

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: A MULTIDISCIPLINARIDADE DOS RECURSOS NATURAIS



VOLUME VII

Frederico Celestino Barbosa

Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais

7ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

7ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238C Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2022

83 f.: il

DOI: 10.37423/2022.edcl554

ISBN: 978-65-5367-179-9

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agronomia 2. engenharia-florestal 3. engenharia-agrônoma 4. engenharia-de-pesca I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 630

<https://doi.org/10.37423/2022.edcl554>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2022

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	6
AVALIAÇÃO DE VARIEDADES DE FEIJOEIRO-COMUM NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE IPORÁ/GO	
Fabiane Silva Leão	
DOI 10.37423/220706340	
CAPÍTULO 2	11
INFLUÊNCIA DE MICRORGANISMOS PRESENTES EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS SOBRE A PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE	
JULIANA PAIVA CARNAUBA	
Aryston Douglas Lima Calheiros	
Tadeu de Sousa Carvalho	
Alison Van Der Linden de Almeida	
Izael Oliveira Silva	
Edna Peixoto da Rocha Amorim	
DOI 10.37423/220806369	
CAPÍTULO 3	19
ESTADO E MEIO AMBIENTE: A DESREGULAÇÃO AMBIENTAL NO USO DE AGROTÓXICOS NA CADEIA DE VALOR DA SOJA NA REGIÃO AMAZÔNICA	
Alana Paula de Araujo Aires	
Nirvia Ravena	
Gustavo Francesco de Moraes Dias	
Sarah Brasil de Araújo de Miranda	
André Cutrim Carvalho	
DOI 10.37423/220806380	
CAPÍTULO 4	36
DETECÇÃO DE FUNGOS EM SEMENTES DE FEIJÃO-COMUM (PHASEOLUS VULGARIS L.)	
JULIANA PAIVA CARNAUBA	
Quitéria Carolaine de Lima Silva	
Rayane Rodrigues Leite de Melo	
Crísea Cristina Nascimento de Cristo	
Izael Oliveira Silva	
Leona Henrique Varial de Melo	
João Manoel da Silva	
DOI 10.37423/220806381	

CAPÍTULO 5	46
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PASSIVOS E DANOS AMBIENTAIS EM ZONAS COSTEIRAS DO BRASIL	
Camilo Pinto de Souza	
Patrícia dos Santos Matta	
Raphael do Couto Pereira	
Tatiana Santos da Cunha	
Cleber Vinicius Akita Vitorio	
Oscar Rocha Barbosa	
Alena Torres Netto	
Josimar Ribeiro de Almeida	
DOI 10.37423/220806387	
 CAPÍTULO 6	 59
IMPACTOS AMBIENTAIS NO PROJETO DE ASSENTAMENTO AGRÍCOLA MOJU I E II EM SANTARÉM-PA, BRASIL	
Adenomar Neves de Carvalho	
Ynglea Georgina de Freitas Goch	
João Ricardo Vasconcelos Gama	
Telma Lélia Gonçalves Schultz de Carvalho	
DOI 10.37423/220806401	
 CAPÍTULO 7	 76
ANÁLISE BIOMÉTRICA DO DESENVOLVIMENTO DE CAMAPU DA AMAZÔNIA (PHYSALIS ANGULATA L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Roberta Marselle Santos Rodrigues	
Celio Gabriel Griffith Lima	
Jonilson Ribeiro Trindade	
Rielly Jivago Lima Nunes	
Maria Auxiliadora Feio Gomes	
DOI 10.37423/220806433	

Capítulo 1



10.37423/220706340

AVALIAÇÃO DE VARIEDADES DE FEIJOEIRO- COMUM NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE IPORÁ/GO

Fabiane Silva Leão

*Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Goiano – Campus Iporá*



Resumo: Para uma recomendação segura de variedades de feijoeiro comum é importante que estas sejam avaliadas nas condições em que serão plantadas. O presente trabalho tinha por objetivo avaliar a produtividade e reação a ocorrência natural de doenças em variedades melhoradas de feijão-comum, cultivadas na primeira safra, nas condições edafoclimáticas de Iporá/GO. O experimento foi instalado sob manejo convencional na fazenda experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Iporá. O preparo do solo foi realizado com uma aração e uma gradagem, para a adubação foi utilizada uma plantadora adubadora, os tratamentos foram constituídos por diferentes genótipos de feijoeiro-comum desenvolvidos pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). O comprometimento severo da maioria das parcelas ocasionado por condições climáticas anormais para o período, a escassez de chuva, inviabilizou a continuidade do experimento de avaliação de variedades de feijoeiro.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, germinação, estresse hídrico.

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) apresenta relevante papel na alimentação do brasileiro, além disso possui grande importância socioeconômica, por necessitar de mão de obra durante todo o seu cultivo e fazer parte de sistemas diversificados de produção que compreendem pequenos, médios e grandes produtores, distribuídos em grande parte do território nacional (Lollato et al., 2001; Melo et al., 2007). Em Goiás o cultivo do feijão-comum divide-se em três safras, com plantio nas safras das águas entre os meses de outubro e novembro e das secas entre janeiro e fevereiro, realizado principalmente por agricultores familiares, a terceira safra com semeadura entre maio e junho, realizada por agricultores que contam com maior nível tecnológico e utilizam irrigação, apresenta maior nível de produtividade (Costa et al., 2015). Diversas variedades melhoradas de feijão-comum estão disponíveis para o plantio em Goiás. O uso de variedades melhoradas é considerado um investimento de baixo custo e alto retorno para os agricultores, pois sendo mais produtivas e resistentes às principais doenças, contribuem para aumentar o retorno econômico da atividade e favorecem a sustentabilidade da produção de feijão (Silva., 2015). O presente trabalho tinha por objetivo avaliar a produtividade e a reação a ocorrência natural de doenças em variedades melhoradas de feijão-comum, cultivadas na primeira safra, nas condições edafoclimáticas de Iporá/GO.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado sob manejo convencional na Fazenda Experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Iporá. O preparo do solo foi realizado com uma aração e uma gradagem. As parcelas experimentais foram constituídas por quatro linhas de 4 m de comprimento espaçadas em 0,50 m. Em 13 de novembro de 2015, realizou-se a semeadura manualmente, colocando-se 15 sementes por metro linear, no fundo do sulco de plantio. Os ensaios foram instalados no delineamento em blocos causalizados com três repetições e 14 tratamentos, sendo estes diferentes genótipos de feijoeiro comum, entre cultivares e linhagens desenvolvidas pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Para caracterizar as condições climáticas ocorridas nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2015, utilizou-se dados da estação meteorológica (A028) instalada na Fazenda Escola do IF Goiano - Campus Iporá, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à baixa precipitação observada em outubro de 2015 (Figura 1), não foi possível efetuar o preparo de solo para efetuar o plantio no início da época recomendada (a partir de 20 de outubro, de

acordo com a Instrução Normativa nº 15, de 16 de junho de 2014, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). De acordo com os dados da estação meteorológica instalada na Fazenda Escola, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2015 foram observadas precipitações mensais de 63 mm, 154 mm e 158 mm, respectivamente. Estes valores ficaram abaixo das médias históricas para o último trimestre do ano em Iporá (Specian & Vecchia, 2014). O espaçamento entre um número e o símbolo da unidade correspondente deve atender à conveniência de cada caso. Na Tabela 1, são apresentadas as sete unidades de base do Sistema internacional.

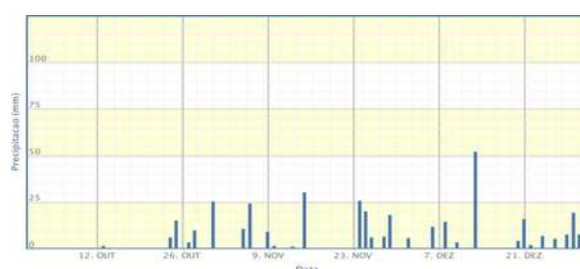


Figura 1 – Precipitação diária ocorrida em Iporá-Go no meses de outubro, novembro e dezembro de 2015 (INMET).

Analisando a Figura 1, percebe-se que as chuvas ocorridas logo após a instalação do experimento (13 de novembro) não foram bem distribuídas. O estresse híbrido, provocado pela baixa disponibilidade de água no solo, compromete severamente as plantas de feijoeiro, afetando negativamente a germinação e o vigor das plântulas (Coelho et al., 2010). O baixo volume e a má distribuição das chuvas ocorridas após a semeadura comprometeram a germinação dos genótipos de feijão, não sendo possível prosseguir com o experimento.

CONCLUSÃO

A ocorrência de condições climáticas desfavoráveis pode inviabilizar a exploração de lavouras em um dado ano e/ou local. De acordo como os dados climatológicos houve em Iporá- GO no último trimestre de 2015 chuvas abaixo da média histórica. Estas condições levaram a um comprometimento severo da maioria das parcelas do experimento de avaliação de genótipos feijoeiro, inviabilizando sua continuidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Iporá pela concessão da bolsa, ao professor Gustavo Augusto Moreira Guimarães pelo estímulo acadêmico e orientação e finalmente a meu esposo pelo incentivo e companheirismo imprescindíveis ao longo deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, D.L.M.; AGOSTINI, E.A.T.D.; GUABERTO, L.M.; MACHADO NETO, N.B.;

CUSTÓDIO, C.C. Estresse hídrico com diferentes osmóticos em sementes de feijão e expressão diferencial de proteínas durante a germinação. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.32, n.3, p.491- 499, 2010.

COSTA, J.G.C.; DE OLIVEIRA, J.P.; de ABREU, A.G. Coleta de Variedades Tradicionais de Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Goiás. *Documentos/Embrapa Arroz Feijão*, n.302, 2015.

LOLLATO, A. M.; SEPUCRI, O.; DEMARCHI, M. Cadeia produtiva do feijão diagnóstico e demandas atuais no Paraná. *Estudo de Cadeias Produtivas do Agronegócio Paranaense*. Doc, 25. p, 41-48, 2001.

MELO, L.C.; SANTOS, P.G.; FARIA, L.C.;

DIAZ, J.L.C.; DEL PELOSO, M.J.; RAVA, C.A.;

COSTA, J.G.C. Interação com ambientes e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum na Região Centro-Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p.715-723, 2007.

SILVA, C. F. Interação de génotipos com ambientes para qualidade de grãos carioca e caracteres agronômicos em feijoeiro-comum. Outubro, 2015. p. 195. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas- Goiania. 07 de outubro de 2015. Goiás.

SPECIAN, V.; VECCHIA, A. F. A. S. Distribuição da frequência mensal da precipitação para região oeste de Goiás: Comparação entre dois postos pluviométricos. *Atélie Geográfico*. v.8, n. 1, p. 200-214. 2014.

<www.inmet.gov.br/portal/> . Acesso em 07 de março de 2016.

Capítulo 2



10.37423/220806369

INFLUÊNCIA DE MICRORGANISMOS PRESENTES EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS SOBRE A PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE

JULIANA PAIVA CARNAUBA

Instituto Federal de Alagoas

Aryston Douglas Lima Calheiros

Universidade Federal de Alagoas

Tadeu de Sousa Carvalho

Universidade Federal de Alagoas

Alison Van Der Linden de Almeida

Universidade Federal de Alagoas

Izael Oliveira Silva

*Secretaria Municipal de Educação, Centro
Educativo Pesquisa Robótica e Inovação*

Edna Peixoto da Rocha Amorim

Universidade Federal de Alagoas



Resumo: A alface é considerada a hortaliça folhosa mais consumida no mundo. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência de microrganismos presentes em 4 substratos (esterco bovino - EB, húmus de minhoca - HM, cama de frango - CF e substrato comercial - SC), sobre a produção de mudas de alface (Regina de Verão). Inicialmente foram realizadas análises de fungos e nematoides e em seguida, efetuada a produção de mudas. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 4 repetições (8 plantas/repetição). 25 dias após o plantio, as plantas foram avaliadas para os indicadores: Altura de Plantas-AP, Diâmetro do Colo-DC, Número de Folhas-NF; Massa Seca Foliar-MSF, Massa Seca Caulinar-MSR, Massa Seca Radicular-MSR e Comprimento de Raiz-CR. Foram detectados vários fungos (*Rhizopus*, *Aspergillus*, *Colletotrichum*, *Nigrospora*, *Trichoderma*, *Claviceps*, *Curvularia*, *Penicillium* e *Verticillium*) e 2 gêneros de nematoides (*Helicotylenchus* e *Pratylenchus*). A CF foi o substrato que obteve a maior densidade de fungos totais (8,40 UFCx10⁶.g⁻¹), mas não foi observado redução nos indicadores avaliados. O HM obteve a menor densidade de fungos (1,24 UFCx10⁶.g⁻¹) e também apresentou valores expressivos de CR, NF, DC e MSR. O EB apresentou maior MSF, AP e MSR, não diferindo do HM para MSR. Para o EB não foi encontrado indivíduos de *Helicotylenchus*, e apenas 10 indivíduos/100 cm³ de solo de *Pratylenchus*. Apesar dos microrganismos encontrados não foi observada a ocorrência de doenças durante o experimento.

