

**Impactos ambientais das  
tecnologias geradas pela  
Embrapa Hortaliças: o caso da  
Mandioquinha-Salsa “Amarela de  
Senador Amaral”**



Fotos: Nuno Madeira

ISSN 1677-2229

Outubro, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Hortaliças  
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 121***

## **Impactos ambientais das tecnologias geradas pela Embrapa Hortaliças: o caso da Mandioquinha-Salsa “Amarela de Senador Amaral”**

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Jackeline de Siqueira Castro

Vinícius José Ribeiro

Nuno Rodrigo Madeira

Embrapa Hortaliças  
Brasília, DF  
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Hortaliças**

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília – DF

CEP 70.351-970

Fone: (61)3385.9000

Fax: (61)3556.5744

Home page: [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

E-mail: [sac@embrapa.br](mailto:sac@embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças**

Presidente: *Warley Marcos Nascimento*

Editor Técnico: *Ricardo Borges Pereira*

Supervisor Editorial: *George James*

Secretária: *Gislaine Costa Neves*

Membros: *Mariane Carvalho Vidal*

*Jadir Borges Pinheiro*

*Fabio Akyoshi Suinaga*

*Italo Moraes Rocha Guedes*

*Carlos Eduardo Pacheco Lima*

*Caroline Pinheiro Reyes*

*Daniel Basílio Zandonadi*

*Marcelo Mikio Hanashiro*

Normalização bibliográfica: *Antonia Veras de Souza*

Editoração eletrônica: *André L. Garcia*

**1ª edição**

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

**Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Hortaliças

---

LIMA, C. E. P.

Impactos ambientais das tecnologias geradas pela Embrapa Hortaliças: o caso da mandiocquinha-salsa “Amarela de Senador Amaral / Carlos Eduardo Pacheco Lima ... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014.

16 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 121).

1. Arracacia xanthorrhiza. 2. Impacto ambiental. I. Castro, Jackeline de Siqueira. II. Ribeiro, Vinicius José. III. Madeira, Nuno Rodrigo. IV. Título. V. Série.

CDD 635.1333

---

©Embrapa, 2014

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Levantamento de Dados.....	10
Ambitec-Agro .....	12
Avaliação de Impactos Ambientais .....	13
Conclusões.....	17
Referências .....	18

# **Impactos ambientais das tecnologias geradas pela Embrapa Hortaliças: o caso da Mandioquinha-Salsa “Amarela de Senador Amaral”**

---

*Carlos Eduardo Pacheco Lima<sup>1</sup>*

*Jackeline de Siqueira Castro<sup>2</sup>*

*Vinícius José Ribeiro<sup>3</sup>*

*Nuno Rodrigo Madeira<sup>4</sup>*

## **Resumo**

A avaliação de impactos ambientais de tecnologias é uma forma de se estimar o quanto ela é capaz de alterar a qualidade dos compartimentos ambientais e, dessa forma, funcionar como direcionadora da melhoria de processos. O objetivo do presente estudo é apresentar, no contexto institucional de avaliação de impactos de tecnologias, a avaliação realizada para o ano de 2012, da utilização da tecnologia Mandioquinha Salsa cultivar Amarela de Senador Amaral. Foram feitos levantamentos e coleta de dados gerais sobre a tecnologia e o

---

<sup>1</sup> Eng. Ambiental – Solos e Nutrição de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

<sup>2</sup> Eng. Ambiental, Mestranda em Engenharia Civil – Sanitária e Ambiental – Universidade Federal de Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo – Mestrando em Produção Vegetal – Solos e Nutrição de Plantas – Universidade Federal do Espírito Santo, UFES.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo – Fitotecnia – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

segmento do agronegócio ao qual ela se aplica. Posteriormente foram aplicados 10 questionários em entrevistas individuais com profissionais que acompanham a utilização desta tecnologia. Os dados sobre os indicadores de impacto foram inseridos nas planilhas eletrônicas Ambitec-AGRO, desenvolvidas em plataforma MS-Excel, obtendo-se os resultados quantitativos dos impactos, os coeficientes de impactos e o índice agregado de impacto ambiental da tecnologia selecionada. A avaliação de impacto ambiental de áreas cultivadas com Mandioquinha Salsa cultivar Amarela de Senador Amaral mostrou um pequeno impacto ambiental positivo, com Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária de 0,69, sendo que o maior impacto ambiental positivo observado foi aquele referente ao Uso de Agroquímicos, com Coeficiente de Impacto igual a 5,5.

