

INFLUÊNCIA DO INTERVALO DE IRRIGAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CAFEIRO CONILON¹

Rogério Rangel Rodrigues², Samuel Cola Pizetta³, Wilian Rodrigues Ribeiro⁴, Edvaldo Fialho do Reis⁵.

¹ Trabalho financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

² Eng. Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Alegre, ES, e-mail: rogeriorr7@hotmail.com;

³ Graduando em Agronomia, bolsista de iniciação científica do departamento de Engenharia Rural do CCA-UFES, Alegre, ES, e-mail: scpizetta@hotmail.com;

⁴ Graduando em Agronomia, bolsista de iniciação científica do departamento de Engenharia Rural do CCA-UFES, Alegre, ES, e-mail: wiliandrodrigues@msn.com;

⁵ Eng. Agrícola, Dr. Sc Engenharia Agrícola, Prof. do CCA-UFES, e-mail: edreis@cca.ufes.br

RESUMO: O conhecimento das necessidades hídricas do cafeeiro conilon torna-se primordial, uma vez que maior parte das áreas cultivadas está em regiões com restrição hídrica. Manejar a irrigação no cafeeiro é fundamental para o uso racional da água, maior aproveitamento dos nutrientes do solo pelas plantas e melhoria na qualidade final do grão de café. Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito do déficit hídrico ocasionado por diferentes intervalos de irrigação no desenvolvimento inicial do cafeeiro conilon. Para isso, foi elaborado um experimento com a variedade Robusta Tropical, em casa de vegetação, localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, em Alegre, ES. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, tendo como tratamento 4 intervalos de irrigação, com 4 repetições. Os 4 intervalos de irrigação foram: 1 – as plantas foram irrigadas diariamente; 3 – as plantas foram irrigadas de 3 em 3 dias; 5 – as plantas foram irrigadas de 5 em 5 dias; e 7 – as plantas foram irrigadas de 7 em 7 dias, sendo os tratamentos iniciados aos 30 dias após plantio. A época de avaliação foi aos 120 dias após início do déficit, referente a um período de 120 dias de déficit hídrico. Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de ramos plagiotrópicos e número de folhas do cafeeiro conilon. O número de ramos plagiotrópicos e o número de folhas do cafeeiro conilon foram reduzidos com o aumento dos intervalos de irrigação. Observou-se que não houve diferença estatística entre os intervalos de irrigação de 1 e 3 dias, diferindo para os demais. Os intervalos de irrigação de 5 e 7 dias apresentaram os piores resultados. O intervalo de 3 dias entre irrigação proporcionou maior eficiência no uso da água pelas plantas.

PALAVRAS-CHAVE: : *Coffea canephora*, Robusta Tropical, déficit hídrico.

INFLUENCE OF INTERVAL OF IRRIGATION DEVELOPMENT IN INITIAL CONILON COFFEE

ABSTRACT: The knowledge of the water requirements conilon coffee becomes paramount, since most areas are cultivated in regions with fluid restriction. Manage irrigation in coffee is critical for the rational use of water, better use of soil nutrients by plants and improving the final quality of the coffee bean. Therefore, the aim of this work was to evaluate the effect of water deficit caused by different irrigation intervals on initial conilon coffee. For this, we designed an experiment with Tropical Robusta variety in a greenhouse located in the Center for Agricultural Sciences, Federal University of Espírito Santo, Alegre, ES. The experiment was conducted in a completely randomized design with 4 treatment as irrigation intervals, with 4 repetitions. The four irrigation intervals were: 1 - the plants were irrigated daily, 3 - the plants were irrigated in 3 days 3, 5 - the plants were irrigated 5 in 5 days, and 7 - the plants were irrigated 7 on 7 days, the treatments started 30 days after planting. The evaluation time was 120 days after onset of the deficit, corresponding to a period of 120 days of water deficit. We evaluated the following variables: number of reproductive branches and number of leaves conilon coffee. The number of reproductive branches and number of leaves conilon coffee were reduced with increasing irrigation intervals. It was observed that there was no statistical difference between the irrigation intervals of 1 and 3 days, differing for others. The irrigation intervals of 5 and 7 days showed the worst results. The interval of 3 days between irrigation provided greater efficiency in water use by plants.