Palavras-chave: Hortaliças, Fungos, Nematóides.

INTRODUÇÃO

A cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) é largamente difundida no Brasil, sendo considerada a hortaliça folhosa mais consumida no país, destacando-se como cultura de grande importância econômica e alimentar (LOPES et al., 2005).

Uma das principais etapas do sistema produtivo da alface é a produção de mudas de qualidade, pois delas depende o desempenho final das plantas no campo de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário à produção e, conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano (FILGUEIRA, 2003).

O solo é um meio natural constituído das frações orgânica e inorgânica (rochas e minerais) e habitado por inúmeras espécies, formando um ecossistema. Os microrganismos fazem parte do solo de maneira indissociável, sendo responsáveis por inúmeras reações bioquímicas, e atuam ainda como reguladores de nutrientes, favorecendo o crescimento das plantas (ANDREOLA; FERNANDES, 2007).

O efeito da microbiota natural na qualidade das mudas produzidas é um aspecto pouco estudado, porém de grande importância, visto que os microrganismos exercem efeito direto e indireto na qualidade e produtividade agrícola (STANGARLIN et al., 2014). Os compostos orgânicos possuem propriedades biológicas adequadas para seu uso como substratos. Existe na literatura a evidência de que os compostos podem estimular a proliferação de antagonistas a organismos fitopatogênicos, ajudando a controlar algumas doenças do sistema radicular (BRITO; GAGNE, 1995; MANDELBAUM; HADAR, 1997; LIEVENS, 2001).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência de microrganismos presentes em 4 substratos (esterco bovino, húmus de minhoca, cama de frango e substrato comercial), sobre a produção de mudas de alface (Regina de Verão).

MATERIAL E MÉTODOS

Os substratos utilizados no trabalho foram obtidos comercialmente (húmus de minhoca e substrato comercial) e cedidos pelo IFAL – Campus Satuba (esterco bovino e cama de frango).

Inicialmente, amostras de 200g de cada substrato foi enviada ao Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias-UFAL para análise microbiana (fungos e nematoides). Os fungos foram isolados pelo método de diluição em série e plaqueados em meio de cultura BDA (batata-dextrose-água). Os nematoides foram extraídos dos substratos pelo método de Jenkins (1964).

Em seguida, os substratos foram distribuídos em bandejas de poliestireno expandido (isopor), sendo que em cada célula foram colocadas duas sementes de Alface Regina de Verão adquiridas comercialmente. Após a germinação, foi realizado desbaste deixando uma planta por célula. As bandejas foram distribuídas em bancadas e protegidas com tela 50%.

O experimento seguiu um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada repetição representada por 08 plantas. A avaliação foi realizada 25 dias após a semeadura, quando as plantas apresentaram em torno de 5 folhas definitivas. As plantas foram retiradas das bandejas e levadas ao Laboratório de Fitossanidade do Instituto Federal de Alagoas – Campus Murici, onde foram analisadas nos seguintes indicadores: Altura de Plântulas (AP), Diâmetro do Colo (DC), Número de Folhas (NF); Massa Seca Foliar (MSF), Massa Seca Caulinar (MSC), Massa Seca Radicular (MSR) e Comprimento de Raiz (CR). Foram obtidas as massas seca da parte aérea e da raiz após a secagem em estufa com circulação forçada de ar, a 60 °C durante 72 horas, procedendo à pesagem em balança analítica eletrônica (0,001 g).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias separadas pelo teste Tukey pelo software Assistat.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detectados diversos fungos nos substratos, tais como: **esterco bovino** - *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium* e *Verticillium*; **húmus de minhoca** - *Nigrospora* e *Aspergillus*; **cama de frango** - *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Colletotrichum*, *Nigrospora*, *Trichoderma*, *Claviceps*, *Curvularia* e *Penicillium*; e **substrato comercial** - *Verticillium*, *Aspergillus*, *Curvularia* e *Penicillium*. Como mostra a Tabela 1, o substrato que apresentou a maior densidade de fungos totais foi a cama de frango, enquanto o húmus de minhoca apresentou a menor densidade.

Tabela 1. Densidade de fungos totais presentes em substratos orgânicos.

SUBSTRATO ORGÂNICO	FUNGO TOTAL (UFC x 10 ⁶ .g ⁻¹)
Cama de frango (Cf)	8,40 a *
Esterco bovino (Eb)	6,63 b
Substrato comercial (Tvc)	4,70 c
Humus de minhoca (Hm)	1,24 d

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Além dos fungos, foram detectados 2 gêneros de nematoides nos substratos - *Helicotylenchus* e *Pratylenchus*. Na cama de frango, foram encontrados 10 indivíduos/100 cm³ de solo de *Helicotylenchus* sp.; no esterco bovino não foi encontrado indivíduos de *Helicotylenchus* e apenas 10 indivíduos/100 cm³ de solo de *Pratylenchus*. A maior população de *Helicotylenchus* foi encontrada no húmus de minhoca com 120 indivíduos/100 cm³ de solo e apenas 10 indivíduos/100 cm³ de solo de *Pratylenchus*. Já no substrato comercial, foram encontrados 10 indivíduos/100 cm³ de solo de *Pratylenchus*, bem como de *Helicotylenchus*.

Para a avaliação do crescimento de plantas, apesar da cama de frango apresentar a maior densidade de fungos totais e presença do nematoide *Helicotylenchus* sp, não foi observado redução nos indicadores avaliados, quando comparados com os demais substratos. O esterco bovino foi o segundo em densidade de fungos totais, mas apresentou maior Altura de Plantas, Massa Seca Foliar e Massa Seca Radicular, não diferindo do húmus de minhoca para a Massa Seca Radicular (Tabela 2). Araújo *et. al.* (2003) não encontraram diferenças para a maioria das variáveis estudadas em substratos preparados com esterco bovino e composto orgânico de esterco de frango para mudas de mamoeiro.

Tabela 2. Efeito dos substratos sobre o crescimento de mudas de alface nos indicadores: Altura de Plântulas (AP), Diâmetro do Colo (DC), Número de Folhas (NF); Massa Seca Foliar (MSF), Massa Seca Caulinar (MSC), Massa Seca Radicular (MSR) e Comprimento de Raiz (CR). IFAL, 2016.

Substrato	AP (cm)	DC (cm)	NF	MSF (g)	MSC (g)	MSR (g)	CR (cm)
Esterco bovino	7.3810a	0,1575a	7.1665a	0.3928a	0.0561a	0.0193ab	2.7462bc*
Húmus de minhoca	5.2785b	0,1500a	6.8090a	0.1388b	0.0771a	0.0242a	4.5860a**
Cama de frango	4.1720bc	0,3840b	5.9135ab	0.1543b	0.0631a	0.0044bc	3.9560ab
Substrato comercial	3.2045c	0,1214a	4.9430b	0.0439b	0.0354 a	0.0011c	1.7725c

* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;

** Letras iguais na coluna não diferem entre si.

O substrato comercial apresentou as menores médias, apesar de alguns indicadores não apresentarem diferenças estatísticas de outros substratos. Medeiros et al. (2001) observaram maior resposta de substratos alternativos como a mistura de húmus + casca de arroz carbonizada, devido à maior capacidade de retenção, provavelmente pela diminuição do tamanho dos poros desse substrato. Araújo et al. (2003), trabalhando com mudas de mamoeiro, encontrou melhores resultados em substrato que continha húmus de minhoca, proporcionando os maiores valores para número de folhas, altura das plantas, diâmetro caulinar e área foliar. Taiz e Zeiger (2004) ressaltam que, as plantas com maior diâmetro de colo apresentam maiores tendências à sobrevivência, principalmente pela maior capacidade de formação e de crescimento de novas raízes. Nesse trabalho, a cama de frango foi o que apresentou o maior valor para DC.

Os microrganismos estão envolvidos em vários processos de grande interesse agrônômico, particularmente no que se refere à agricultura orgânica.

Dentre os processos podem ser destacados: decomposição e ressíntese da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, as transformações bioquímicas específicas (nitrificação, desnitrificação, oxidação e redução do enxofre), fixação biológica do nitrogênio, a ação antagônica aos patógenos e produção de substâncias promotoras ou inibidoras de crescimento (ANDREOLA; FERNANDES, 2007). Essa ação como promotores de crescimento de plantas ocorre pela ação direta, por meio da solubilização de

nutrientes do substrato, produção de substâncias reguladoras de crescimento de plantas e pela ação indireta, por meio do controle de patógenos que limitam o crescimento das plantas (OLIVEIRA et al., 2003).

Como a alface é uma cultura onde o produto comercial é a parte aérea, o esterco bovino, de modo geral, foi o substrato com o melhor desempenho, apesar de apresentar gêneros de fungos com potencial fitopatogênico e um gênero de nematoide. Canesin e Corrêa (2006) afirmaram que o esterco bovino tem tudo o que é necessário à fertilidade do solo, podendo ser utilizado na preparação de mudas sem a necessidade de adubo mineral. Segundo Cavalcanti (2008), a matéria orgânica, presente em maior proporção no esterco bovino, modifica positivamente as características físicas do solo, promovendo agregação de partículas elementares, aumentando a estabilidade estrutural, a permeabilidade hídrica e reduzindo a evaporação.

Apesar dos microrganismos com potencial fitopatogênico encontrados nos substratos, não foi observada a ocorrência de doenças durante o experimento em nenhum dos tratamentos.

5. CONCLUSÕES

Foram encontrados diversos fungos e dois gêneros de nematoides nos substratos;

A cama de frango apresentou a maior densidade de fungos totais, enquanto o húmus de minhoca apresentou a menor densidade;

O esterco bovino apresentou o melhor crescimento de mudas de alface para os indicadores avaliados;

Os microrganismos com potencial fitopatogênico encontrados nos substratos não influenciaram no crescimento das mudas.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias – CECA/UFAL pela colaboração no trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- ANDREOLA, F.; FERNANDES, S. A. P. Microbiota do solo na agricultura orgânica e no manejo das culturas. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S. (Orgs.). Microbiota do solo e qualidade ambiental. Campinas: Instituto Agrônômico, 2007. p. 21-38.
- ARAÚJO, A. C. et al. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 8, n.1, p. 210-216, 2013.
- BRITO, A. M. A.; GAGNE, S. Effect of compost on rhizosphere microflora of the tomato and on the incidence of plant growthpromoting rhizobacteria. Applied and Environmental Microbiology, Washington, v. 61, n. 1, p. 194-199, 1995.
- CANESIN, R. C. F. S.; CORRÊA, L. S. Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (Carica papaya L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.28, n.3, p.481-486, 2006.
- CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2a aproximação. 3.ed. Recife: IPA, 2008. 212 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003, 412p.
- LIEVENS B. Systemic resistance induced in cucumber against Pythium root rot by source separated household waste and yard trimmings composts. Compost Science and Utilization, n. 9, p. 221-229, 2001.
- LOPES, J. C. et al. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 1, p. 143-147, 2005.
- MANDELBAUM R.; HADAR Y. Methods for determining Pythium suppression in container media. Compost Science and Utilization, n. 5, p. 15-22, 1997.
- MEDEIROS, L. A. M. et al. Crescimento e desenvolvimento da alface (Lactuca sativa) conduzida em estufa plástica com fertirrigação em substratos. Ciência Rural, v. 31, n. 2, p. 199-204, 2001.
- OLIVEIRA, A. L. M.; URQUIAGA, S.; BALDANI, J. I. Processos e mecanismos envolvidos na influência de microrganismos sobre o crescimento vegetal. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003, 40p.
- STANGARLIN, O. S et al. Identificação de fungos em substrato formulado com folhas e ponteiros de mandioca e húmus.. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATO PARA PLANTAS E III CBRO, 2014, Vitória. Anais... Vitória: INCAPER-ES, v. 232.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artmed Editora S/A, 2004, 438 p.

