e silexitos, além de granitos e lateritos subordinados. A lateritização provocou a cimentação dos elementos desses conglomerados por óxidos e hidróxidos de ferro. Esses conglomerados lateritizados forneceram provavelmente material para a formação dos conglomerados diamantíferos em função dos fragmentos de laterito serem encontrados como clastos e elementos detríticos da matriz. Essas observações conduzem a considerar a possibilidade destes conglomerados lateritizados serem diamantíferos.

Nas chapadas, linhas de seixos parcialmente cobertas pelas areias sublinham ainda localmente a ocorrência desses conglomerados em fácies coluvionares, que marcam retrabalhamentos sucessivos, inclusive da base da Formação Chapadão.

OS DEPÓSITOS DE DIAMANTE Os conglomerados diamantíferos que ocorrem nos terraços do Rio da Prata (Fig. 2), apresentam espessura média de 1,5 m e podem alcançar ocasionalmente 5 m, sendo constituídos por:

- matacões e blocos subarredondados de: arenitos avermelhados, provenientes do Grupo Urucuia; quartzitos maciços esbranquiçados oriundos provavelmente do Supergrupo Espinhaço, e de silexitos provenientes possivelmente do Grupo Mata da Corda.
- Seixos arredondados formados por quartzo leitoso e quartzitos provenientes dos conglomerados da Formação Abaeté (Grupo Areado). Entre os seixos são comuns ventifactos de quartzitos típicos da Formação Abaeté.
- Seixos, grânulos e areias grossas de laterita avermelhada (rica em óxidos e hidróxidos de ferro). Os fragmentos de laterita que aparecem nos conglomerados diamantíferos provêm possivelmente da lateritização ocorrida no início do Terciário e registrados principalmente nos conglomerados da Formação Abaeté, e no início do Quaternário sobre os conglomerados da base da Formação Chapadão.
- Matriz argilo-arenosa constituindo aproximadamente 20% dos conglomerados. A fração arenosa apresenta grãos foscos esféricos e bem arredondados de origem eólica.

Atualmente esses conglomerados são investigados pela Rio Prata Mineração Ltda.

Minerais Pesados Os concentrados recuperados na lavagem do cascalho são compostos basicamente por grãos de laterita, magnetita, rutilo, zircão, ilmenita, além de raros grãos de

CONVENÇÕES

- 1 e 2- Grupo Bambuí, respectivamente Formação Três Marias e Subgrupo Paraopeba.
- 3 - Grupo Santa Fé. Unidades Potencialmente portadoras de diamante: membros Brocotó e Brejo do Arroz.
- 4 - Grupo Areado. Unidade portadora de diamante: Formação Abaeté.
- 5 - Grupo Mata da Corda. Unidades potencialmente portadoras de diamante: formações Patos e Capacete.
- 6 - Formação Chapadão, incluindo aluviões, terraços e paleo-terraços.

Figura 3 – Diagrama esquemático mostrando os sucessivos ciclos de transferência de diamantes para a Formação Chapadão.

cianita e granada. Alguns grãos de ilmenita apresentam-se "encapados" (com capa de oxidação branca típica de ilmenitas magnesianas), indicando fonte próxima e transporte reduzido, o que pode significar que essas ilmenitas provêm do Grupo Mata da Corda. Neste grupo, ilmenitas mostrando essas características são abundantes nos sedimentos epiclásticos e nos aluviões oriundos de seu desmantelamento pelos processos de denudação.

Diamantes Os diamantes encontrados nos terraços do Rio da Prata são de excelente qualidade, aparecendo nas cores branca, castanha, amarela e excepcionalmente rosa. Cerca de 80% são do tipo gema e raramente apresentam inclusões escuras. O tamanho médio dos diamantes é de cerca de 0,25 quilate. Entretanto, a região é conhecida por apresentar comumente diamantes de algumas dezenas de quilates e excepcionalmente diamantes de centenas de quilates.

Os diamantes apresentam formatos variáveis, sendo a maioria encontrada na forma de dodecaedros. Porém octaedros e fragmentos (*chips*) são comuns, sendo os fragmentos correspondentes, em geral, a diamantes maiores que três quilates.

