

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO “GURGUTUBA” EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Emanice Martins dos Santos (1); Alânio Danilo Ribeiro da Silva (1); Raunira da Costa Araújo (4)

⁽¹⁾ Universidade Federal da Paraíba/Centro de Ciências Humanas, Sociais Agrárias, emanicemartins@hotmail.com

⁽¹⁾ Universidade Federal da Paraíba/Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, alanio.1980@gmail.com

⁽⁴⁾ Universidade Federal da Paraíba/Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, arinuar@hotmail.com

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Campus III, Bananeiras-PB e teve como objetivo verificar os efeitos de diferentes substratos na germinação de sementes crioulas de feijão “Gurgutuba”, armazenadas em mirossilos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, constituído por quatro tratamentos, com quatro repetições de vinte e cinco sementes em cada repetição. Os tratamentos foram dispostos com os seguintes substratos: (T1) rolo de Papel Germitest® - PG, acondicionados em sacos plásticos; (T2) Areia Lavada – AV; (T3) Composto Orgânico – CO e (T4) Vermiculita – VE, com todos os tratamentos mantidos em temperatura constante de 25 °C durante o período de germinação, com fotoperíodo de 12 horas em câmeras BOD. Avaliou-se a umidade das sementes armazenadas e a germinação com contagem diária das plântulas emersas do 3º dia até o 9º dia, obtendo-se a Porcentagem de Emergência, a Velocidade de Emergência, o Índice de Velocidade de Emergência e o Coeficiente de Velocidade de Emergência. Foi realizada a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett, a 5% de significância, utilizando o software Statistical Analysis System – SAS®. Observou-se que a umidade das sementes se encontravam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. O feijão Gurgutuba submetido ao substrato de papel Germitest®, areia lavada e vermiculita demonstrou elevado potencial de germinação – 95, 94 e 98%, respectivamente. O composto orgânico não se mostrou um substrato adequado para avaliação da qualidade fisiológica de sementes crioula de feijão “Gurgutuba”.

Palavras-chave: Mirossilo, Umidade, Potencial Germinativo, Semiárido Paraibano.

Introdução

O feijão é um produto consumido por aproximadamente 71% (IBGE, 2013) da população brasileira e constitui um importante alimento na dieta, pelos seus constituintes nutricionais, por apresentar valores elevados de minerais, vitaminas e carboidratos, fibra e principalmente teores altos de proteína nos grãos. As variedades crioulas de feijão são identificadas também como *Landraces*, locais ou da paixão e são normalmente armazenadas por pequenos e médios agricultores. Essas variedades se tornaram um produto muito presente nas comunidades rurais do Brasil e particularmente na região do Semiárido Paraibano onde são cultivadas, armazenadas e trocadas entre os agricultores (CUNHA, 2013). No cultivo de feijão na Paraíba – Brasil, observa-se elevada utilização de sementes locais em detrimento das

sementes melhoradas, produzido em pequenas áreas, com baixo nível de tecnologia, onde a agricultura familiar atende por 88% do feijão produzido no Estado (CUNHA, 2013).

Logo após a colheita, a respiração e outros processos metabólicos continuam ocorrendo nas sementes de feijão, podendo acarretar perdas consideráveis de qualidade. O prolongamento do armazenamento pode dificultar o cozimento do feijão, reduzir a viabilidade das sementes e escurecimento do tegumento (BRACKMANN et al., 2002). Vieira e Yokoyama (2000) verificaram que o armazenamento de sementes de feijão é realizado em condições ambientais pouco controladas, sendo a temperatura, umidade relativa do ar, bem como os fatores específicos à própria semente, como o conteúdo de água e o contexto de produção dessa semente são determinantes na conservação e qualidade das sementes.

Geralmente, as sementes crioulas não são utilizadas imediatamente após a colheita. Por isso, devem ser armazenadas adequadamente para a utilização futura no mesmo ano ou até em anos seguintes, pois as espécies nativas apresentam variação de produção de sementes, caracterizadas por um ano de alta produção, seguido de um ou dois de baixa produção. Em decorrência disso, existe a necessidade de manter a viabilidade das sementes durante o armazenamento, minimizando-se a velocidade de deterioração, por meio de tecnologias desenvolvidas e apropriadas a cada espécie (MICHELS et al., 2014). Essa alternância pode ser em decorrência das gerações de cultivo, tais sementes são preservadas pelos agricultores e esses genótipos sofrem interferência das condições ambientais. As pesquisas com genótipos crioulos têm demonstrado a territorialidade de produção e de uso dos grãos, igualmente das sementes. Coelho et al. (2010) investigaram a produtividade e a qualidade de sementes genótipos crioulos de feijão fazendo uma relação com variedades comerciais, evidenciando que os genótipos crioulos apresentam diversidade genética em uma única safra e um local.