Capítulo 3



10.37423/220806380

ESTADO E MEIO AMBIENTE: A DESREGULAÇÃO AMBIENTAL NO USO DE AGROTÓXICOS NA CADEIA DE VALOR DA SOJA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Alana Paula de Araujo Aires

Universidade Federal do Pará

Nirvia Ravena

Universidade Federal do Pará

Gustavo Francesco de Moraes Dias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Sarah Brasil de Araújo de Miranda

Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Profissional Tecnológica do Pará

André Cutrim Carvalho

Universidade Federal do Pará



Resumo: Este artigo visa demonstrar a desregulação ambiental no uso de agrotóxicos a partir do campo interdisciplinar analisando a cadeia de valor da soja na região amazônica e, especificamente, a Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns em Santarém-PA. Busca analisar como a desregulação ambiental afeta as Unidades de Conservação da região. A hipótese é de que essa desregulação afeta a conservação da Reserva Extrativista de estudo e a segurança alimentar dos povos e comunidades tradicionais que ali residem; aumenta de forma exponencial a produção de soja e, conseqüentemente, a utilização de agrotóxicos na região para atender ao mercado de commodities. O objetivo geral da pesquisa é demonstrar como ocorre a desregulação ambiental e o avanço da cadeia da soja em áreas de conservação. Para isto será necessário demonstrar como o Estado impulsiona os impactos socioambientais provocados pela utilização de agrotóxicos; discutir e analisar a regulação e a desregulação no uso de agrotóxicos na região; descrever e discutir as especificidades da cadeia de valor da soja. A pesquisa caracteriza-se como exploratória, qualitativa e quantitativa, partindo do método dedutivo ao indutivo. Os procedimentos técnicos utilizados para a coleta de dados serão a pesquisa bibliográfica e documental. A Resex Tapajós-Arapiuns em Santarém-PA é apresentada como local de pesquisa para entendimento prático.

Palavras-chave: Desregulação ambiental. Agrotóxicos. Cadeia de valor da soja. Estado. Santarém-PA.

INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento seguido na Amazônia, além de causar degradação ambiental, não gera riquezas para os habitantes da região, pois o modelo constituído baseia-se no modelo de desenvolvimento predatório, onde grandes empresas são beneficiadas com as mais diversas facilidades para operar em determinada região. Em contrapartida, deixam um legado de degradação, desapropriação e geram exclusão para os povos e comunidades tradicionais que ali residem.

Neste contexto, entender a questão da utilização dos agrotóxicos é essencial para conhecer as relações que ocorrem entre a cadeia de alimentos diante da perspectiva de desregulação na utilização de agrotóxicos. E, além disso, é necessário compreender essa questão para obter segurança alimentar e outros fatores advindos da falta de articulação e de aplicação das políticas públicas nesse sentido. Scott (1998) enfatiza ainda que os atores locais têm papel fundamental na articulação com o poder público, na busca de auxílio para melhoria das condições competitivas dos produtores aglomerados: infra-estrutura e busca de soluções para problemas específicos. A forma de atuação do poder público é específica às características da estrutura produtiva local e às rotinas e procedimentos dos agentes.

Diante desse contexto e orientado por este cenário, o trabalho buscará analisar os problemas advindos do uso desenfreado de agrotóxicos a partir da desregulação ambiental dentro da lógica do capital e em uma perspectiva da cadeia de valor da soja. Parte-se do pressuposto de que essa desregulação afeta a conservação da Reserva Extrativista de estudo e a segurança alimentar dos povos e comunidades tradicionais que ali residem. Uma vez que, essa lógica capital prevalece e é onde cada vez mais a sociedade e agricultores ficam prejudicados, pois ocorre prevalência dos grandes empreendimentos, em preferência para atender demandas externas, e por cada vez mais os atores locais serem prejudicados pelos impactos socioambientais, econômicos e pelo desencadeamento de muitos problemas de saúde.

O objetivo geral é entender como ocorre a desregulação ambiental e o avanço da cadeia da soja em áreas de conservação. Para isto será necessário analisar como o Estado impulsiona os impactos socioambientais provocados pela utilização de agrotóxicos; discutir e analisar a regulação e desregulação ambiental no uso de agrotóxicos na região e, analisar a cadeia de valor da soja na região amazônica.

Deste modo, a pesquisa caracteriza-se como do tipo qualitativa. Para fazer as análises visando responder a problemática de pesquisa foi feito a Bibliometria para verificar forma como os trabalhos

e autores já trabalharam com a presente temática de pesquisa. Neste artigo, será trabalhado a região amazônica inserida no processo de expansão da soja no município de Santarém-PA. Isso será desenvolvido em duas grandes áreas: referencial teórico e discussão dos conceitos englobando a desregulação ambiental nas Unidades de Conservação e a utilização de Agrotóxicos na Cadeia de Valor da soja. O município de estudo possui produção intensiva de soja. De acordo com o último Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram produzidos em Santarém 32.955,910 toneladas (IBGE, 2017).

Ainda de acordo com o IBGE (2019), Santarém é o terceiro município mais populoso do Estado do Pará (304.589 habitantes). É o principal centro urbano, financeiro, comercial e cultural do Oeste do Pará. Pertence a mesorregião do Baixo Amazonas e, é situado na confluência dos rios tapajós e Amazonas. A localização desse município ganha destaque diante de grandes empreendimentos por apresentar localização estratégica de estradas e ligações entre outros Portos.

A implantação do cultivo da soja no sul do Pará nos remete à BR-163, que liga Santarém a Cuiabá (MT). A proximidade com a estrada é de extrema importância para facilitar o escoamento da produção; por isto obras de infraestrutura como estas funcionam como mais um fator de estímulo ao plantio (SCHLESINGER, 2006).

2. A POLÍTICA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL: BREVE REFLEXÃO HISTÓRICA

Para discutir e analisar a política de agrotóxicos no Brasil faz-se necessário compreender seu conceito imposto pela Lei de 7.802/89 onde afirma que “agrotóxicos são os produtos e agentes químicos de processos físicos, químicos e biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, de pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos”. (Art 2; §1, Item a). A opção pela nomenclatura agrotóxico de modo geral apoia-se na abrangência do conceito descrito acima e de certo modo na facilidade de identificação pela sociedade. A denominação agrotóxico surge no movimento ambientalista brasileiro, no início da década de 80, este termo pretendia oferecer conotação de cunho forte e depreciativo a estes produtos, como forma de alertar a sociedade sobre sua prejudicialidade. Assim como, abrir a discussão sobre os “defensivos agrícolas”, referência utilizada pelos fabricantes destes produtos.

As diversas designações como agrotóxico, defensivo agrícola, praguicida, pesticida e biocida são usados de maneira geral para indicar os produtos químicos sintetizados artificialmente para conter a ação das pragas invasoras (animais, vegetais, fungos, insetos, etc.), que interferem na qualidade ou quantidade de lavouras, alimentos, rações, flores, madeiras, forragens, fibras; tanto na produção, como na armazenagem ou transporte destes produtos, provocando perdas econômicas consideráveis (Bull & Hathaway, 1986). No entanto, estas definições já evidenciam a capacidade desses agentes de destruir vida animal ou vegetal, característica que fica completamente encoberta diante de denominações de caráter positivo como, por exemplo, a de “defensivos agrícolas”. Esse tipo de nomenclatura e/ou descrições favorecem os interesses do capital estrangeiro, expandindo seus domínios e criando mecanismos que impulsionam a necessidade da utilização de desses produtos.

Segundo Zambrone (1986) agrotóxicos são “substâncias químicas, naturais ou sintéticas, destinadas a matar, controlar ou combater de algum modo as pragas, no sentido mais amplo: tudo aquilo que ataca, lesa ou transmite enfermidades às plantas aos animais e ao homem”. Por outro lado a Food and Agriculture Organization (FAO) entidade que faz parte das Organização das Nações Unidas (ONU) define os pesticidas como:

Qualquer substância ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga – incluindo vetores de doenças humanas e animais, espécies indesejadas de plantas e animais, causadoras de danos durante (ou interferindo na) produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira e derivados – ou que deva ser administrada para o controle de insetos, aracnídeos e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação. (FAO, 2003).

Os agrotóxicos incorporam uma vasta gama de substâncias químicas – além de algumas de origem biológica – que podem ser classificadas de acordo com o tipo de praga que controlam, com a estrutura química das substâncias ativas e com os efeitos à saúde humana e ao meio ambiente (AGROFIT, 1998). Os agrotóxicos e os produtos veterinários, utilizados para combater pragas ou doenças de plantas e de animais, respectivamente, são regulamentados e tratados separadamente na legislação brasileira, apesar de utilizarem muitas vezes, em suas formulações, o mesmo ingrediente ativo. Além disso, o termo agrotóxico inclui inseticidas (controle de insetos), fungicidas (controle de fungos), herbicidas (combate às plantas invasoras), fumigantes (combate às bactérias do solo), algicida (combate a algas), avicidas (combate a aves), nematicidas (combate aos nematoides), moluscicidas (combate aos moluscos), acaricidas (combate aos ácaros), além de reguladores de crescimento, desfoliantes (combate às folhas indesejadas) e dissecentes (Baird, 2006; Silva e Fay, 2004).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em 2019, 467 novos agrotóxicos foram registrados no país. Isto significou o quantitativo mais elevado até o presente ano. No entanto, foi ultrapassado no ano seguinte (2020), quando 493 novos produtos foram liberados para serem comercializados no Brasil. Em 2021, até o momento, foram 205 novos agrotóxicos registrados, um total de 1.165 desde 1º de janeiro de 2019. Segundo o Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA) de 2000 a 2020 foram liberados 4.051 venenos de uso agrícola no Brasil.

Diante disto, o Brasil já é considerado o maior consumidor do mundo de agrotóxicos e isto, conseqüentemente, se reflete nos alimentos que são levados para casa pelos consumidores. Os registros dos agrotóxicos nas instituições governamentais competentes representados pelos Ministérios da Agricultura, Meio Ambiente e Saúde constituem-se em ferramentas básicas do processo de controle governamental sobre essas substâncias/ produtos, visando à importação, exportação, produção, transporte, armazenamento, comercialização e uso. Isso constitui uma etapa considerada obrigatória em vários países com a finalidade de maximizar os benefícios para o usuário e minimizar os riscos à saúde humana e ambiental. Assim, os órgãos governamentais envolvidos no processo de registro têm a incumbência de avaliar as características agronômicas, toxicológicas e ecotoxicológicas de cada substância/produto, como também de estabelecer as restrições e recomendações de uso necessárias para uma maior segurança na utilização dos agrotóxicos.

Além disso, a expectativa por grande parte da sociedade é de que a aprovação do registro de um agrotóxico signifique o reconhecimento e a garantia de que o produto, quando utilizado da maneira recomendada, esteja dentro dos limites de segurança aceitos para a saúde e o ambiente. É importante destacar que o registro é um processo decisivo no qual se devem avaliar cientificamente a qualidade e a pertinência dos resultados e das conclusões apresentados, os quais, em última instância, devem envolver uma análise do risco-benefício, que demanda uma visão e um conhecimento integrados dos aspectos toxicológicos, ecotoxicológicos e agronômicos, orientados para um maior interesse social.

Nesse contexto, a avaliação dos possíveis efeitos adversos à saúde humana (os agudos e principalmente os crônicos) e ao ambiente deve ser de fundamental importância para a concessão ou não do registro. Isto porque, embora a eficácia agronômica possa ser facilmente comprovada pelo próprio usuário – resultando, naturalmente, em uma maior ou menor aceitação do produto –, os danos à saúde humana e ao ambiente, na maioria dos casos, não o são.

Para obtenção do registro no Brasil, até 1989, os agrotóxicos eram submetidos apenas às avaliações toxicológica e de eficácia agronômica. Após a regulamentação da Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989,

pelo Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, passaram a ser exigidas também a avaliação e a classificação do potencial de periculosidade ambiental.

Segundo a atual legislação, compete ao Ministério da Agricultura e Abastecimento realizar a avaliação da eficácia agronômica, ao Ministério da Saúde executar a avaliação e classificação toxicológica e ao Ministério do Meio Ambiente, por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), avaliar e classificar o potencial de periculosidade ambiental. Os órgãos estaduais e do Distrito Federal, dentro de sua área de competência, devem realizar o controle e a fiscalização da comercialização e uso desses produtos na sua jurisdição.

A avaliação ambiental, a cargo do IBAMA, é baseada em documentação fornecida pelas empresas interessadas no registro, compreendendo estudos e testes realizados por laboratórios nacionais e estrangeiros, e em informações complementares. São levados também em consideração outros dados obtidos da literatura e de banco de dados especializados.

A avaliação e a classificação do potencial de periculosidade ambiental de um agrotóxico apresenta por base estudos físico-químicos, toxicológicos e ecotoxicológicos, que fundamentam qualquer alteração, restrição, concessão ou não do registro. Assim, é importante que esses estudos tenham sido conduzidos de acordo com as Boas Práticas de Laboratórios (Portaria Conjunta IBAMA-INMETRO, nº 66 de 17 de junho de 1997), assegurando uma avaliação e classificação ambiental mais consistentes desses produtos. Para a avaliação dos possíveis efeitos ambientais, as empresas interessadas devem apresentar ao IBAMA informações sobre as propriedades físico químicas das substâncias presentes naquele produto, os resultados de testes ou estudos sobre mobilidade e persistência em solos brasileiros, fotólise, hidrólise, testes de toxicidade aguda e crônica realizados com diferentes organismos não-alvos (microorganismos, minhoca, algas, peixes, abelhas, aves e mamíferos), além dos resultados dos estudos de bioconcentração em peixes e do potencial mutagênico, teratogênico e carcinogênico do produto.