**Palavras-chave:** Ambitec-AGRO, impacto ambiental positivo.

# **Environmental impacts of the Arracacha cultivar “Amarela of Senador Amaral”**

---

## **Abstract**

The environmental impact assessment of technologies is a way of estimating how much it is able to change the quality of the environmental compartments and thus providing process improvement. The aim of this study is to present, in the context of institutional impact assessment of technologies, the assessments conducted for the year 2012, for the use of technology Arracacha cultivar “Amarela de Senador Amaral”. First we collected general data about technology and its agribusiness segment. Later questionnaires were applied to 10 individual professionals that accompany the use of this technology. To assess the environmental impact, we used Ambitec-Agro method, developed in MS-Excel platform, which is composed of several spreadsheets that represent the environmental components. The spreadsheets Ambitec-Agro were filled with the data about impact indicators, thus obtaining the quantitative results of the impact, the impact coefficients and the index of aggregate environmental impact of the selected technology. The environmental impact assessment of areas cultivated with Arracacha cultivar “Amarela de Senador Amaral”

showed a small positive environmental impact, with Environmental Impact of Agricultural Technological Innovation Index of 0,69, with the largest positive environmental impact observed for the reduction of the use of agrochemicals, with coefficient equal to 5,5.

**Keywords:** Ambitec-AGRO, positive environmental impact.

## Introdução

Uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) trata do desenvolvimento de um estudo dos impactos positivos ou negativos, que podem ser causados por uma atividade ou operação realizada no meio ambiente natural. A finalidade da avaliação é garantir que os profissionais considerem estes impactos ambientais e utilizem os resultados dessa avaliação para tomar decisões e amenizar os impactos negativos e se possível, potencializar os positivos. A AIA, assim como as avaliações de impacto sociais e econômicas, pode ser dividida em *ex-ante* ou *ex-post*, a depender do objetivo do trabalho. Exemplos de AIA *ex-ante* são as elaborações dos EIA-RIMA previstos em legislação para obtenção das licenças ambientais necessárias à concepção, instalação e operação de um empreendimento. As avaliações *ex-post*, por sua vez, podem ser exemplificadas por trabalhos como o ora desenvolvido, cujo objetivo é avaliar o impacto ambiental de uma tecnologia já implantada e efetivamente utilizada.

Os métodos disponíveis para avaliação de impactos ambientais, tais como os métodos *ad hoc*, listas de verificação e matrizes, descritivas ou escalares, sobreposição de mapas, redes de interação, diagramas de sistemas, modelos de simulação (RODRIGUES, 1998), apresentam características que os tornam inadequados para uma rápida e rotineira AIA de uma grande variedade de tecnologias geradas por uma instituição de pesquisa e desenvolvimento, como a Embrapa. Nesse sentido, foi desenvolvido por pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente, atendendo a uma demanda da Embrapa, um Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, denominado de Sistema Ambitec-Agro (RODRIGUES et al., 2003). Esse sistema tem como objetivo avaliar os impactos das tecnologias desenvolvidas pela empresa, seguindo a lógica do desenvolvimento sustentável. Faz-se ainda importante lembrar que, no sistema Ambitec, impactos econômicos, ecológicos, sociais e sobre o conhecimento das inovações tecnológicas são considerados (IRIAS et al., 2004). Monteiro e Rodrigues (2006) ressaltam ainda que tal sistema é baseado em indicadores objetivos, construído em uma plataforma flexível, aceitável para uma grande diversidade

de atividades rurais, situações ambientais e suas combinações, tornando-se, portanto, uma adequada ferramenta para os objetivos institucionais mencionados.