KEYWORDS: *Coffea canephora*, Robusta Tropical, water deficit.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, sendo que 25,1% da produção nacional é derivada da espécie *Coffea canephora*, denominada de café robusta, que é cultivada predominantemente nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Bahia, Rondônia, Mato Grosso, Pará e Rio de Janeiro. O Estado do Espírito Santo se destaca como o maior produtor dessa espécie, com 77,30% de café beneficiado (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2013). Em regiões de menores altitudes e temperaturas elevadas, como no estado do Espírito Santo, a área cultivada com *Coffea canephora* tem expandido consideravelmente nas três últimas décadas. A produção do cafeeiro poderia ser bem mais significativa se condições desfavoráveis ao cultivo não ocorressem, como a limitação hídrica (DIAS et al., 2005).

O Estado do Espírito Santo, Sob o aspecto térmico, apresenta condições ótimas para o cultivo da espécie. Sob o aspecto hídrico, principalmente no norte do estado, o cultivo do café conilon tem ocorrido em regiões onde a deficiência hídrica é o principal fator limitante à produção, onde em muitos anos a ocorrência de secas prolongadas e veranicos tem prejudicado a produção dos cafeeiros em condições não irrigadas (DAMATTA & RAMALHO, 2006).

Segundo Pinto et al. (2008), nessas regiões de estresse hídrico, as plantas cultivadas estão expostas constantemente a estresses abióticos que comprometem seu desenvolvimento inicial e conseqüentemente sua produção.

O déficit hídrico ocupa posição de destaque entre os vários fatores limitantes da produção vegetal, pois além de afetar as relações hídricas nas plantas, é fenômeno que ocorre em grande extensão das áreas cultiváveis, afetando o desenvolvimento da planta, conseqüentemente, sua produção (NOGUEIRA et al., 2001).

Com a redução da disponibilidade de água no solo, as plantas respondem em diferentes níveis, como, morfológico, fisiológico, celular e até metabólico, e a resposta das plantas depende da duração e da severidade do déficit, do genótipo, do estágio de desenvolvimento e do tipo de órgão e célula considerado (ALVES, 2002).

O déficit de água no solo afeta o metabolismo, transporte e translocação de solutos na planta, a turgescência celular, a abertura e o fechamento dos estômatos e a expansão do sistema radicular no solo, sendo que uma pequena redução na disponibilidade de água pode afetar o crescimento, o desenvolvimento e, conseqüentemente, a produtividade das culturas (TAIZ & ZEIGER, 2009). A retenção de água no solo pode ser entendida por uma maior ou menor disponibilidade de água. E a disponibilidade de água está diretamente relacionada com o desenvolvimento satisfatório das plantas, sendo primordial o estudo da disponibilidade crítica de água no solo, a fim de evitar o estresse hídrico nas culturas.

Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência de diferentes intervalos de irrigação sobre a produção de ramos plagiotrópicos e sobre a produção de folhas do cafeeiro conilon, variedade Robusta Tropical.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação instalada na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), localizada no município de Alegre-ES, latitude 20°45'48" Sul, longitude 41°29' 27" Oeste e altitude de 123 m.

Foram utilizadas mudas de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner, conhecida popularmente como café Conilon, variedade Robusta Tropical (EMCAPER 8151 – Robusta Tropical).

O solo utilizado é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. O solo foi destorroado, passado em peneira de 2 mm e homogeneizado. A aplicação de adubos químicos nos vasos foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Novais et al. (1991) para ambiente controlado.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. As parcelas foram constituídas de quatro intervalos de irrigação. Os 4 intervalos de irrigação foram: 1 – as plantas foram irrigadas diariamente; 3 – as plantas foram irrigadas de 3 em 3 dias; 5 – as plantas foram irrigadas de 5 em 5 dias; e 7 – as plantas foram irrigadas de 7 em 7 dias.

Visando estudar o efeito do déficit hídrico sobre a produção de ramos plagiotrópicos e o número de folhas do cafeeiro conilon, as plantas foram submetidas a um período de 120 dias de déficit hídrico no solo, sendo essas variáveis avaliadas ao final desse período de déficit.

Em todos os intervalos de irrigação a água foi reposta de forma a retornar a umidade do solo à umidade na capacidade de campo. O déficit hídrico foi iniciado após um período de estabelecimento das plantas após plantio, esse período foi de 30 dias, durante este período as parcelas experimentais foram mantidas na capacidade de campo.

Para a realização das irrigações foi necessário determinar o peso de cada parcela experimental na capacidade de campo- peso na capacidade de campo inicial (Pcci). Para isso, após o plantio, todos os vasos foram saturados com água e deixados em drenagem livre até atingirem a umidade na capacidade de campo. Para tanto, foi realizado o monitoramento da umidade do solo e pesagem dos vasos a cada 12 horas, até que fosse obtido o teor de umidade na capacidade de campo, onde foi obtido o peso inicial de cada parcela experimental, sendo este o valor do Pcci.