De acordo com esses parâmetros, os agrotóxicos são classificados, quanto à periculosidade ambiental, em classes que variam de I a IV: produtos impeditivos de obtenção de registro, produtos altamente perigosos ao meio ambiente (Classe I); produtos muito perigosos ao meio ambiente (Classe II); produtos perigosos ao meio ambiente (Classe III); e produtos pouco perigosos ao meio ambiente (Classe IV).

3. ESTADO NEOLIBERAL E A DESREGULAÇÃO AMBIENTAL NA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS

A política econômica brasileira direcionou-se de forma gradativa para o neoliberalismo a partir da década de 90. Com é sabido, o neoliberalismo admite que a regulação pelo mercado é o modo considerado mais eficaz de controlar as atividades econômicas; dessa forma, várias atividades como o controle de preços, foram transferidas para o mercado durante este período. Em relação aos agrotóxicos pode-se afirmar que são insumos agrícolas e produtos perigosos, razão pela qual devem ser regulados pelo Estado. No entanto, se evidências científicas sobre impactos de agrotóxicos são universais, por que a sua regulação varia de um país para outro? O que normalmente ocorre é que esta regulação depende, em parte pelo poder relativo de grupos que ganham e perdem com a regulação.

Neste contexto, para a construção do presente artigo é inviável discutir e analisar a questão dos agrotóxicos e cadeia de valor da soja na região amazônica sem fazer reflexões e conexões acerca do papel que o Estado desempenha nesta dinâmica. Max Weber em sua obra “A política como vocação” (1967) destacou o monopólio da violência como um dos traços definidores do Estado, da distinção entre viver “*para*” a política e viver “*da*” política, dos fundamentos da legitimidade, dos diferentes tipos de funcionários públicos, dos traços distintivos entre ética da convicção e ética da responsabilidade.

Ao recordar o dito de León Trotsky de que todo Estado se funda na força, Weber retoma a ideia de que o Estado é o detentor do monopólio da violência física. E o faria de modo legítimo. Dessa forma, a ingenuidade dos que veem o Estado como instrumento de uma idealizada paz social é negada. A premissa é bem impactante, ainda que realista em sua forma mais absoluta. Por isto, deve-se ter atenção para com aqueles que dominam o Estado, isto é, os agentes do governo, ambiente no qual atuam os políticos. São estes que exercem poderes sobre nossas vidas.

Em sua obra “A Política como vocação Weber também fundamenta que no Estado tem-se a dominação do indivíduo sobre o indivíduo. No entanto, é necessário que se verifique sobre quais condições se desenvolveria esse domínio. Para Weber, há sobre nós uma autoridade recorrente do passado, que denominou de “poder tradicional”. Haveria uma segunda forma, marcada por dons pessoais e extraordinários de alguns líderes, que se denominou de “poder carismático”. Por fim, uma forma de dominação que explicita uma competência positiva, de base racional, que Weber teria chamado de “dominação pela legalidade” (WEBER, 1967).

O ESTADO COMO INDUTOR DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Neste sentido, pensando na região amazônica, esse Estado como demonstrado por Weber encontra legitimidade quando ocorre a elaboração de um Plano Diretor do Município de Santarém que prevê a expansão do Porto da Cargill na região para os rios que abrangem Unidades de Conservação como a RESEX de estudo. Em 2019, por exemplo, houve emenda à minuta do Plano Diretor do Município (2019-2019) que permite a implantação de terminais de uso privado e estações de transbordo de cargas no Lago do Maicá, área de preservação ambiental.

A decisão foi anunciada após reunião com segmentos do agronegócio, como SIRSAN (Sindicato Rural de Santarém) e grupos econômicos interessados na exploração da região. Essa decisão foi tomada por vereadores no encerramento das atividades legislativas e sem espaço para participação da população. A área do Lago do Maicá foi definida como Zona Portuária. O projeto de revisão do Plano Diretor seguiu para a sanção do prefeito ainda no mesmo ano.

Esta inclusão contraria a decisão popular validada em Conferência Municipal realizada em 2017 para atualização do Plano Diretor Participativo (2006) - após realização de 13 oficinas e seis audiências públicas, nas zonas urbana e rural de Santarém, entre agosto e dezembro do ano de 2019 - e minuta do texto resultado da Conferência, apresentada aos vereadores em 2018. Assim como no Plano Diretor de 2006, o novo texto resultante da consulta popular não definia a região do Lago do Maicá como área de alongamento do complexo portuário.

Nestes termos, é importante destacar que muito destes projetos foram financiados internacionalmente e construídos por empresas de commodities com pouca supervisão governamental e quando havia essa supervisão ainda era favorável para as grandes empresas. Estes portos são responsáveis por transformar a região ao abrirem caminho para o agronegócio e a exportação de commodities, principalmente da soja, para a China e o resto do mundo. Mas este crescimento exponencial na infraestrutura portuária muitas vezes veio em detrimento do meio ambiente e das comunidades ribeirinhas tradicionais.

Diante deste cenário mais uma vez o Estado mostra a sua verdadeira face atendendo ao setor privado. Ele não é um agente ausente diante dos acontecimentos e dos processos que ocorrem nessa dinâmica de crescimento e desenvolvimento econômico. Dardot e Laval na obra “A Nova Razão do Mundo: ensaio sobre a sociedade neoliberal” (2016) destacam exatamente isso quando falam no capítulo 5 sobre o Estado forte, guardião do direito privado. O autor argumenta nesta obra que o neoliberalismo

antes de ser uma ideologia ou uma política econômica, é, antes de tudo, uma racionalidade. E com esta característica apresenta tendência em estruturar e organizar não somente a ação dos governantes, mas também a própria conduta dos governados.

Para Foucault a crise do liberalismo é uma crise da governamentalidade liberal, e essa crise é de origem política, econômica, social e da sua própria doutrina. O liberalismo não incorporou adequadamente o fenômeno da empresa em sua forma de agir. Por outro lado, Karl Polany afirma que o Estado liberal criou mecanismos de mercado no século XIX e, conseqüentemente, contribuiu para a sua limitação. Para ele o desequilíbrio que o mercado impõe ameaça a sociedade e o laissez-faire não é algo natural, os mercados livres não nascem devido ao abandono das coisas a si mesmas. A partir daí se distingue laissez-faire de liberalismo e se pode dizer que liberalismo não é o oposto de intervencionismo.

Neste capítulo sobre “O Estado forte, guardião do direito privado” Dardot e Laval (2016) questionam o pensamento dos ordoliberalis com o de Hayek. Há o início da definição do termo “social”, que Hayek diz que os ordoliberalis confundem as condições da ordem do mercado e a moralidade exigida pela justiça. Por sua vez, Hayek divide três tipos de fenômenos, para diferenciar os fenômenos que existem na sociedade e que caracterizam a intervenção do Estado. Ele coloca entre o natural e o artificial, um estado espontâneo, que tem estruturas que não dependem de qualquer intenção, mas ainda assim resultam da ação humana.

Essa ideia faz se diferenciar a ordem de mercado, que é espontânea, com a economia, que é uma instituição configurada pelo ser humano. Neste sentido, a ordem de mercado não é regida por um fim específico, mas por uma reciprocidade, uma conciliação de diferentes objetivos, em benefício mútuo dos participantes. Hayek propõe que a sociedade seja vista como uma ordem espontânea porque a ordem de mercado ao ocupar um papel fundamental na sociedade geraria a “Sociedade Aberta”.

O economista observa o liberalismo como uma defesa de uma ordem de direito privado, na medida em que as regras de conduta que levam a construção de uma ordem de mercado advêm de um processo de seleção à longo prazo, remetendo a teorias da evolução. Deste modo, Hayek vê o Direito como um produto da tradição liberal, produto das práticas humanas, um resultado imprevisto que é fruto do crescimento e da evolução.

Em Hayek ocorre um pensamento diferente com relação ao de Locke, esta repousa no questionamento da democracia liberal. Locke acreditava que o fim da ação governamental era trazer o bem para o povo. Hayek não considera o bem comum como um fim, mas como uma parte do conjunto da sociedade. O Estado na verdade aparece aqui como um mecanismo para atender aos

interesses do capital. Este interesse vem muitas vezes de forma sutil e outras vezes nem tanto assim. E, enquanto isso, povos e comunidades tradicionais continuam sofrendo com a expansão cada vez maior de mega projetos na região amazônica pautados no discursos de desenvolvimento, mas deixando a margem desses crescimento recursos naturais e famílias inteiras que habitam e fazem uso sustentável do que a floresta disponibiliza.

Diante deste cenário de expansão dos portos na região de estudo ocorre outro fenômeno ligado a cadeia de valor da soja: a utilização massiva de agrotóxicos na produção desse grão para atender de forma majoritária o mercado de commodities. A revolução tecnológica, inserida na área da biotecnologia e da informação, passam agora a alterar os processos biológicos de forma profunda (MARIN, 2007). Neste sentido, o redirecionamento tanto social quanto econômico acaba surgindo e suas interações sociais são complexas, pois novos agentes surgem e outros ficam as margens dessas interações.

A partir da literatura analisada sabe-se que o processo de crescimento da indústria de agrotóxicos é diretamente proporcional ao de modernização da agricultura durante o período do pós II Guerra, a partir do uso intensivo de insumos químicos, biológicos e mecânicos. No Brasil, este processo consolidou-seno decorrer dos anos de 1970, concomitantemente à constituição de um parque industrial de insumos para a agricultura, que foi resultado da política de substituição de importações. Ocorreu a criação em 1975 do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, no cenário do II Plano Nacional de Desenvolvimento, que proporcionou recursos financeiros para a criação de empresas nacionais e a instalação de subsidiárias de empresas transnacionais no país (PELAEZ; TERRA e SILVA, 2010).

Outro fator importante foi a oferta de crédito de custeio, necessário à criação de uma demanda em larga escala de insumos para a agricultura, viabilizado pela criação do Sistema Nacional de Crédito Rural em 1965. Além disso, a existência de um marco regulatório ultrapassado e pouco rígido, baseado no Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal de 1934, que sofreu alterações significativas em 1978, mas permaneceu em vigor até 1989, facilitou o registro de forma célere de substâncias agrotóxicas, das quais muitas já haviam sido banidas pelas legislações de países desenvolvidos.

4. A CADEIA DE VALOR DA SOJA NA REGIÃO AMAZÔNICA NO PROCESSO DE INSERÇÃO GLOBAL

Nos anos 1970, as sociedades latino-americanas foram moldadas por lógicas de fronteira, ou seja, relações sociais e políticas marcadas por deslocamentos demográficos incentivados para aproveitar

terras “não ocupadas” ou “insuficientemente” ocupadas (MARTINS, 1996). Diversos fatores contribuíram para a expansão da soja, entre eles o aumento da demanda internacional, a cotação do mercado de *commodities* e o baixo valor das terras em relação à região Sul, entre outros. Na década de 1990, a expansão acaba por avançar nos limites legais da Amazônia brasileira.

O principal interesse na região pelas empresas envolvidas no complexo agroindustrial residia em reduzir os custos com o escoamento da produção destinada a exportação pelas hidrovias do Madeira, ligando as cidades de Porto Velho (RO) a Itacoatiara (AM), e a perspectiva de asfaltamento da BR-163 (Cuiabá-Santarém). Mas, na capacidade dessa estratégia algumas sub-regiões amazônicas acabam por se consolidar como “novas fronteiras agrícolas” da produção de soja e outros grãos, dentro da lógica do agronegócio globalizado.

Na Amazônia Legal destacam-se: o norte do Mato Grosso, sudoeste do Maranhão, norte do Tocantins, sul de Rondônia e centro-norte de Roraima, mais recentemente o sul do Amazonas, no município de Humaitá e o oeste do Pará, principalmente o município de Santarém, protagonista do avanço do cultivo da soja na região. O desenvolvimento de atividades econômicas, como por exemplo, a de *commodities* agrícolas como soja, milho ou algodão e de sua *supply chain*, interferem de forma direta na organização e na dinâmica territorial de uma região na medida em que são ao mesmo tempo consumidoras / produtoras de espaço e agentes econômicos gestores do território. Todos os processos de ordenamento territorial e arranjos espaciais estão relacionados às práticas espaciais conduzidas por diferentes atores sociais. (DE LIMA, 2020).