A mandioquinha-salsa é uma hortaliça considerada como alternativa, não convencional, e seus produtos mais valiosos são as raízes (VIEIRA e CASALI, 1997). Constitui-se em ótima alternativa para pequenos e médios produtores, em razão da sua reduzida demanda por mão de obra e alto valor agregado. Além disso, é considerado um alimento de função energética, pois, na sua composição destacam-se alto teor de carboidratos, níveis consideráveis de minerais e boa fonte de vitaminas (SEDIYAMA et al., 2005), apresentando ainda amidos ausentes de fatores anti-nutricionais e baixos teores de amilopectina, características que favorecem alta digestibilidade (NUNES et al., 2010).

Entre 1998 e 1999, o clone CNPH 92739 foi lançado pela EMBRAPA Hortaliças como cultivar sob a denominação de Amarela de Senador Amaral nas mais diversas regiões produtoras do País (SANTOS et al., 2000). As principais vantagens em relação às cultivares tradicionais são a precocidade, qualidade comercial superior e a elevada produtividade, comparada com o material tradicional (FILHO et al., 2007). Ainda, segundo Henz (2002), os custos de produção da mandioquinha-salsa são menores quando comparados com outras hortaliças, principalmente em relação ao controle de doenças.

O objetivo do presente estudo é apresentar, no contexto institucional de avaliação de impactos de tecnologias, a AIA realizada para o ano de 2012, da utilização da tecnologia Mandioquinha Salsa cultivar Amarela de Senador Amaral, destacando os principais pontos de influência sobre o meio ambiente natural.

## **Levantamento de Dados**

Inicialmente foram feitos levantamentos e coleta de dados gerais sobre a tecnologia e o segmento do agronegócio ao qual ela se aplica, incluindo a obtenção de dados sobre o alcance da tecnologia

(abrangência e influência), a delimitação da área geográfica e o universo de adotantes da tecnologia.

Posteriormente foram aplicados 10 questionários em entrevistas individuais com profissionais que acompanham a utilização desta tecnologia, sendo o grupo composto por: oito agentes de ATERs (Assistência Técnicas e Extensão Rural) de diversas regiões do país, um pesquisador da EMBRAPA Hortaliças-DF e um pesquisador da EMBRAPA Agrobiologia-RJ.

Os resultados dos questionários foram lançados no sistema Ambitec-AGRO, de acordo com as respostas obtidas nas entrevistas, recebendo valores numéricos de acordo com a intensidade do aumento ou diminuição do componente, da seguinte forma (Tabela 1):

**Tabela 1** - Efeitos da inovação tecnológica e coeficientes de alteração do componente a serem inseridos nas células das matrizes de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica (RODRIGUES et al., 2003).

<b>Efeito da tecnologia na atividade do agronegócio sob as condições de manejo específicas</b>	<b>Coeficiente de alteração do Componente</b>
Grande aumento no componente	+ 3
Moderado aumento no componente	+ 1
Componente inalterado	0
Moderada diminuição no componente	-1
Grande diminuição no componente	-3

Os dados sobre os indicadores de impacto foram inseridos nas planilhas eletrônicas Ambitec-AGRO, desenvolvidas em plataforma MS-Excel, obtendo-se os resultados quantitativos dos impactos, os coeficientes de impactos e o índice agregado de impacto ambiental da tecnologia selecionada.

Ao final, foi realizada a análise e interpretação desses índices e a indicação de alternativas de manejo da tecnologia.

## Ambitec-Agro

Para a realização da avaliação de impactos ambientais utilizou-se o sistema Ambitec-Agro (RODRIGUES et al., 2003a). Tal sistema é composto por um conjunto de planilhas eletrônicas que consideram quatro aspectos principais na avaliação de impactos ambientais, quais sejam: alcance, eficiência, conservação e recuperação ambiental. Cada um dos aspectos é organizado em matrizes de ponderação automatizadas, onde são determinados os coeficientes de impacto (para cada aspecto ou componente) e o índice agregado de impacto ambiental da inovação agropecuária (índice que engloba a avaliação integrada de todos os aspectos). Os conjuntos de fatores de ponderação considerados na análise são dois sendo eles àqueles referentes à escala de ocorrência e ao peso do componente.