Ao final de cada intervalo de irrigação, todas as parcelas foram pesadas em balança eletrônica, repondo a água de forma que cada parcela retornasse ao seu devido valor de Pcci.

Cada vaso foi revestido com papel branco para reduzir a absorção de radiação solar para minimizar o aquecimento do solo, a fim de reduzir o erro experimental.

Os tratamentos foram estudados mediante análises de variância, aplicando-se, quando significativo, regressão para os tratamentos ao nível de 1% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico SAEG (Sistema para Análises Estatísticas da Universidade de Federal de Viçosa – UFV), versão 9.0 (EUCLYDES, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 está apresentado o resumo da análise de variância (ANOVA) da variável número de ramos plagiotrópicos e do número de folhas do cafeeiro conilon.

Tabela 1. Resumo da ANOVA e valores médios da variável número de ramos plagiotrópicos (NRP) e número de folhas (NF) do cafeeiro conilon, variedade Robusta Tropical

FV	QM		
	GL	NRP	NF
TR	3	21.33**	1162,56**
Resíduo	12	0,00	1,43
Total	15		
Média Geral		6,0	55,93
CV (%)		0,0	2,14

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Observa-se na Tabela 1 que para ambas variáveis avaliadas houve interação significativa ($p \leq 0,01$) entre os tratamentos.

Na Figura 1 está representado o número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro conilon em função dos intervalos de irrigação.

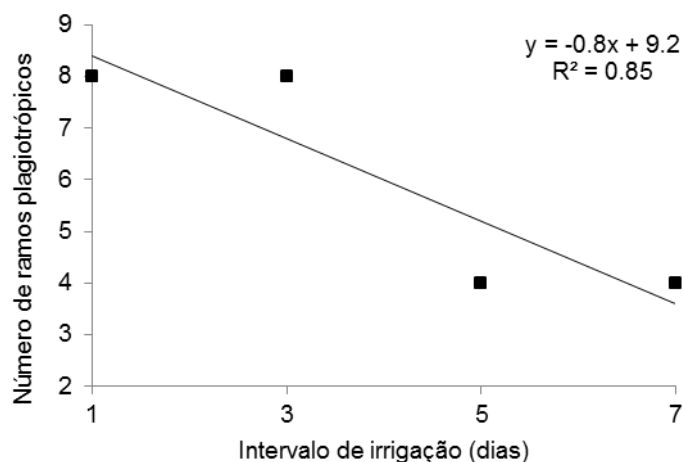


Figura 1: Número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro conilon, aos 120 dias de déficit hídrico, em função dos intervalos de irrigação (1, 3, 5 e 7 dias).

Observa-se na Figura 1 que os intervalos de irrigação de 1 e 3 dias proporcionaram maior número de ramos plagiotrópicos para o cafeeiro conilon, apresentando 8 ramos, não diferindo estatisticamente entre si. Porém, os intervalos de irrigação de 5 e 7 dias reduziram o número desses ramos para 4, apresentando 50% de redução em relação aos intervalos 1 e 3 dias. Embora os intervalos de 5 e 7 dias não diferem estatisticamente entre si, os mesmos diferem dos intervalos de 1 e 3 dias, apresentando os piores resultados.

Portanto, pode-se concluir que o aumento dos intervalos de irrigação influenciou o desenvolvimento do cafeeiro conilon, afetando os ramos plagiotrópicos. Com a redução dos ramos plagiotrópicos, a produção do cafeeiro é comprometida, uma vez que tais ramos são produtivos.

As plantas irrigadas de 3 em 3 dias (intervalo de 3 dias) apresentam maior eficiência no uso da água em relação àquelas mantidas no regime hídrico de 1 dia, pois apresentaram produção semelhante de ramos plagiotrópicos.

Guerra et al. (2001), estudando o manejo da irrigação no cerrado para a cultura do cafeeiro, observaram aumento de 20,4% na produção de ramos plagiotrópicos em plantas de café irrigado, quando comparado com o de sequeiro. Essa diferença na produção de ramos plagiotrópicos em cafeeiro na fase de formação demonstra a importância da irrigação adequada nessa fase, como indicado por Fernandes et al. (1998) e Matiello & Souza Dantas (1987).

Na Figura 2 está apresentada a produção de folhas do cafeeiro conilon em função dos diferentes intervalos de irrigação adotado no experimento.