Neste cenário de dinâmica territorial, a agricultura mecanizada especialmente em Santarém-PA contribuiu para o processo de valorização fundiária, gerando exigências mínimas para a entrada de novos investidores na área, além de ter forçado os agricultores e familiares a venderem suas terras e a se deslocarem para novas áreas de floresta, ou mesmo, para os centros urbanos. Essa informação foi destacada em pesquisa realizada por Santana *et al.* (2006), ao destacar que, entre 2000 e 2005, 90% das áreas do entorno da BR- 163 (Santarém-Cuiabá) mudaram de proprietário. Ainda segundo Santana *et al.* (2006), em 2000, o preço da terra era cotado, em média, a R\$ 50,00 ha-1, passando para R\$ 100,00 ha- 1, em 2002, e chegando, em 2004, a R\$ 2.500,00 ha-1. Em 2008, o preço médio de venda de terras, conforme obtido na pesquisa de campo atingiu o patamar de R\$ 4.443,33 ha-1. Provavelmente, o aumento do valor da terra se deve à grande procura, em função das condições de infraestrutura de comercialização (porto da Cargill em Santarém), e ao esgotamento das terras planas nas proximidades da BR-163.

Segundo vários levantamentos (IBGE, 2015; CONAB, 2016; CPT, 2010), a soja começou a ser cultivada no estado do Pará, inclusive na região de Santarém, a partir da safra agrícola de 1997. A construção do porto da Cargill, em 2001, se constituiu em um incentivo fundamental à ampliação desse cultivo na região (PAIXÃO Jr., 2012), especialmente porque diminuiu significativamente os custos de transporte (WILKINSON, 2009) para a exportação dessa *commodity* para os mercados europeus e asiáticos (BENATTI, 2003). Há, no entanto, outras razões para esta expansão como, por exemplo, preços das terras (CPT, 2010) e incentivos governamentais.

Ao estudarem os impactos da expansão dos cultivos sobre florestas secundárias, Pereira e Vieira (2010, p. 2) lembram que, além de destruir áreas em processo de regeneração, “[...] esse tipo de agricultura pode provocar um “efeito de arrasto”, impulsionando a implantação de outras atividades de alto impacto ambiental [...], devido à infraestrutura (rodovias, ferrovias, hidrovias, e portos) construída para a soja”. Além do desmatamento, há outros importantes prejuízos ambientais na ocupação mecanizada da Amazônia para a produção de grãos, sendo o mais importante os altos índices de contaminação de rios, nascentes, lagos e igarapés devido ao uso de agrotóxicos (SCHLESINGER e NORONHA, 2006; CPT, 2010).

Além dos impactos ambientais, a expansão das lavouras é expressão do uso “corporativo do território” (SILVA, 2006), ou privatização do território, como um mecanismo chave de apropriação da renda fundiária (DELGADO, 2012) através de um “neoextrativismo” (BALETTI, 2013). Nos processos de apropriação do território— inclusive como um mecanismo de bloqueio ao acesso à terra pelos mais pobres —, o preço das terras é um elemento chave (SAUER e LEITE, 2012).

Neste sentido, o avanço das culturas e produção agropecuária voltadas para sua produção em commodities e em agroenergia tem sido feito por meio do uso massivo de agrotóxicos (BOMBARDI, 2017). Vale ressaltar que o consumo e utilização de agrotóxicos vêm aumentando nos últimos anos, principalmente diante de novas liberações feita pelo Governo. E, quando se trata da soja, ela ocupa cerca de 30 milhões de hectares do solo brasileiro, isto é, ela também representa uma agricultura capitalista exponencial brasileira.

O aumento exponencial com as questões ambientais paira em torno do tripé: crescimento econômico, desenvolvimento e preservação ambiental. (CAVALCANTI, 2002). Ao pensar neste tripé é possível fazer a vinculação com as Reservas Extrativistas (RESEX). Pois, as RESEX são fruto de lutas políticas e sociais das comunidades locais como alternativa de caráter preservacionista da floresta amazônica frente ao modelo predatório do capitalismo. Além disso, é também sinônimo de resistência pelo uso da terra já

que estes territórios sofrem grande pressão fundiária para produção alimentos em larga escala como as de commodities para o agronegócio.

Diante disto, Reydon e Hebers (1989) estabelecem uma relação direta entre a elevação dos danos ambientais e os movimentos do preço da terra com a implantação dos grandes projetos agropecuários na região amazônica. Estes projetos estimulados pelo governo federal, através dos incentivos fiscais, ampliam o processo de especulação com a terra e, sobretudo, acirram os conflitos pela posse da terra. Foi assim, de forma contraditória, que se estabeleceu a questão ambiental na Amazônia, isto é, como resultado direto da tentativa de implantação de um modelo de desenvolvimento baseado na grande empresa agropecuária, cuja lógica era a transformação da floresta em pasto, tudo isto apoiado pelo conjunto de políticas definidas pela “Operação Amazônia”, cuja base era os incentivos fiscais da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM).

Diante deste contexto têm-se a intensificação das ações de degradação ambiental e do outro as lutas de resistências das comunidades locais pelo uso da terra. É importante destacar que as Reservas Extrativistas foram institucionalizadas como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente com a lei nº 7.804/1989 e são regulamentadas pelo Decreto 90.897/1990. Dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) institucionalizado pela lei 9.985/2000 há dois grupos de Unidades de Conservação: as Unidades de Proteção Integral (Estação ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Refugio de Vida Silvestre e Monumento Natural). Neste tipo de unidade o objetivo é preservar a natureza e as normas e regras são bem restritivas. Já as Unidades de Uso Sustentável é onde está inserida a categoria da Reserva Extrativista além da Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva de Fauna, Reserva de desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio natural (ICMBIO, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto atual da pandemia de COVID-19 e do atual governo está cada vez mais difícil manter as UC's. As lutas têm sido constantes. A desregulação ambiental é cada vez mais expressiva. Exemplo disto são alterações significativas nas normativas do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) entre março e abril de 2020 como a normativa de número 13 que autoriza a redução da distância entre áreas povoadas e áreas onde ocorre a pulverização. (IBAMA, 2020). Isto representa um problema socioambiental e socioeconômico muito sério. Inserem e expõem

a comunidade local a riscos de saúde e muitas vezes se vêem obrigadas a deixarem suas terras em função da contaminação do solo de sua produção pelos pesticidas.

A utilização massiva de agrotóxicos, em larga escala, tem desafiado diversos países, e especialmente, o Brasil na região amazônica. A região tem na sua base econômica o agronegócio. As atividades econômicas são predominantes pautadas na produção agrícola buscando alta produtividade e deixando exclusão social, ambiental e econômica. Neste modelo, os agrotóxicos têm exercido o papel de aumentar essa produtividade sem levar em consideração os cenários de degradação ambiental e socioeconômicos que deixam.

Portanto, a união de esforços nas diferentes esferas do poder potencializaria o alinhamento e comprometimento entre os diversos atores em torno de um modelo de produção mais sustentável do ponto de vista socioambiental como, por exemplo, a agroecologia e a adoção de modelos de desenvolvimento pautados na preservação das Unidades de Conservação (UC). Por outro lado, pensar para além do discurso envolve a necessidade de planejamento e gestão participativa, não como uma fórmula a ser institucionalizada, mas associado a um projeto para o futuro, catalisador das práticas cotidianas e com capacidade de promover a diversidade cultural, a preservação ambiental e a democracia.

REFERÊNCIAS

BAIRD, C. Chemistry in your life. 2. ed. New York: W. H. Free- man, 2006.

BENATTI, José H. A soja na Amazônia e o ordenamento territorial. Anais do Seminário: a geopolítica da soja na Amazônia, 18 e 19 de dezembro de 2003, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2003.

CAVALCANTI, Francisco Carlos da Silveira. A política ambiental na Amazônia: um estudo sobre as reservas extrativistas. 2002. 223p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP. Disponível em:

<<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286314>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

CPT – Comissão Pastoral da Terra. Dossiê Cargill 2010. Santarém, CPT, 2010 (não publicado).

DARDOT, P.; LAVAL, C. (2016). A nova razão do mundo: ensaio sobre a sociedade neoliberal. Tradução: Mariana Echalar. 1ª ed. São Paulo: Boitempo, 2016.(pg 157 a 185).

DE LIMA, M. DO S. B. expansão da cadeia da soja na amazônia setentrional: os casos de roraima e amapá. Boletim de Geografia, v. 38, n. 2, p. 79-93, 29 dez. 2020.

FAO (Food and Agriculture Organization). Agricultural database, 2003. Disponível em:<http://www.fao.org>. Acesso em 21 Jun. 2021.

FLEXOR, Georges G.; VIEGAS LEÃO, Sandro Augusto e LIMA, Maria do Socorro. A expansão da cadeia da soja na Amazônia: os casos do Pará e Amazonas. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2006.

MARIN, Rosa Elizabeth Acevedo. Povos tradicionais no Arquipélago do Marajó e políticas de ordenamento territorial e ambiental. Rio de Janeiro: CASA 8, 2015.

MARTINS, José de S. O tempo da fronteira: retorno à controvérsia sobre o tempo histórico da frente de expansão e da frente pioneira. Tempo Social; Rev. Sociol. USP, S. Paulo, 8(1): 25-70, maio de 1996.

PAIXÃO Jr., Paulo R. C. Uso do território e gênero de vida na Amazônia: Reprodução camponesa e agronegócio no Planalto Santareno. Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFPA, Belém, 2012 (dissertação de mestrado).

PELAEZ, V. (2008). “A firma face à regulação da tecnologia: a experiência da Monsanto”. In: SZMRECSÁNYI, T. & DALLA COSTA, A. & SBICCA, A. (orgs.)

Empresas, empresários e desenvolvimento econômico no Brasil. São Paulo: Hucitec, pp. 281-303.

PERES, F e MOREIRA, J. C. É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

POLANY, Karl. (1990). A Grande Transformação: as origens de nossa época. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda.

Santana, A.C.; Filgueiras, G.C.; Rocha, C.F.G. 2006. Arranjos produtivos locais da BR- 163: contribuições ao planejamento estratégico territorial. Belém: ADA.

SCHLESINGER, Sergio; NORONHA, Silvia. O Brasil está nu! O avanço da monocultura da soja, o grão que cresceu demais. Rio de Janeiro : FASE, 2006. 148 p.

SCOTT, A. The geographic foundations of industrial performance. In: CHANDLER, A.; HAGSTRON, P.; SOLVELL, O. The dynamic firm: the role of technology, strategy, organization, and regions. Oxford University Press, 1998. 488 p.

WEBER, Max ({1919}-1967:) "A política como vocação", em H. H. Gerth e C. Wright Mills, orgs. Max Weber – Ensaio de Sociologia, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 97 a 154.

WILKINSON, John (coord.) Perspectivas do investimento no agronegócio. Rio de Janeiro, UFRJ, 2008/2009. Relatório de pesquisa "Perspectivas do Investimento no Brasil", em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/pib/pib_agronegocio.pdf (acesso em 10/10/2013).

Capítulo 4



10.37423/220806381

DETECÇÃO DE FUNGOS EM SEMENTES DE FEIJÃO-COMUM (PHASEOLUS VULGARIS L.)

JULIANA PAIVA CARNAUBA

Instituto Federal de Alagoas

Quitéria Carolaine de Lima Silva

Instituto Federal de Alagoas

Rayane Rodrigues Leite de Melo

Instituto Federal de Alagoas

Crísea Cristina Nascimento de Cristo

Instituto Federal de Alagoas

Izael Oliveira Silva

*Secretaria Municipal de Educação, Centro
Educativo Pesquisa Robótica e Inovação*

Leona Henrique Varial de Melo

Instituto Federal de Alagoas

João Manoel da Silva

Universidade Federal de Alagoas



Resumo: O feijoeiro é uma cultura de grande valor econômico e cultural para a região Nordeste. Geralmente o feijão é armazenado de forma improvisada pelos agricultores, levando a perdas por microrganismos, especialmente os fungos. O objetivo deste trabalho foi detectar fungos em sementes de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em 3 amostras de sementes: F1 e F2 de agricultores convencionais e F3 de agricultor agroecológico. As amostras foram levadas para o Laboratório de Fitopatologia do Ifal – Campus Murici-AL, onde foram higienizadas e processadas. Inicialmente foram realizados testes de germinação utilizando 80 sementes em 4 repetições (20 sementes por repetição), seguindo o método de papel-filtro em bandejas plásticas. Em seguida, os isolamentos dos fungos foram efetuados, pelo mesmo método de plaqueamento em papel-filtro, sendo utilizados dois procedimentos: no primeiro, o isolamento de fungos externos, efetuando-se apenas a higienização das sementes em água e sabão neutro; e no segundo, isolamento de fungos internos, efetuando-se além da higienização, a desinfestação das sementes em álcool (70%), hipoclorito de sódio (2%) e água destilada esterilizada (ADE). A identificação dos fungos foi realizada com auxílio de um microscópio óptico, por meio das chaves de identificação taxonômicas. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 3 amostras de feijão x 2 formas de isolamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. A germinação não apresentou diferenças entre os feijões e a desinfestação não interferiu na germinação das sementes. Foram encontrados um total de 131 isolados de fungos nas três amostras de sementes de feijão, tais como *Aspergillus* sp., *A. flavus*, *A. ochraceus*, *A. niger*, *Penicillium digitatum* e *Fusarium* sp. A maior incidência de fungos foi encontrada no feijão 1 desinfestado, enquanto o feijão 3 (desinfestado e não desinfestado) apresentou um menor número de fungos. Isolados de *Penicillium digitatum* apenas foram encontrados nas amostras F1D e F2D. O F3 oriundo de Agricultor Agroecológico apresentou menor número de fungos internos, demonstrando assim, uma melhor sanidade quando comparadas as sementes não agroecológicas.