A germinação é um fenômeno biológico que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula. Entretanto, para os tecnólogos de sementes, a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis.

O teste de germinação é um dos parâmetros mais importantes para dar suporte na instalação de uma cultura. De uma maneira geral, a finalidade desse teste é prestar informações sobre o potencial das sementes (POPINIGIS, 1985). Com base nas informações, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar os efeitos de diferentes substratos na germinação de sementes crioulas de feijão “Gurgutuba” armazenadas em mirossilos pelo

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório da Clínica Fitossanitária da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Campus III, Bananeiras-PB, no mês de abril de 2016. As sementes de feijão “Gurgutuba” foram adquiridas de uma comunidade caracterizada pela agricultura familiar do município de Serraria-PB, Sítio de Matinhas, com tempo de armazenamento de um ano em microssilo (garrafa de politereftalato de etileno - PET) em temperatura ambiente.

Foi realizada a determinação da umidade das sementes em triplicata pelo método de estufa a baixa temperatura 101-105°C, segundo as Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). O experimento foi instalado com quatro tratamentos e quatro repetições com vinte e cinco sementes em cada repetição. Os tratamentos foram dispostos com os seguintes substratos: (T1) rolo de Papel Germitest® - PG, umedecidos na proporção de 2,5 vezes a massa (g) seca do substrato e acondicionados em sacos plásticos; (T2) Areia Lavada – AV; (T3) Composto Orgânico – CO e (T4) Vermiculita – VE (Figura 1). Todos os tratamentos foram mantidos em temperatura constante de 25 °C durante o período de germinação, com fotoperíodo de 12 horas em câmeras BOD.

Figura 1 – (T1) rolo de papel Germitest® - PG; (T2) Areia Lavada – AV; (T3) Composto – CO e (T4) Vermiculita – VE



Os substratos areia lavada, composto orgânico e vermiculita foram umedecidos a 70% da capacidade de campo e as sementes foram dispostas em bandejas plásticas (recipientes de 32 cm x 23 cm x 5 cm). Todos os quatro substratos foram esterilizados conforme as RAS

(BRASIL, 2009). Durante o período de avaliação, os substratos foram umedecidos com água destilada a cada intervalo de dois dias (BRASIL, 2009).

O composto orgânico foi adquirido na Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA), localizada na cidade de João Pessoa – PB. A análise química do composto orgânico indicou as seguintes características: pH em H₂O (1:2,5) = 7,9; H⁺ + Al³⁺ = 0,0 cmol_c.dm⁻³; Al³⁺ = 0,0 cmol_c.dm⁻³; K⁺ = 329,0 mg.dm⁻³; Na⁺ = 0,6 cmol_c.dm⁻³; P = 426,0 mg.dm⁻³; Ca²⁺ = 4,9 cmol_c.dm⁻³; Mg²⁺ = 3,5 cmol_c.dm⁻³; SB = 9,84 cmol_c.dm⁻³; CTC = 9,84 cmol_c.dm⁻³; V = 17,52%; m = 0,0%; M.O. = 46,5 mg.dm⁻³.

A partir do 3º dia após a implantação do experimento, até o 9º dia, realizou-se a contagem diária das plântulas emersas, considerando-se como critério de avaliação para os substratos (AV, CO e VE), as plântulas que apresentavam os cotilédones acima do substrato e, para as sementes em substrato rolo de papel (PG) foram consideradas sementes emersas aquelas que exibiam suas estruturas essenciais. Com isto, obteve-se a Porcentagem de Emergência (% E), a Velocidade de Emergência (VE), o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e o Coeficiente de Velocidade de Emergência (CVE), empregando-se as seguintes fórmulas:

- a) Velocidade de Emergência (Edmond e Drepala, 1958):

$$VE = \frac{(N_1 E_1) + (N_2 E_2) + \dots + (N_n E_n)}{(N_1 E_1) + (N_2 E_2) + \dots + (N_n E_n)}$$

em que: VE = velocidade de emergência (dias);

E = número de plântulas emergidas em cada repetição;

N = número de dias da semana a cada contagem.