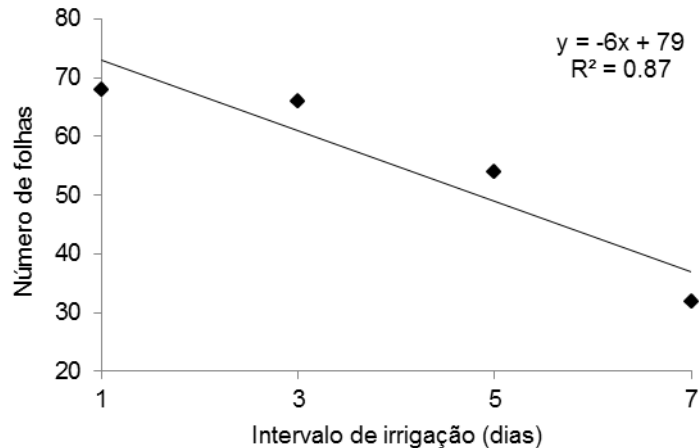


Figura 2: Número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro conilon, aos 120 dias de déficit hídrico, em função dos intervalos de irrigação (1, 3, 5 e 7 dias).

Observa-se na Figura 2 que o número de folhas do cafeeiro conilon decresceu com o aumento dos intervalos de irrigação. Os maiores resultados foram encontrados nos intervalos de 1 e 3 dias entre irrigação, apresentando média de 68 e 67 folhas, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. No entanto, ao avaliar os intervalos de 5 e 7 dias entre irrigação, verifica-se uma menor produção de folhas. A produção de folhas foi, em média, de 54 no intervalo de 5 dias entre irrigação e de 32 para o intervalo de 7 dias entre irrigação.

Assim, os intervalos de irrigação de 5 e 7 dias diferiram significativamente dos de 1 e 3 dias. O intervalo de irrigação de 7 dias apresentou o pior resultado para produção de folhas do cafeeiro conilon, sendo de 52,94% a redução em relação as plantas irrigadas diariamente (intervalo de 1 dia).

Nota-se que as plantas mantidas com intervalo de irrigação de 3 dias apresentam maior eficiência no uso da água de irrigação em relação àquelas mantidas no intervalo de 1 dia entre irrigação, pois as plantas no intervalo 3 tiveram produção de folhas semelhante àquelas do intervalo 1.

A redução do número de folhas do cafeeiro conilon é compreendida como uma das estratégias das plantas para minimizar os efeitos do estresse hídrico em seu desenvolvimento, pois, segundo Tardieu (2005), uma das primeiras respostas das plantas ao déficit hídrico é a redução da área foliar (consequentemente do número de folhas), podendo ser consequência da abscisão foliar, produção de folhas menores, ou ainda pela redução da emissão de novas folhas. Para DaMatta & Ramalho (2006), tal comportamento constitui-se em uma estratégia pela qual as plantas se utilizam para desenvolver-se em ambientes com restrição hídrica, pois a redução da área foliar, contribui para a redução da transpiração e da fotossíntese, e com isso, crescimento mais lento, proporcionando a economia de água no solo.

A redução da área foliar, consequência da redução do número de folhas, foi verificada por Camara et al. (2012), ao estudar o efeito dos intervalos de irrigação de 7, 14 e 21 dias sobre a área foliar do cafeeiro conilon, observando-se uma redução drástica na área foliar com o aumento dos intervalos entre irrigações. Oliveira et al. (2012), ao avaliarem o desenvolvimento do cafeeiro conilon, variedade Robusta Tropical, também constataram redução do número de folhas com o aumento do déficit hídrico no solo.

A redução do número de folhas do cafeeiro conilon reflete diretamente na diminuição da área foliar dessa cultura, sendo constatado por diversos autores, tais como Dardengo et al. (2009); Camara et al. (2010); e Fialho et al., 2010.

CONCLUSÕES

O número de ramos plagiotrópicos e o número de folhas cafeeiro conilon, variedade Robusta Tropical, foi reduzida à medida que o intervalo entre irrigação foi sendo prolongado.

Os intervalos de irrigação de 1 dia e 3 dias não diferiram estatisticamente entre si, apresentando os maiores valores das variáveis avaliadas, porém diferiram dos intervalos de 5 e 7 dias, que apresentaram os piores resultados.