Palavras-chave: Agroecologia; Germinação; Patógenos.

1. INTRODUÇÃO

O feijão é uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo. Devido as características técnicas, agronômicas e culturais (POSSE et al., 2010). Considerando os aspectos alimentícios, o feijão é uma excelente fonte de vitaminas, fibras, proteínas e carboidratos (HUERTAS et al., 2022), é considerado uma excelente alternativa de exploração agrícola para pequenos produtores rurais.

Os maiores produtores mundiais de feijão são: Mianmar, Índia, Brasil, China, Tanzânia, Uganda, Estados Unidos, México, Quênia e Burundi (FAOSTAT, 2021). O Brasil é o maior produtor de feijão-comum no mundo, descartando-se o Paraná como o estado com a maior produção (CONAB, 2021).

As sementes e grãos do feijoeiro são normalmente armazenados em condições ambiente, e nessas condições, ocorrem frequentes alterações nas características físicas e fisiológicas que depreciam a qualidade, já que as formas de colheita e do próprio armazenamento não permitem a manutenção da qualidade das sementes (BORÉM et al., 2000; BATISTA et al., 2018).

Diversos fatores contribuem para a deterioração das sementes, sendo eles bióticos e abióticos. Um grande número de fitopatógenos pode associar-se às sementes e causar danos com intensidades variáveis (BLUM et al., 2006). Os fungos formam o maior grupo de microrganismos responsáveis pela inviabilidade de sementes (MACHADO, 2000; ALFENAS et al., 2016). Os principais danos provocados por estes patógenos são vistos na forma de deformações, enrugamento e redução do tamanho, abortos, diminuição ou perda de germinação, vigor e longevidade das sementes, manchas, morte em pré-emergência de plântulas, podridões de sementes e raízes, tombamento de plântulas, infecções latentes e manchas necróticas (BLUM et al., 2006).

A determinação da presença de propágulos fitopatogênicos de fungos nas sementes de feijão é de fundamental importância para recomendar aos agricultores o não uso de sementes contaminadas, bem como propor melhores condições de armazenamento que ofereçam melhor qualidade às sementes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar a detecção de fungos em sementes de feijão-comum, armazenado de forma improvisada pelos agricultores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram obtidas por meio de produtores, sendo coletadas 3 amostras de feijão-comum da seguinte forma: Feijão 1 (F1) – Agricultor convencional do município de Piranhas-AL; Feijão 2 (F2) -

Agricultor convencional do município de União dos Palmares-AL; Feijão 3 (F3) – Agricultor agroecológico do município de Murici-AL (Assentamento Dom Hélder Câmara).

O teste de germinação e os isolamentos dos fungos foram realizados em dupla camada de papel-filtro em bandejas plásticas, umedecidas com água destilada esterilizada (ADE). Foram utilizadas 80 sementes de feijão, em 4 repetições de 20 sementes, para cada amostra de feijão. A avaliação foi realizada aos 8 dias, analisando o percentual de sementes germinadas, bem como a presença dos fungos, seguindo duas metodologias distintas a saber:

A detecção de fungos foi realizada por meio de isolamentos externos e internos às sementes:

– **Isolamento de fungos externos às sementes**

As sementes após serem higienizadas com água e detergente neutro, foram secas em papel toalha esterilizado e distribuídas de forma equidistante em bandejas contendo dupla camada de papel-filtro umedecido com.

– **Isolamento de fungos internos às sementes**

As sementes após serem higienizadas com água e detergente neutro, foram submetidas à desinfestação em álcool 70% por 1 minuto e em solução de hipoclorito de sódio (2%) por 1 minuto e depois higienizados duas vezes em ADE. Após esse procedimento, as sementes foram secas em papel toalha esterilizado, sendo distribuídas de forma equidistante em bandejas contendo dupla camada de papel-filtro umedecido com ADE.

As bandejas, nos dois tipos de isolamento, foram incubadas em B.O.D a 28°C por um período de 8 dias. Após o crescimento, as estruturas dos fungos foram transferidas para o centro das placas de Petri contendo meio de cultura BDA sintético, as quais foram incubadas em B.O.D. para crescimento e esporulação.

Após o período de incubação, as sementes foram avaliadas individualmente, registrando-se a presença ou não de fungos, obtendo-se a frequência dos mesmos. Os fungos isolados foram identificados com auxílio de um microscópio óptico, por meio das chaves de identificação taxonômicas, consultando-se literatura e demais chaves específicas.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, sendo 3 amostras de feijão x 2 formas de isolamento + testemunha. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico Sisvar versão 5.6 (UFLA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de incubação, as sementes foram avaliadas sendo determinado o percentual de germinação, tanto nos tratamentos sem desinfestação, quanto nas sementes desinfestadas. Como pode ser observado na Tabela 1, os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas entre si, ou seja, não houve diferenças entre as três amostras trabalhadas. Da mesma forma, a desinfestação das sementes não interferiu na germinação das mesmas,

Tabela 1. Germinação de sementes de feijão submetidas ou não à desinfestação

Tratamento	Médias (%)
F1 D*	55,00 a**
F1 ND	66,66 a
F2 D	56,25 a
F2 ND	56,66 a
F3 D	76,66 a
F3 ND	55,00 a
CV (%)	21,97

* F1 – Amostra de Piranhas-AL; F2 - Amostra de União dos Palmares-AL; F3 - Amostra de Murici-AL; D - Desinfestado; ND – Não desinfestado; ** Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Foram encontrados um total de 131 isolados de fungos nas três amostras, tais como *Aspergillus* sp., *A. flavus*, *A. ochraceus*, *A. niger*, *Penicillium digitatum* e *Fusarium* sp. A maior incidência de fungos foi encontrada no feijão 1 desinfestado (F1D), proveniente de agricultor convencional do município de Piranhas-AL, enquanto o feijão 3 (F3D e F3ND), proveniente de agricultor agroecológico do município de Murici-AL, apresentou um menor número de fungos. Os isolados de *A. ochraceus* só foram encontrados na amostra de feijão 2 e 3 submetidos à desinfestação, ou seja, estavam internamente nas sementes (endofíticos). Da mesma forma, os isolados de *Penicillium digitatum* foram encontrados apenas nas amostras F1D e F2D (Figura 1), provenientes de cultivos convencionais.

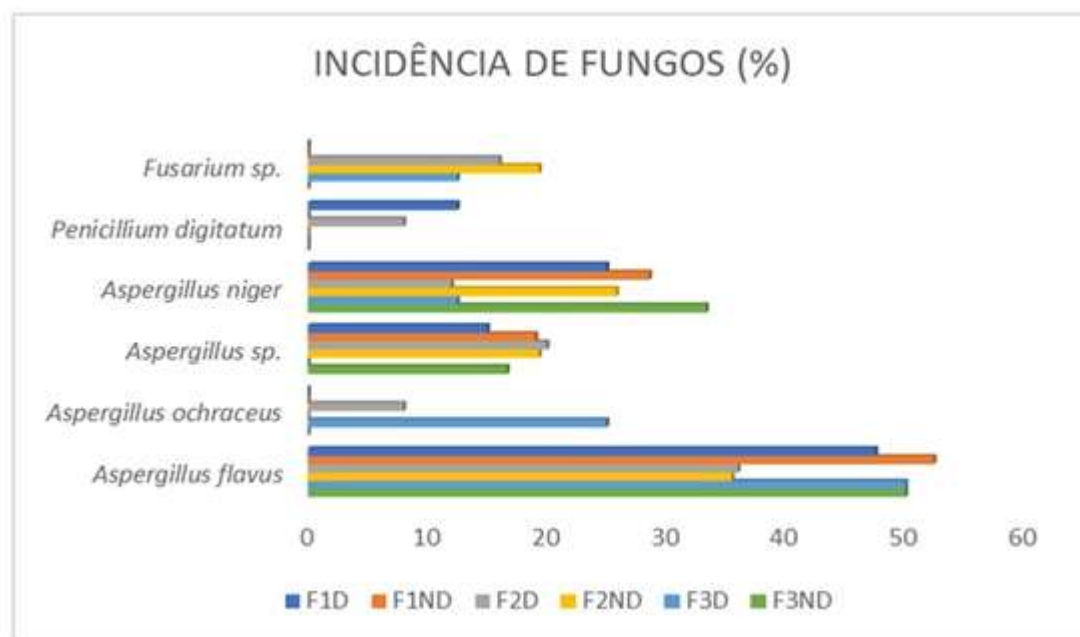


Figura 1. Incidência de fungos em sementes de feijão submetidas ou não à desinfestação: F1 – Amostra de Piranhas-AL; F2 - Amostra de União dos Palmares-AL; F3 - Amostra de Murici-AL; D - Desinfestado; ND – Não desinfestado;

A Tabela 2 mostra que o feijão 3, oriundo do Assentamento Dom Hélder Câmara em Murici-AL, de sistema agroecológico de produção, apresentou menor número de fungos nos tratamentos com sementes submetidas à desinfestação (F3D), bem como em tratamentos com sementes não desinfestadas (F3ND), não diferindo estatisticamente apenas do Feijão 1 não desinfestado (F1ND). Isso mostra que apesar das sementes agroecológicas conterem alguns fungos, com uma simples desinfestação é possível ter uma semente saudável, diferente das sementes de cultivos convencionais.

Esses resultados dialogam com o que Pinto et al. (2021) reafirmou ao citar Siquieroli et al. (2020), sobre a importância dos estudos sobre disseminação e armazenamento das sementes crioulas, a fim de garantir autonomia aos camponeses e camponesas, baseados na agroecologia.

A germinação das sementes neste trabalho não apresentou diferenças entre as amostras de feijão e a desinfestação não influenciou na germinação das sementes.

Tabela 2. Fungos isolados de sementes de feijão submetidas ou não à desinfestação.

Tratamento	Médias
F1 D*	10.0 d**
F1 ND	5.25 bc
F2 D	6.25 c
F2 ND	7.75 cd
F3 D	2.00 ab
F3 ND	1.50 a
CV (%)	29.05

* F1 – Amostra de Piranhas-AL; F2 - Amostra de União dos Palmares-AL; F3 - Amostra de Muric-AL; D - Desinfestado; ND – Não desinfestado; **Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Diversos autores relatam a presença de fungos em sementes de feijão. Silva, Santos e Gomes (2014) estudando cultivares de feijão caupi, encontraram isolados de *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Macrophomina phaseolina* e *Phoma* sp. Ferreira et al. (2017) realizando testes de sanidade com sementes de feijão-comum ‘Red mexican’, encontraram os fungos *Aspergillus* sp. e *Cladosporium cladosporioides*. Marino et al. (2008), estudando genótipos de feijão-comum, observou incidência de fungos considerados de armazenamento como *Penicillium* sp. (0,5 a 10,0%) em todos os genótipos e *Aspergillus* sp. (14,5 a 97,5%) somente nas cultivares Badejo e Carioca Rajado. Oliveira et al. (2020) encontraram a presença dos gêneros de fungos *Aspergillus*, *Penicillium*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Eurotium* e *Rhizopus* em sementes de feijao-comum.

Um dos principais processos de disseminação a longas distâncias se deve ao fato de que as sementes de feijão podem ser infectadas por diversos patógenos. No entanto, o problema não é apenas ser uma forma de disseminação, mas também porque se constitui em meio de sobrevivência do patógeno em contato direto com o hospedeiro, com consequências diretas como introdução de patógenos em áreas indenes e de novas raças mais virulentas, ainda não existentes na área, e assegura a introdução do patógeno já nos primeiros estágios de desenvolvimento da planta. (MENTEN,1995; SANTOS et al., 1996; FREITAS, 2007; MENTEN et al., 2006).

O gênero *Fusarium* encontrado nas amostras F2D, F2ND e F3, também foi relatado por alguns autores que consideraram preocupante, visto que este gênero pode causar doenças importantes para a cultura do feijoeiro, como a murcha de *Fusarium* e podridão seca (TALAMINI et al., 2010, OLIVEIRA et al., 2020).

5. CONCLUSÕES

Nas amostras de feijão-comum foram detectados os fungos: *Aspergillus* sp., *A. flavus*, *A. ochraceus*, *A. niger*, *Penicillium digitatum* e *Fusarium* sp.

A germinação das sementes não apresentou diferenças entre as amostras de feijão e a desinfestação não alterou a germinação das sementes.