Os diamantes octaédricos apresentam-se geralmente bem preservados, com faces não quebradas, sem ranhuras ou marcas de impacto, o que indica uma fonte próxima, potencialmente atribuída ao Grupo Mata da Corda. A esta fonte também está associada uma população de diamantes corados, destacando-se as pedras vermelhas e rosadas, as quais são ausentes na Província Diamantífera do Noroeste Mineiro (Campos 1996). A fonte potencial deste grupo de diamante seria os kimberlitos e demais rochas alcalinas ultrabásicas registradas na Província Diamantífera do Alto Paranaíba (Leonardos & Meyer 1991, Bizzi *et al.* 1993, Gibson *et al.* 1997). O repasse de diamantes a partir desta região foi facilitado pelo alto topográfico resultante do soerguimento do Alto Paranaíba no Neocretáceo (Hasui & Haralyi 1991). Como argumento para corroborar a fonte a partir dos kimberlitos, foi encontrado em novembro de 1999 um diamante rosa de 3,80 ct, de excelente qualidade, por um garimpeiro na Fazenda Cantinho, junto aos terraços de Rio da Prata.

Ao contrário, os diamantes dodecaédricos e fragmentos apresentam inúmeras ranhuras e marcas de impactos, indicando uma fonte distante e provavelmente retrabalhamentos sucessivos, relacionados à Formação Abaeté, ao Grupo Santa Fé e talvez ao Supergrupo Espinhaço (Fig. 3). Esta população de

diamante é muito similar àquela recuperada nos garimpos da região de Canabrava e Santa Fé de Minas, mostrando que pelo menos em parte a região situada a norte/nordeste foi fonte para os depósitos associados à Formação Chapadão na região de João Pinheiro.

A fonte desses diamantes que demonstram evidências de um transporte longo e repetido é considerada múltipla e tão remota quanto os conglomerados Sopa do Supergrupo Espinhaço, os quais sofreram erosão e dispersão do seu conteúdo diamantífero por processos relacionados às glaciações Macaúbas/Jequitaí (Neoproterozóico) e Santa Fé (Neopaleozóico). Os produtos diamantíferos desta última glaciação foram retrabalhados e acumulados sucessivamente nos conglomerados da Formação Abaeté (Eocretáceo) e da Formação Chapadão (Cenozóico).

CONCLUSÕES Os conglomerados diamantíferos da Formação Chapadão que ocorrem nos terraços do Rio da Prata são constituídos de matações, blocos, seixos e grânulos com matriz argilo-arenosa, além de conter grãos pesados como magnetita, laterita, rutilo, zircão e ilmenita. Os diamantes de boa qualidade, apresentam formas octaédrica e dodecaédrica. A fonte dos diamantes encontrados nos conglomerados é bastante diversificada, sendo relacionada ao Grupo Santa Fé, à Formação Abaeté, ao Grupo Mata da Corda e ao Supergrupo Espinhaço, o que demonstra o caráter essencial dos sucessivos processos de reciclagem e reconcentração do diamante na gênese dos depósitos atribuídos à Formação Chapadão.

As fácies de aluviões ativos, terraços e paleoterraços da Formação Chapadão correspondem a um alvo potencial para desenvolvimento de lavra de depósitos de diamante com pequenos volumes e médio teor. A boa qualidade dos diamantes recuperados e o grande volume de material não trabalhado pela lavra garimpeira maximizam o potencial destas ocorrências.

As alternativas de lavra com o uso de circuitos hidráulicos fechados e de recuperação das áreas degradadas pelas plantas de beneficiamento possibilitam a exploração econômica nos ambientes de aluviões e terraços mais jovens.

Agradecimentos Os autores agradecem a Rio Prata Mineração Ltda pelo acesso às informações, visitas à área pesquisada e liberação das informações para publicação e aos revisores da RBG pelas sugestões ao original.