As escalas de ocorrência do impacto podem ser divididos em: Pontual; Local; e Entorno. A elas são atribuídos os fatores de ponderação 1, 2 e 5, respectivamente (RODRIGUES et al., 2003). Entende-se por impacto pontual aquele de ocorrência restrita à área de cultivo. O impacto local, por sua vez, pode ser entendido como aquele que pode ser medido externamente à área de cultivo, porém restrito à propriedade agrícola. Já o impacto no entorno pode ser entendido como aquele cujos efeitos externem os limites da propriedade. Para alguns componentes, entretanto, o sistema Ambitec-Agro apresenta restrições a escalas pontuais, devido à natureza deles. Esse fato pode ser exemplificado pelos indicadores do aspecto eficiência tecnológica e do componente qualidade do solo, cujos impactos das atividades agrícolas são impreterivelmente observados na área de cultivo.

O segundo conjunto de fatores de ponderação utilizado nas matrizes de efeito da tecnologia refere-se ao peso do componente para a formação do indicador de impacto ambiental. Esses pesos são passíveis de alteração quando em situações específicas, em que o usuário julgue os valores originais inadequados para uma boa avaliação, desde que a soma deles seja igual a +1 ou -1, a depender da direção do impacto (se positivo ou negativo) (RODRIGUES et al., 2003). As ponderações em questão podem, portanto, ser entendidas como um indicativo da importância do indicador na formação do componente do qual faz parte.

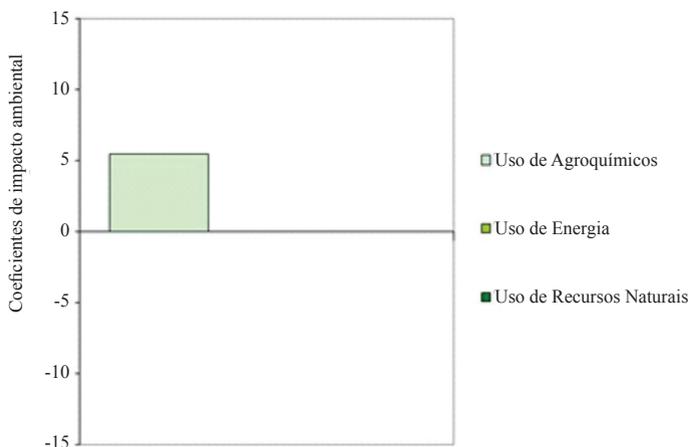
A avaliação de impactos ambientais (AIA) realizada pelo sistema Ambitec-Agro é baseada ainda em entrevistas a produtores rurais e/ou visitas de campo na área a ser avaliada (RODRIGUES et al., 2003a). No presente trabalho foi utilizada uma adaptação do método na qual a AIA foi baseada na aplicação de um questionário a oito técnicos e dois pesquisadores que trabalham com o tema. O preenchimento das planilhas com base na opinião de técnicos com conhecimento sobre o tema assemelha-se ao método utilizado por Galharte e Crestana (2010).

O preenchimento das planilhas eletrônicas é feito por meio da inserção dos coeficientes de alteração (Tabela 1) observados para cada indicador. São avaliados pelo sistema os seguintes aspectos: Eficiência Tecnológica, cujos indicadores representam alterações nos componentes uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais; Conservação Ambiental, cujos indicadores representam alterações nos componentes atmosfera, qualidade do solo, qualidade da água e biodiversidade; e Recuperação Ambiental. Ao todo são avaliados 37 indicadores. Com base nos resultados obtidos, cada indicador componente do Sistema Ambitec-Agro foi valorado como disposto na Tabela 1 e tais valores foram lançados nas planilhas eletrônicas MS-Excel, disponíveis para download no sítio da Embrapa Meio Ambiente. Os fatores de ponderação referentes ao peso do componente foram mantidos como originalmente propostos. Foram obtidos, então, os resultados quantitativos dos impactos, quais sejam: os coeficientes de impactos dos componentes e dos aspectos, bem como o índice agregado de impacto ambiental da tecnologia selecionada. Tais coeficientes de impacto e índice de impacto ambiental foram então avaliados e interpretados de acordo com a escala que varia de -15 (maior impacto negativo) a + 15 (maior impacto positivo).