- b) Índice de Velocidade de Emergência (Maguire, 1962):

$$IVE = \frac{E_1}{E_1} + \frac{E_2}{E_2} + \dots + \frac{E_n}{E_n}$$

em que: IVE = Índice de Velocidade de Emergência;

E = número de plântulas emergidas em cada repetição;

N = número de dias da semana a cada contagem.

- c) Coeficiente de Velocidade de Emergência (Furbeck et al., 1993):

$$(83) \quad CVE = \frac{E_1 + E_2 + \dots + E_n}{(N_1 E_1) + (N_2 E_2) + \dots + (N_n E_n)} \times 100$$

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

em que: CVE= Coeficiente de velocidade de emergência;

E= número de plântulas emergidas em cada repetição;

N= número de dias da semana a cada contagem.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado. Para as análises estatísticas foi utilizado o teste de Hartley para verificar a normalidade dos dados, não havendo, procedeu-se com a transformação, utilizando-se a seguinte equação: $\sqrt{(x + 0,5)}$. Em seguida, foi feita a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett, a 5% de significância ($p < 0,05$). As análises foram realizadas através do software Statistical Analysis System – SAS® (2009), licenciado pelo Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

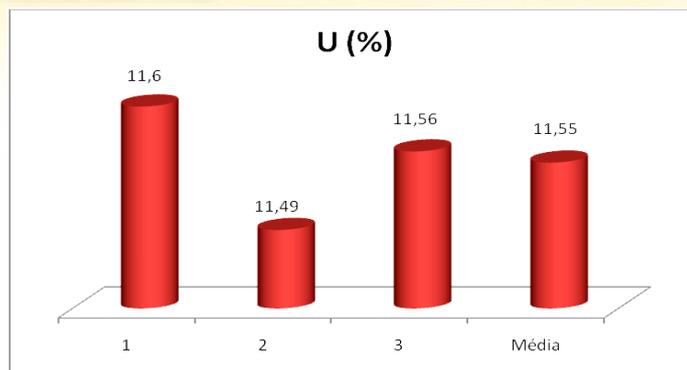
Resultados e Discussão

Na Figura 2 pode ser observado os valores da determinação de umidade das sementes de feijão “Gurgutuba”, que se encontram dentro dos parâmetros exigidos pelo Regulamento Técnico do Feijão (BRASIL, 2008), onde em seu Artigo 10 informa:

O percentual de umidade tecnicamente recomendável para fins de comercialização do feijão será de até 14,00% (quatorze por cento).

Parágrafo único. O feijão com umidade superior a 14,00% (quatorze por cento) poderá ser comercializado, desde que não esteja ocasionando fatores de risco à saúde humana.

Figura 2 – Determinação da Umidade - U (%) em sementes de feijão “Gurgutuba”



Bragantini (2005) observou que, quando a umidade de armazenamento se encontra entre 11 e 13%, o processo respiratório se mantém baixo, prolongando a manutenção da qualidade do produto armazenado. Portanto, diante das condições experimentais, a umidade média de 11,55% verificada nas sementes de feijão, se encontra dentro dos padrões para produção e comercialização.

Os valores médios da porcentagem de germinação das sementes de feijão “Gurgutuba” encontram-se na Tabela 1. Observa-se que a porcentagem de germinação mais elevada das sementes foi obtida com o substrato vermiculita (98%), seguida do rolo de papel Germitest® (95%) e areia lavada (94%), não deferindo estatisticamente ($p > 0,05$) entre si. Vale ressaltar que os valores encontrados das porcentagens de germinação das sementes, estão acima do padrão exigido para a produção e comercialização de feijão, visto que a porcentagem mínima deve ser de 70% para sementes básicas e 80% para as sementes certificadas ou não certificadas de primeira e de segunda geração (BRASIL, 2008). Entretanto, a análise de variância pelo teste F indicou diferença significativa ($p < 0,05$) para a porcentagem de germinação de feijão “Gurgutuba” quando submetido ao substrato composto orgânico, obtendo dessa forma, o menor valor (32%).