Referências

- Barbosa O., Braun O.P.G., Dyer R.C., Cunha C.A.B.R. 1970. Geologia da região do Triângulo Mineiro. DNPM/DFPM, Bol. 136. Rio de Janeiro. 140p.
- Barcelos J.H. & Suguio K. 1980. Distribuição regional e estratigráfica das formações cretácicas do oeste mineiro. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 31. Camboriú, 1980. Anais...Camboriú, Vol. 2 p. 683-690.
- Bizzi L.A., De Wit M.J., Smith C.B., Armstrong R.A. 1993. Características isotópicas e origem dos kimberlitos e vulcânicas alcalinas relacionadas em Minas Gerais. In: Simp. Brasil. Geol. Diamante. 1. Anais...Cuiabá. UFMT Publ. Esp. 2/93. p. 141-151.
- Braun O.P.G. 1970. A Formação Areado e a Formação Serra Negra. Revista Escola de Minas, 28:100-106.
- Campos J.E.G. 1992. Registros da glaciação Permo-Carbonífera nas regiões de Canabrava e Santa Fé de Minas, MG. Dissertação de Mestrado - IG - UnB. Brasília. 104p. (inédita).
- Campos J.E.G. 1996. Estratigrafia, sedimentação, evolução tectônica e geologia do diamante da porção centro-norte da Bacia Sanfranciscana. Tese de Doutorado - IG - UnB. Brasília. 204p. (inédita).
- Campos J.E.G. & Dardenne M.A. 1994. A glaciação Neopaleozóica na porção meridional da Bacia Sanfranciscana. Revista Bras. Geoc., 27:65-76.
- Campos J.E.G. & Dardenne M.A. 1997. Estratigrafia e sedimentação da Bacia Sanfranciscana: uma revisão. Revista Bras. Geoc., 27:269-282.
- Couto J.V. 1842. Memória sobre as minas da Capitania de Minas Gerais. Ed. Laemmert, Rio de Janeiro. 159 pp.
- Dardenne M.A., Gonzaga G.M., Campos J.E.G. 1991. The diamond-bearing Cretaceous conglomerates of the Canabrava area, Minas Gerais, Brazil. 5th International Kimberlite Conference. Field Guide Book. Araxá. CPRM. p. 83-88.

- Gibson S.A., Thompson R.N., Weska R.K., Dickin A.P., Leonards O.H. 1997. Late cretaceous rift-related upwelling and melting of the Trindade starting mantle plume head beneath western Brazil. *Contrib. Min. Petrol.*, 126:3-314.
- Hasui Y. & Haralhy N.L.E. 1991. Aspectos lito-estruturais e geofísicos do soerguimento do Alto Paranaíba. *Geociências*, São Paulo, 10:57-77.
- Kattah S.S. 1991. Análise faciológica e estratigráfica do Jurássico/Cretáceo Inferior da Porção Meridional da Bacia do São Francisco, Oeste do Estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. UFOP. Ouro Preto. 213pp. (inédita).
- Ladeira E.A. & Brito O.E.A. 1968. Contribuição à geologia do Planalto da Mata da Corda. In: Congr. Bras. Geol., 22. Belo Horizonte, 1968. Anais....Belo Horizonte, SBG. Vol. 1 p. 181-199.
- Ladeira E.A., Braun O.P.G., Cardoso R.N., Hasui Y. 1971. O Cretáceo em Minas Gerais. In: SBG., Congr. Bras. Geol., 25. São Paulo, 1971. Anais....São Paulo, Vol. 1 p. 15-31.
- Leonards O.H. & Meyer H.O.A. 1991. Outline of the geology of western Minas Gerais. In: Field Guide Book, 5th Int. Kimberlite Conf. Araxá, CPRM, p. 17-24.
- Sgarbi G.N.C. 1989. Geologia da Formação Areado. Cretáceo Inferior a Médio da Bacia Sanfranciscana, Oeste do Estado de Minas Gerais. Rio de Janeiro. (UFRJ). 324pp. (dissertação de mestrado - inédita).
- Sgarbi P.B.A. & Valença J.G. 1991. Petrography and general chemical features of potassic mafic to ultramafic alkaline volcanic rocks of Mata da Corda Formation, Minas Gerais State, Brazil. 5th International Kimberlite Conference, Brazil, Extended Abstracts, p. 359-360.

Manuscrito A-1307

Recebido em 26 de novembro de 2001

Revisão dos autores em 22 de dezembro de 2001

Revisão aceita em 23 de dezembro de 2001