A amostra de feijão-comum obtida em área de cultivo agroecológico apresentou a menor incidência de fungos.

Mais estudos são necessários a fim de avaliar o aparecimento de patógenos nas sementes de feijão e indicar melhores formas de armazenamento, levando em consideração os acessos que os agricultores locais têm em mãos.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias – CECA/UFAL pela colaboração no trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- ANDREOLA, F.; FERNANDES, S. A. P. Microbiota do solo na agricultura orgânica e no manejo das culturas. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S. (Orgs.). Microbiota do solo e qualidade ambiental. Campinas: Instituto Agrônômico, 2007. p. 21-38.
- ARAÚJO, A. C. et al. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 8, n.1, p. 210-216, 2013.
- BATISTA, J. F.; SANTOS, L. A. O.; ANDRADE, H. M. L. S.; ANDRADE, L. P. Bancos de sementes como instrumento de conservação da sociobiodiversidade. In: VI CLAA, X CBA e V SEMDF, 2018, Brasília. Anais... Cadernos da Agroecologia, n. 1, v. 13.
- BRITO, A. M. A.; GAGNE, S. Effect of compost on rhizosphere microflora of the tomato and on the incidence of plant growthpromoting rhizobacteria. Applied and Environmental Microbiology, Washington, v. 61, n. 1, p. 194-199, 1995.
- CANESIN, R. C. F. S.; CORRÊA, L. S. Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.28, n.3, p.481-486, 2006.
- CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2a aproximação. 3.ed. Recife: IPA, 2008. 212 p.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2021/22, 1º levantamento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/ graos>. Acesso em: 31 jul. 2022.
- FAOSTAT. Crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 30 jul. 2022.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003, 412p.
- HUERTAS, R. et al. Iron and zinc bioavailability in common bean (*Phaseolus vulgaris*) is dependent on chemical composition and cooking method. Food Chemistry, v. 387, 2022.
- LIEVENS B. Systemic resistance induced in cucumber against *Pythium* root rot by source separated household waste and yard trimmings composts. Compost Science and Utilization, n. 9, p. 221-229, 2001.
- LOPES, J. C. et al. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 1, p. 143-147, 2005.
- MANDELBAUM R.; HADAR Y. Methods for determining *Pythium* suppression in container media. Compost Science and Utilization, n. 5, p. 15-22, 1997.
- MEDEIROS, L. A. M. et al. Crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa*) conduzida em estufa plástica com fertirrigação em substratos. Ciência Rural, v. 31, n. 2, p. 199-204, 2001.

OLIVEIRA, A. L. M.; URQUIAGA, S.; BALDANI, J. I. Processos e mecanismos envolvidos na influência de microrganismos sobre o crescimento vegetal. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003, 40p.

OLIVEIRA, W. S.; KOBAYASTI, L.; ALMEIDA, V. M.; VIANA, A. D. M. P.; FERREIRA, P. F. Ocorrência de fungos em sementes de feijão comum e sua qualidade fisiológica. In: FREITAS, D. L. R.; PAIVA, L.L.G.; FERNANDES, C.R.F. (Orgs). Ebook amplamente: sociedade em des(construção), 2020. 1ª edição, v. 1, p. 321-331.

PINTO, K. M., NORONHA, D. A.; MOSSER, L. M. Qualidade sanitária de sementes crioulas de feijão no agreste de Pernambuco. Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability, v. 3, n.1, 2021. <https://doi.org/10.52719/bjas.v3i1.3941>.

SIQUIEROLI, A. C. S.; MARTINS, M. P. C.; PENA, D. M. P.; SILVA, A. DE A. Sementes crioulas. Revista em Extensão, Uberlândia, edição especial, p.12-22, 2020.

STANGARLIN, O. S et al. Identificação de fungos em substrato formulado com folhas e ponteiros de mandioca e húmus.. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATO PARA PLANTAS E III CBRO, 2014, Vitória. Anais... Vitória: INCAPER-ES, v. 232.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artmed Editora S/A, 2004, 438 p.

TALAMINI, V.; LIMA, N.S.; MENEZES, M.S.; SILVA, A.M.F.; SOUSA, R.C.; SILVA, L.M. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão (Phaseolus vulgaris L.) produzidas por agricultores familiares em Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 22 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 62).

Capítulo 5



10.37423/220806387

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PASSIVOS E DANOS AMBIENTAIS EM ZONAS COSTEIRAS DO BRASIL

Camilo Pinto de Souza

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- UFRRJ/PPGCTIA*

Patrícia dos Santos Matta

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro -
ZO*

Raphael do Couto Pereira

Troy University (Alabama - EUA)

Tatiana Santos da Cunha

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro –
UERJ-ZO*

Cleber Vinicius Akita Vitorio

Helium Corp Engenharia

Oscar Rocha Barbosa

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Alena Torres Netto

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Josimar Ribeiro de Almeida

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro –
UERJ*

Resumo: A exploração petrolífera trouxe avanços tecnológicos e elevados ganhos financeiros de forma direta e indireta para municípios de sediam empresas desse ramo e trabalhadores de diversas áreas, movimentando a economia local, estadual e nacional, mas em contrapartida deste avanço surgiu o aumento populacional que trouxe novas demandas a esses municípios e região geográfica a qual estão inseridos, que, em muitos casos, não ofereceram infraestrutura capaz de acompanhar esse crescimento. Logo, além de passivos ambientais ocasionados diretamente pela exploração do petróleo, há impactos ambientais e sociais que surgiram por esses fatos. Neste trabalho veremos a evolução do IDHM e o atraso em infraestrutura dos municípios sede da exploração petrolífera e seus municípios vizinhos realizando a mesma análise. A importância da produção do petróleo no cenário brasileiro pode ser vista através de sua colocação do ranking mundial dos países produtores de combustíveis fósseis e, embora seja uma atividade de alto impacto ambiental, pode, se bem administrado seus recursos, promover desenvolvimento social para as cidades onde estão localizadas essas empresas.

Palavras chave: Meio ambiente; Impacto social; Petróleo, Exploração.

I INTRODUÇÃO

Este trabalho se baseia na Teoria Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), proposta por Kristensen, a qual diz que as atividades humanas exercem “pressão” sobre o meio ambiente, afetando seus recursos, isto é, alterando seu “estado”. Os resultados causados pela alteração de estado são compreendidos como “impacto”, e a “resposta” ao “impacto” é entendida como as medidas tomadas pela sociedade para resolver ou amenizar o dano causado, e esta pode afetar desde a “pressão” até o “impacto” (KRISTENSEN, 2004). A região do Norte Fluminense alvo deste trabalho contempla os municípios de Campos dos

Goytacazes, Macaé, Quissamã e São João da Barra, inseridos no macro complexo da Bacia de Campos. Essa região tem se destacado, principalmente, pelo cultivo da cana-de-açúcar e pela exploração de petróleo (MIRANDA, SILVA e ALMEIDA, 2010, NETO e AJARA, 2006).

O uso de agrotóxicos devido às atividades pecuárias e sucroalcooleiras na região contaminaram solos e recursos hídricos, assim como os efluentes oriundos da atividade petrolífera, reduzindo a riqueza e diversidade da biota da região (DIEGUES e ROSMAN, 1998). Relacionado à atividade petrolífera, o rápido crescimento populacional associado à falta de planejamento urbano levou a um saneamento básico precário e ao não tratamento do lixo coletado nos municípios, contribuindo para a poluição de solo e rios (SILVA et al., 2008). O objetivo deste trabalho é avaliar a região do litoral Norte Fluminense sob a teoria PEIR, levando em consideração os ecossistemas ali presentes e as relações socioeconômicas da região, além de verificar seu potencial de gestão.

II METODOLOGIA

Para poder avaliar os impactos que o uso dos ativos ambientais pela sociedade causa sobre os ecossistemas da área estudada, levou-se em conta o perfil da população, as atividades econômicas e as características geográficas pertinentes às áreas dos ativos ambientais utilizados. De forma a abranger competentemente as áreas citadas, o modelo utilizado possui os seguintes itens:

1. Localização geográfica -Descrição das características geográficas do litoral Norte Fluminense, tais como clima e relevo.
2. Ecossistemas -Descrição dos ecossistemas principais da região; das áreas protegidas; e definição das funções dos ecossistemas principais da região, seus produtos e atributos. Para tal, é utilizada a tabela (Tabela 1) das funções, produtos e atributos dos ecossistemas brasileiros, proposta por Dugan (1990).

Tabela 1. Funções, produtos e atributos dos ecossistemas costeiros

Funções										
	Baías, estuários e deltas	Mangues	Dunas e falésias	Recifes e corais	Lagunas e banhados	Planícies intermarés	Praias e costões	Ilhas e arquipélagos	Planícies fluviais	Vegetação e florestas
1. Águas abrigadas	F			A	P			P		
2. Águas subterrâneas	A	A	P		F	A		P	F	A
3. Exportação de biomassa	P	F	A	F	F	F	P		P	F
4. Fonte de nutrientes	P	F		F	F	F		A	F	F
5. Fonte de sedimentos	P	A	F	A		F	F	A	F	
6. Prevenção de erosão	P	F	P	P	P	P	P	P	F	F
7. Prevenção de inundação	P	F	A		P	F	A		F	P
8. Proteção de tempestades	P	F	P	P	P	A	F	P	A	
9. Retenção de nutrientes	P	F		F		F	P		F	F
10.. Retenção de sedimentos	F	F	P	A	F	F	P	A	F	F
11. Via de transporte	P	P	A	A	F	P	A	F	F	
Produtos										
	Baías, estuários e deltas	Mangues	Dunas e falésias	Recifes e corais	Lagunas e banhados	Planícies intermarés	Praias e costões	Ilhas e arquipélagos	Planícies fluviais	Vegetação e florestas
1. Aquicultura	A	A			P	P	A		P	
2. Campos e pastagens	P	P			P	F	A	P	F	F
3. Espécies silvestres	F	P	P		P	F	P	P	F	F
4. Recreação e turismo	P	P	P	F	F	P	F	F	P	P
5. Recursos pesqueiros	F	F		F		F	P	F	F	
6. Recursos agrícolas	A	A			P	F	A	P	P	A

7. Recursos minerais	P	A	P	P	P	P	P	P	P	A
8. Recursos florestais	A	F				P	A		A	F
Atributos										
	Baías, estuários e deltas	Mangues	Dunas e falésias	Recifes e corais	Lagunas e banhados	Planícies intermarés	Praias e costões	Ilhas e arquipélagos	Planícies fluviais	Vegetação e florestas
1. Diversidade biológica	F	P		F	F	F	P	F	P	F
2. Diversidade e patrimônio cultural	P	P			F	P	P	F	P	
3. Morfologia e paisagens	P	A	F	F	P	A		F	A	F
F = Frequente e importante P = Presente A = Ausente e raro										

Fonte: DUGAN, 1990

De acordo com o modelo proposto por Dugan (1990), foram selecionadas as seguintes funções para cada ecossistema principal:

- Baías, estuários e deltas: 1, 4, 5, 9 e 11;
- Mangues: 3, 4, 6, 9 e 10
- Dunas e falésias: 4, 6 e 10;
- Lagunas e banhados: 1, 4 e 9;
- Planícies intermarés: 4, 5 e 7;
- Praias e costões: 5, 6 e 8;
- Ilhas e arquipélagos: 1, 9 e 10;
- Planícies fluviais: 2, 3 e 9;
- Vegetação e florestas: 3 e 6.

3. População

Com dados retirados do Sistema IBGE de Recuperação Automática, realização de análise demográfica dos municípios integrantes da região, avaliando crescimento populacional e concentração urbana.

4. Infraestrutura - Avaliação dos serviços de abastecimento de água, coleta de lixo e rede de esgoto na área urbana dos municípios, com base no Sistema de Informação da Atenção Básica, elaborado a partir de pesquisa de 2013 pelo Ministério da Saúde e dados do Censo de 2010 realizado pelo IBGE (IBGE, Censo 2010).

5. Uso do solo - Análise de como o solo utilizado, observando as atividades econômicas praticadas e os padrões de distribuição ocupacional presente.

6. Atividades econômicas - Detalhamento das atividades econômicas dos municípios que integram a região, considerando os ativos ambientais utilizados.

III RESULTADOS

1. Localização Geográfica - A região do Litoral Norte Fluminense estudada se localiza no Setor 04 da Zona Costeira do Rio de Janeiro, fazendo parte do macro complexo da Bacia de Campos (DIEGUES e ROSMAN, 1998). Os municípios que compõem a área estudada são Campos dos Goytacazes, Macaé, Quissamã e São João da Barra, contemplando uma área total aproximada de 6.411 km² (IBGE, 2014).