Tabela 1 – Porcentagem de germinação de sementes de feijão “Gurgutuba” em função de diferentes substratos

Tratamentos	Germinação (%)
Rolo de Papel – PG	95 ± 7,6 a
Areia Lavada – AV	94 ± 5,2 a
Composto Orgânico – CO	32 ± 13,1b
Vermiculita – VE	98 ± 2,3 a
ANOVA	<0, 0001*
CV (%)	10,11

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Pode ser verificada uma relação entre a baixa germinação com o pH (7,6) alcalino presente no composto orgânico, que pode ter afetado de maneira negativa a germinação das sementes. A literatura indica que a faixa de pH entre 5,8 e 6,2 é a que apresenta maior disponibilidade da maioria dos nutrientes essenciais para a cultura do feijão. Os macronutrientes são mais disponíveis em pH mais elevados em relação à tolerância à maioria das plantas. Já os micronutrientes, têm suas concentrações reduzidas quando se aumenta o pH (OLIVEIRA et al., 2004). Associado a teores elevados de P e K

Algumas pesquisas com adubação fosfatada e composto orgânico têm apresentado a diferenciação do potencial fisiológico das sementes (Kano et al., 2011; Magro et al., 2012), principalmente com o prolongamento do armazenamento e, possivelmente seja esta relação que tenha determinado a baixa germinação das sementes testadas ao serem submetidas ao composto orgânico. Essa possibilidade pode ser confirmada, tendo em vista a análise do composto orgânico apresentou uma elevada quantidade do macronutriente fósforo (426,0 mg.dm⁻³), podendo esta quantidade de fósforo ter gerado a reduzida germinação das sementes no substrato composto orgânico. No entanto, os autores citados não explicam o provável motivo da perda de qualidade das sementes, indicando que novas pesquisas devem ser realizadas.

Percebeu-se que os substratos (papel Germitest®, areia lavada e a vermiculita) proporcionaram condições ideais de umidade e aeração, de forma que as sementes demonstraram um alto potencial germinativo. Esse máximo potencial germinativo pode ser justificado pela esterilidade do substrato que proporciona incremento na taxa de germinação, não permitindo desenvolvimento de micro-organismos patogênicos, os quais poderiam influenciar na germinação de sementes e o estabelecimento de plântulas (SIMÃO, 1971). Pesquisas comprovaram que os substratos papel Germitest®, vermiculita e areia lavada, ambos esterilizados, conseguiram elevar a porcentagem de germinação, uma vez comparados com outros substratos (solo, areia, entre outros) (ALVES, et al., 2008).

Os valores médios para os parâmetros de Velocidade de Emergência (VE), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Coeficiente de Velocidade de Emergência (CVE) em função de diferentes substratos se encontram na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios da Velocidade de Emergência (VE), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Coeficiente de Velocidade de Emergência (CVE) de sementes crioulas de feijão “Gurgutuba” em função de diferentes substratos

Tratamentos	VE (Dias)	IVE (Dias)	CVE (Dias)
PG	7,12 ± 0,2 a	12,09 ± 1,3 a	13,83 ± 1,1 a
AV	7,33 ± 0,2 a	13,39 ± 0,8 a	13,75 ± 0,2 a
CO	7,56 ± 0,8 a	4,17 ± 2,0 b	13,85 ± 0,4 a
VE	7,43 ± 0,1 a	12,00 ± 1,3 a	13,51 ± 0,2 a
ANOVA	0,5637 ns	<0,0001*	0,8491 ns
CV (%)	2,77	13,70	4,43

Médias seguidas de uma mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Para o parâmetro Velocidade de Emergência, observaram-se os maiores valores para as sementes testadas com o substrato composto orgânico (7,56), não apresentando diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Foi observado que as sementes submetidas à germinação com o substrato areia lavada foram as que obtiveram o maior Índice de Velocidade de Emergência (13,39) e os menores valores para sementes submetidas ao substrato composto orgânico (4,17); este apresentou na análise de variância pelo teste F diferença significativa para IVE.