As plantas mantidas no intervalo de 3 dias entre irrigação apresentaram melhor eficiência no uso da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology. In: HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. C. *Cassava: Biology, Production and Utilization*. Oxon, UK: CABI Publishing, 2002. p. 67-89. Disponível em: <http://www.ciat.cgiar.org/downloads/pdf/cabi_content.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- CAMARA, G. R.; CAZOTTI, M. M.; ARAÚJO, G. L.; DONATELLI JÚNIOR, E. J.; RODRIGUES, R. R.; MARTINS, C. A. S.; FIALHO, REIS, E. F. dos. Desenvolvimento da área foliar do Cafeeiro conilon robusta tropical submetido a diferentes doses de um hidrorretentor e diferentes intervalos de irrigação. In: XIV Encontro Latina Americano de Iniciação Científica, 2010, São José dos Campos, SP. *Anais...São José dos Campos-SP: XIV INIC*, 2010. CD-ROM.
- CAMARA, G. R.; DONATELLI JR, E. J.; RODRIGUES, R. R.; MARTINS, C. A. S.; PAES, J. P. P.; REIS, E. F. dos. Desenvolvimento da área foliar do cafeeiro conilon vitória (clone v) submetido a diferentes doses de um hidrorretentor e diferentes intervalos de irrigação. . In: XIV Encontro Latina Americano de Iniciação Científica, 2010, São José dos Campos, SP. *Anais...São José dos Campos-SP: XIV INIC*, 2012. CD-ROM.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). *Acompanhamento da safra brasileira: café*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/.../11_05_10_09_04_16_boletim_ccafe_portugu...>. Acesso em: 15 maio de 2013.
- DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 18, n. 01, p. 55-81, 2006.
- DARDENGO, M. C. J. D.; REIS, E. F. dos; PASSOS, R. R. Influência da disponibilidade hídrica no crescimento inicial do cafeeiro conilon. *Bioscience Journal*, v. 25, n. 6, p. 1-14, 2009.
- DIAS, C. P.; ARAÚJO, W. L.; MORAES, G. A. B. K. de; POMPELLI, M. F.; BATISTA, K. D.; CATEN, A. T.; VENTRELLA, M. C.; DAMATTA, F. M. Crescimento e alocação de biomassa em duas progênies de café submetidas a déficit hídrico moderado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. *Anais... Brasília: EMBRAPA/Café*, 2005.1 CD-ROM.
- EUCLIDES, R.F. *Sistema para análises estatísticas (SAEG 9.0)*. Viçosa: FUNARBE/ UFV, 2004.
- FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, R.; SANTOS, J. E.; AMARAL, R. Comportamento vegetativo produtivo do cafeeiro catuaí cultivado no Oeste Baiano sob irrigação por pivô central. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada. *Palestras e resumos... Araguari, MG*, p. 40-44, 1998.
- FIALHO, G. S.; SILVA, D. P. da.; REIS, E. F. dos R.; FONSECA, A. F. A. da F. FERRÃO, M. A. G. Comportamento de plantas de café arábica submetidas a déficit hídrico durante o desenvolvimento inicial. *Idesia*, Chile, v. 28, nº 3, p. 35-39, 2010.
- GUERRA, A. F.; SANZONOWICZ, C.; SANPAIO, J. B. R.; JACOMAZZI, M. A.; NAZARENO, R. B.; SILVA, J. C. P. *Manejo da irrigação e da adubação na formação do cafeeiro no cerrado*. In: II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Vitória, ES. *Resumos... Embrapa Café*, 2001. 181p.
- MATIELLO, J. B.; SOUZA DANTAS, F. A. de. Desenvolvimento do cafeeiro e do seu sistema radicular, com e sem irrigação, em Brejão (PE). In: Congresso Brasileiro de Pesquisas cafeeiras. Campinas, SP. *Resumos... Campinas*, 1987. P. 165.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleira submetidas a déficit de água. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Londrina, v. 13, n. 1, p. 75-87, 2001.
- NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D.; LOURENÇO, S. (Coord.). *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. Brasília : Embrapa-SEA, p.189-253, 1991.
- OLIVEIRA, A. C. R.; PIZETTA, S. C.; REIS, E. F. dos. Análise do desenvolvimento inicial do cafeeiro conilon Cultivar robusta tropical submetido a déficit hídrico. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 90, 2012.
- PINTO, C. M. et al. Crescimento, distribuição do sistema radicular em amendoim, gergelim e mamona a ciclos de deficiência hídrica. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 03, p. 429-436, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.
- TARDIEU, F. Plant tolerance to water deficit: physical limits and possibilities for progress. *Comptes Rendus Geoscience*, Paris, v. 337, n. 1-2, p. 57-67, 2005.