## **Avaliação de Impactos Ambientais**

Os coeficientes de Impacto Ambiental referentes aos indicadores de Eficiência tecnológica (Figura 1), que são uso de agroquímicos, de energia e de recursos naturais, mostraram um decréscimo na dependência do uso de agrotóxicos e fertilizantes. Numa escala que

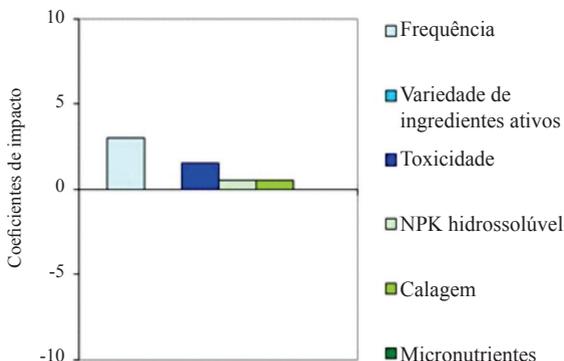
vai de -15 (maior impacto ambiental negativo) a +15 (maior impacto ambiental positivo), o coeficiente de impacto para o componente Uso de Agroquímicos foi 5,5. Esse foi o maior coeficiente de impacto registrado para essa tecnologia (Tabela 2). Isso corresponde a um impacto ambiental positivo em decorrência do uso dessa tecnologia. Não foram observadas alterações nos componentes, uso de energia e de recursos naturais.



**Figura 1.** Coeficiente de impacto ambiental de Indicadores Agregados de Eficiência Tecnológica.

Para 40% dos entrevistados, a frequência de aplicação de agrotóxicos diminuiu moderadamente com o uso dessa cultivar e outros 50% perceberam uma grande diminuição. Ainda sobre agrotóxicos, 30% dos entrevistados relataram um grande decréscimo na variedade de ingredientes ativos utilizados, enquanto 50% destacaram uma redução moderada da toxicidade das substâncias utilizadas devido ao uso da cultivar Amarela de Senador Amaral. Henz (2002) pondera que a cultura da mandioquinha-salsa é rústica e apresenta boa tolerância a doenças e pragas. A cultivar “Amarela de Senador Amaral” tem como uma de suas características a moderada resistência aos nematoides (Embrapa Hortaliças, 2013).

Em relação ao uso de fertilizantes, 50% dos profissionais citaram uma diminuição moderada no uso de NPK hidrossolúvel e outros 60% relataram um moderado decréscimo quanto à aplicação de calcário. Quanto ao uso de micronutrientes foi observada por 20% dos profissionais uma diminuição moderada do seu uso (Figura 2).



**Figura 2.** Componentes do indicador Uso de Agroquímicos, em áreas com plantio de Mandioquinha Salsa cultivar 'Amarela de Senador Amaral'.

Para os demais componentes e/ou aspectos (Recuperação ambiental e Conservação ambiental) não foram relatadas mudanças em decorrência do uso da tecnologia em estudo.

Na figura 3, pode ser observado o resultado final para cada um dos componentes e/ou aspectos avaliados pela metodologia Ambitec-AGRO, na qual se destaca um decréscimo moderado no uso de Agroquímicos.

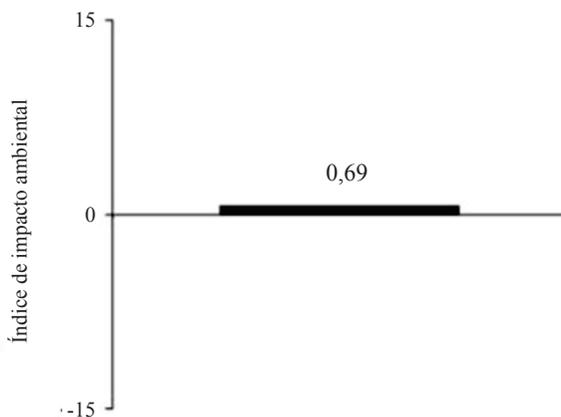
Por fim, o índice de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária foi de 0,69 (Figura 4) numa escala que vai de -15 a + 15. Isso corresponde a um pequeno impacto ambiental positivo para o ambiente devido ao uso dessa tecnologia.



**Figura 3.** Coeficientes de Impacto para Avaliação de Impactos Ambientais para os indicadores avaliados na metodologia AMBITEC-AGRO.

**Tabela 2.** Coeficientes de impacto para os componentes do sistema Ambitec-Agro calculados para a AIA da cultivar Mandioquinha Salsa “Amarela de Senador Amaral”.