No que se refere ao Coeficiente de Velocidade de Emergência, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos. A quantidade de potássio – K ($329,0 \text{ mg.dm}^{-3}$) apresentada na análise do composto orgânico pode ter provocado uma redução no IVE das sementes, tendo em vista que o excesso de K é capaz de prejudicar o desenvolvimento do feijão no seu sistema radicular e parte aérea da planta, gerado pelo alto teor salino do potássio, assim, atuando de maneira negativa no desenvolvimento fisiológico das plantas. Oliveira et al. (2009) avaliaram a influência de doses de potássio em feijão-caupi e sugeriram que doses elevadas de potássio pode ser desfavorável ao desenvolvimento do feijão-caupi. Verifica-se a necessidade de mais pesquisas com o substrato composto orgânico para maiores explicações e, para entender os motivos que levaram aos reduzidos valores de IVE apresentados pelas sementes frente ao composto orgânico.

Conclusões

A unidade das sementes analisadas se encontravam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. As sementes de feijão “Gurutuba” submetidas aos substratos de papel Germitest®, areia lavada e vermiculita demonstram um elevado potencial de germinação. O composto orgânico não se mostrou um substrato adequado para avaliação da qualidade fisiológica de sementes crioula de feijão “Gurgutuba”, subestimando o processo de germinação das sementes crioulas.

Referências Bibliográficas

ALVES, E. U.; ANDRADE, L. A.; BARROS, A. H. H.; GONÇALVES, E. P.; OLIVEIRA, L. S. B.; CARDOSO, E. A.; Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.69-82, 2008.

BRACKMANN, A.; NEUWALD, D. A.; RIBEIRO, N. D.; FREITAS, S. T. Conservação de três genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo carioca em armazenamento refrigerado e em atmosfera controlada. Santa Maria, **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 911-915, 2002.

BRAGANTINE, C. Alguns **Aspectos do Armazenamento de Sementes e Grãos de Feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 28 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644; 187).

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**, Brasília: SNDA/DNDV/ CLAV, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 28 de março de 2008. **Regulamento Técnico do Feijão, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem**. Diário Oficial [da] União. Brasília, DF, mar. 2008.

COELHO, C. M. M.; MOTA, M. R.; SOUZA, C. A.; MIQUELLUTI, D. J. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 097-105, 2010.

CUNHA, F. L. **Sementes da Paixão e as Políticas Públicas de Distribuição de Sementes na Paraíba**. 2013. 185 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável, Área de Concentração em Práticas em Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.71, p.428-34, 1958.

FURBECK, S. M.; BOURLAND, F. M; WATSON JR., C. E. Relationship of seed and germination measurements with resistance to seed weathering cotton. **Seed Science and Technology**, v. 21, n.3, p.505-12, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal**, Rio de Janeiro, v. 40, p.1-102, 2013. Disponível em:<file:///C:/Users/Emanice/Downloads/pam2013produ%C3%A7%C3%A3o%20agrícola%20nacional-2013. pdf > . Acesso em: 09 jul. 2016.

KANO, C.; CARDOSO, A. I. I.; VILLAS BOAS, R. L.; HIGUTI, A. R. O. Germinação de sementes de alface obtidas de plantas cultivadas com diferentes doses de fósforo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 591-598, 2011.

- MAGRO, F. O; CARDOSO, A. I. I.; FERNANDES, D. M. Composto orgânico no potencial fisiológico de sementes de brócolis após o armazenamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1033-1040, mai./jun. 2012.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MICHELS, A. F.; SOUZA, C. A.; COELHO, C. M. M.; ZILIO, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no oeste e planalto catarinense. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v. 45 n. 3, p. 620-632, Jul./Set. 2014.
- OLIVEIRA, I. P.; SANTOS, A. B.; COSTA, K. A. P. **Produção de sementes sadias de feijão-comum em várzeas tropicais**. Embrapa Arroz e Feijão - Sistemas de Produção, n. 4, Dez.2004. ISSN 1679-8869, Versão eletrônica.
- OLIVEIRA, A. P.; SILVA, J. A.; LOPES, E. B.; SILVA, E. E.; ARAÚJO, L. H. A.; RIBEIRO, V. V. Rendimento produtivo e econômico do feijão-caupi em função de doses de potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 629-634, 2009.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2.ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Ceres, 1971.
- VIEIRA, E. H. N.; YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. In: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. Sementes de feijão - produção e tecnologia. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2000. p. 233-248.