Indicadores de impacto ambiental	Peso do indicador	Coeficientes de impacto
Uso de Agroquímicos	0,125	5,5
Uso de Energia	0,125	0,0
Uso de Recursos Naturais	0,125	0,0
Atmosfera	0,125	0,0
Qualidade do Solo	0,125	0,0
Qualidade da Água	0,125	0,0
Biodiversidade	0,125	0,0
Recuperação Ambiental	0,125	0,0



**Figura 4.** Índice de Impacto da Inovação Tecnológica Agropecuária da cultivar Mandioquinha Salsa “Amarela de Senador Amaral”.

O uso excessivo de agroquímicos é inversamente proporcional à sustentabilidade da agricultura devido a duas razões, quais sejam: a primeira, porque essas substâncias são insumos externos que têm um alto custo relativo, impondo uma drenagem considerável de capital do empreendimento agropecuário; e a segunda razão porque eles são importantes poluentes ambientais quando usados inadequadamente ou em excesso (RODRIGUES et al., 2002). Entretanto, o uso racional desses insumos é essencial para a manutenção de níveis produtivos adequados ao atendimento da crescente população mundial.

## Conclusões

- A avaliação de impacto ambiental de áreas cultivadas com Mandioquinha Salsa cultivar Amarela de Senador Amaral mostrou um pequeno impacto ambiental positivo, com Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária de 0,69;
- O maior impacto ambiental positivo observado foi o referente à redução do Uso de Agroquímicos em razão do uso da cultivar em questão, com Coeficiente de Impacto igual a 5,5.

## Referências

EMBRAPA HORTALIÇAS. [Mandioquinha Salsa Amarela de Senador Amaral: colheu, vendeu]. Disponível em: < [http://www.cnph.embrapa.br/paginas/produtos/cultivares/amarela\\_de\\_senador\\_amaral.htm](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/produtos/cultivares/amarela_de_senador_amaral.htm) >

Acesso em: 03 out. 2013.

GALHARTE, C. A.; CRESTANA, S. Avaliação do impacto ambiental da integração lavoura-pecuária: aspecto conservação ambiental no cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 11, p. 1202-1209, nov. 2010.

GUIDUCCI FILHO, E.; VILELA, N. J.; ALMEIDA, V. E. S. de. **Avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais: mandioquinha-salsa cultivar ‘Amarela de Senador Amaral’**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 15 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 113).

HENZ, G. P. Doenças da mandioquinha-salsa e sua situação atual no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 135-144, jun. 2002.

IRIAS, L. J. M.; GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P.; ROSA, M. de F.; RODRIGUES, G. S. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária, aplicação do Sistema Ambitec. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 1, p.23-39, jan./jun. 2004.

MONTEIRO, R. C.; RODRIGUES, G. S. A system of integrated indicators for sócio-environmental assessment and eco-certification in agriculture-Ambitec-Agro. **Journal of Thecnology, Management and Inovation**, Santiago, v.1, n. 3, p. 47-59, Aug. 2006.

NUNES, E. E.; VILAS BOAS, E. V. B.; PICCOLI, R. H.; XISTO, A. L. R. P.; VILAS BOAS, B. M. Efeito de diferentes temperaturas na qualidade de mandioquinha-salsa minimamente processada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 311-315, 2010.

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico agropecuário: fundamentos, princípios e introdução à metodologia**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 66 p. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 14).

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 349-375, set./dez. 2002.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: AMBITEC-AGRO**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 95 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34).

SANTOS, F. F. dos; COSTA, G. P. da; MACEDO, P. de; KRIECK, R. da S. **Mandioquinha-salsa no agronegócio do estado do Paraná**. Lavras: [s.n.], 56 p. 2000 (LAVRAS. Informação Técnica, 51)

SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; GRANATE, M. J.; SANTOS, M. R. dos; MASCARENHAS, M. H. T. **Cultura da mandioquinha-salsa ou batata-baroa**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2005. 29 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 77).

VIEIRA, M. C.; CASALI, V. W. D. Adaptação da cultura da mandioquinha-salsa à adubação orgânica. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 40-42, jul. 1997.