Essa região é de baixada e nela se encontra a maior lagoa de água doce do estado do Rio de Janeiro, a Lagoa Feia, que hoje possui 200 km² de espelho d'água, 196 km² a menos do que apontado no seu primeiro registro cartográfico realizado em 1846. O clima da região é tropical quente e úmido, com períodos de seca entre junho e agosto (DIEGUES e ROSMAN, 1998).

2. Ecossistemas - A área estudada compreende parte dos rios Macaé, Itabapoana e Paraíba do Sul, sendo interconectados por canais naturais e artificiais e ligados ao oceano Atlântico; e associados a manguezais, restingas, dunas e brejos de grande importância para a preservação da região, como a restinga localizada em São João da Barra, que compõe 46% da área de restinga do Estado (DIEGUES e ROSMAN, 1998, CHEVRON/ECOLOGUS, 2006). Na área oeste da região, próxima a Serra do Mar, há floresta ombrófila densa (DIEGUES e ROSMAN, 1998). Segundo informações presentes na EIA (CHEVRON/ECOLOGUS, 2006), não foram encontrados dados que sugerem modificações das funções, produtos e atributos dos ecossistemas da região desde trabalho realizado por Diegues em meados da década de 1990. A plantação de cana-de-açúcar, a pesca artesanal e o petróleo continuam sendo os

principais produtos ecossistêmicos (Neto e Ajara, 2006). Portanto, serão utilizadas as tabelas apresentadas em Diegues e Rosman (1998) referentes às funções, produtos e atributos dos ecossistemas do litoral Norte Fluminense.

Tabela 2. Funções, produtos e atributos dos ecossistemas do litoral Norte Fluminense

Lit. Norte Fluminense	Baías, est. e deltas	Mangues	Dunas e falésias	Rec. e corais	Lagunas e banhados	Planícies intermarés	Praias e costões	Ilhas e arquipélagos	Plan. fluviais	Veg. e florestas
Funções do ecossistema	5, 9	4, 6, 9	5, 6, 10	SD	4, 9, 10	4, 5	5, 6, 8	SD	2	3, 6
Produtos do ecossistema	5, 8	5, 8	4	SD	1, 4	8	4, 5, 7	SD	1, 2, 4, 5, 7	6, 8
Atributos do ecossistema	1, 3	1	3	SD	1	1, 2	3	SD	SD	SD

Fonte: DUGAN, 1990

Há 13 unidades de conservação dentro da área de estudo, divididas em 5 APAs, 3 parques, 1 reserva federal e 4 particulares (MMA). São elas:

- APA do Sana, em Macaé;
- APA de Macaé de Cima, estadual;
- APA da Lagoa de Cima, em Campos dos Goytacazes;
- APA Waldeir Gonçalves
- Serra do Itaóca, em Campos dos Goytacazes;
- APA do Morro de Santana, em Macaé;
- Parque Atalaia, em Macaé;
- Parque Natural Municipal do Estuário do Rio Macaé, em Macaé;
- Parque Estadual da Lagoa do Açu, estadual;
- Reserva Biológica União, federal;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Barra do Sana, em Macaé;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Ponte do Baião, em Macaé;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Sumidouro e Sítio Peito de Pomba, em Macaé;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Caruara, em São João da Barra.

Quadro 1. Funções, produtos e atributos do ecossistema.

Legendas				
Funções do Ecosistema		Produtos do Ecosistema		Atributos do Ecosistema
1. Águas Abrigadas	7. Prevenção de Inundação	1. Agricultura	7. Recursos minerais	1. Diversidade biológicas
2. Águas Subterrâneas	8. Proteção de Tempestades	2. Campos e Pastagens	8. Recursos florestais	2. Diversidade e patrimônio
3. Exportação de Biomassa	9. Retenção de Nutrientes	3. Espécies Silvestres	SD. Sem dados	3. Morfologia e paisagens
4. Fontes de Nutrientes	10. Retenção de Sedimentos	4. Recreação e turismo		
5. Fontes de Sedimentos	11. Via de Transporte	5. Recursos pesqueiros		
6. Prevenção de Erosão	SD. Sem dados	6. Recursos agrícolas		

IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

Os impactos mais notórios a população se remete ao crescimento populacional rápido, e sem melhorias significativas relativas a infraestrutura urbana. Embora os municípios com maior arrecadação de royalties invistam em áreas mais nobres, existem as áreas periféricas da cidade que necessitam de mais recursos e investimentos. Outro ponto importante é a questão das cidades vizinhas que tem sua economia menos significativa, porém sofreram com aumento da densidade populacional. Esses fatores interferem diretamente no equilíbrio ambiental e social daquela região.

Segundo citação de Ramos (2009), o curso do crescimento econômico no estado pressiona a fixação desordenada de grande parte da população fluminense nos municípios produtores de petróleo, ocasionando problemas nas diferentes dimensões do ecodesenvolvimento: espacial, cultural, econômica, ecológica, social e política.

3. População - No censo de 1996 pode-se observar que mais da metade da população de todos os municípios estudados habitam a área urbana. Os municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes são majoritariamente urbanos, com percentual mínimo de 90% de habitação urbana, de acordo com o censo de 2010. Observa-se que a população de Macaé cresceu 36% entre 2000 e 2010. Há um decréscimo populacional superior a 50% em São João da Barra entre 1996 e 2000, seguido de um leve crescimento entre 2000 e 2010.

Tabela 3. Comparação populacional do litoral Norte Fluminense entre 1996 e 2010

Litoral Norte Fluminense	1996		2000		2010		
	Total	Urbana %	Total	Urbana %	Total	Urbana %	Desidade (Hab/Km2)
Quissamã	12.583	55,47	13.674	56,30	20.242	64,20	28,4
São João da Barra	63.939	53,31	27.682	70,92	32.747	78,46	71,96
Macaé	121.095	90,87	132.461	95,13	206.728	98,13	169,89
Campos	389.547	85,94	406.989	89,48	463.731	90,29	115,16

Fonte: Censo Geográfico – IBGE

As populações de Quissamã e São João da Barra são compostas principalmente por pescadores artesanais e trabalhadores na área de agropecuária, enquanto que as populações de Macaé e Campos dos Goytacazes são formadas, em sua maioria, por trabalhadores da área industrial e petroleira (DIEGUES e ROSMAN, 1998, VALPASSOS e NETO, 2006, 2006, PONCIANO *et al*, 2004).

IDHM – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL DE MACAÉ E CAMPOS DOS GOYTACAZES.

Em se tratando de desenvolvimento humano, Macaé apresenta sutil, porém de significância, elevação no IDH na década entre os anos 2000 e 2010, onde em 2000 apresentava IDH 0,665 e em 2010 estava com IDH Municipal de 0.764. Na mesma linear está a cidade de Campos dos Goytacazes que teve seu IDH no ano 2000 de 0,618 e em 2010 0,716. (IBGE Cidades <http://cidades.ibge.gov.br>). Foram apresentados os IDHs de Macaé e Campos dos Goytacazes tendo em vista o crescimento populacional destes municípios, em decorrência as atividades de exploração petrolífera.

Conforme publicado no Estudo Socioeconômico do TCE – RJ do ano de 2014, Macaé encontra-se na 7ª posição no Ranking do IDHM dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro e Campos dos Goytacazes em 37ª posição. Os municípios de Quissamã e São João da Barra estão em 55ª lugar e 76ª lugar, respectivamente.

Os dados apresentados acima trazem a reflexão de alguns pensadores e pesquisadores sobre os aspectos regionais de desigualdade de diferentes, porém próximos, territórios. Onde a indústria petrolífera tem aumentado não só a arrecadação de divisas econômicas, mas também agravamento das mazelas sociais e ambientais.

4. Infraestrutura: O município de Quissamã é o que apresenta melhor saneamento básico dentre os quatro municípios avaliados neste trabalho; e, desde 2014, trata 100% do esgoto coletado na área

urbana (HOFFMANN e CARMO, 2014). Os municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes possuem majoritariamente esgoto por fossa ao invés de rede de esgoto. A coleta diária de lixo domiciliar é superior a 90% em todos os municípios.

Tabela 4. Porcentagem da rede de esgoto, água e coleta de lixo do litoral Norte Fluminense

Litoral Fluminense	% Rede de esgoto	% Rede de água	% Coleta de lixo
Quissamã	74,6	79	92
São João da Barra	23,7	69,3	91,6
Macaé	23,7	69,3	91,6
Campos	21,5	59,1	90,7

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE – SIBRA

No município de Macaé, conforme Censo realizado em 2010 pelo IBGE, o abastecimento de água era feito adequadamente, através da rede geral de distribuição, em 52.765 domicílios. Formas inadequadas, como a utilização de poço ou nascente dentro ou fora da propriedade, ou o armazenamento de água da chuva, eram utilizadas em 14.125 domicílios.

O esgotamento sanitário adequado distribuía-se entre a rede geral de esgoto ou pluvial (em 45.300 domicílios) e fossa séptica (em 10.087 domicílios). Outros 11.420 utilizavam formas inadequadas como fossa rudimentar, rio, lago ou mar e valas. Não dispunham de banheiro ou sanitário 83 domicílios (IBGE Cidades <http://cidades.ibge.gov.br>). Esses dados demonstram que embora Macaé seja um município com grande arrecadação de impostos e royalties, ainda há muito a ser feito em critérios de infraestrutura urbana e ambiental.

5. Uso do solo - No litoral Norte Fluminense, os canaviais e a pecuária são predominantes na região. Embora o cultivo da cana-de-açúcar seja o principal produto agrícola da região, este ainda sofre com a falta de modernização dos processos de produção e colheita da cana (DIEGUES e ROSMAN, 1998, NETO e AJARA, 2006).

6. Atividades econômicas - Até a instalação da base de petróleo na Bacia de Campos, os municípios dessa região tinham como base econômica o cultivo de cana-de-açúcar, a criação de gado e a pesca artesanal (DIEGUES e ROSMAN, 1998, NETO e AJARA, 2006, VALPASSOS e NETO, 2006). Após o início das atividades petrolíferas na região na década de 90, nota-se um crescimento econômico nos municípios em torno da Bacia de Campos gratificados com royalties, principalmente nos municípios de Macaé e Campos, e assim tornando o norte fluminense um importante polo petrolífero e destacando-o pela influência na economia nacional e estadual.

A Bacia de Campos é responsável por mais de 85% da produção nacional de petróleo, o que fez Macaé deixar de ser um município agropecuário para ser foco industrial de alta tecnologia. Campos dos Goytacazes, além da produção de cana-de-açúcar e da indústria alimentícia, tem um forte setor de serviços que oferece oportunidades para os demais municípios da região (NETO e AJARA, 2006).

Dado importante a ser citado é que, segundo o Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2015 da ANP – Agência Nacional de Petróleo, o Brasil está situado na 13ª posição em produção de óleo, totalizando 2,6% da produção mundial. Já na produção de gás natural, o Brasil está na 31ª posição, totalizando 0,6% no ranking mundial.

IV CONCLUSÃO

Desde seu início, as atividades petrolíferas têm impulsionado o crescimento populacional e econômico dos municípios envolvidos pela Bacia de Campos, principalmente Macaé e Campos. Entretanto, os danos ambientais e sociais derivados direta e indiretamente de tais atividades contribuíram para uma maior degradação do meio ambiente, de seus ecossistemas e da população dos municípios. A fim de reduzir os impactos causados, é essencial o investimento na infraestrutura dos municípios, principalmente no que se diz respeito ao saneamento básico, e no tratamento dos efluentes das indústrias petrolíferas e sucro-alcooleiras.

REFERENCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO-ANP. Anuário estatístico brasileiro de petróleo, gás e biocombustíveis 2015. Disponível em:

<http://www.anp.gov.br/?pg=78136em=et1=et2=et3=et4=ear=eps=e1458042805086>.

CHEVRON/ECOLOGUS. Estudo de impacto ambiental da atividade de produção de petróleo no Campo de Frade, Bacia de Campos. Rio de Janeiro, Ecologus – Engenharia Consultiva, 2006.

DIEGUES, A. C.; ROSMAN, P.C.C. Caracterização dos Ativos Ambientais em Áreas Seleccionadas da Zona Costeira Brasileira. Ministério do Meio Ambiente Recursos Hídricos e Amazônia Legal/GERCO/PNUD. 1998.

DUGAN, P. Wetland conservation: a review of current issues and requires action. Gland: IUCN, 1990.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>.

_____. Área territorial brasileira 2014. Disponível em:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/areas_e_limites/areas_2014_xls.zip>. Acesso em: 21 mar. 2016. _____ IBGE Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br>.

HOFFMANN, S.; CARMO, C. Secretaria do ambiente divulga tabela do ICMS verde 2014. Secretaria de estado do ambiente, Rio de Janeiro, 2 abr. 2014. Disponível em:

<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?articleid=2024182>.

KRISTENSEN, P. The DPSIR framework. In: workshop on a comprehensive / detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach, 2004, Nairobi, Quênia.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de informação da atenção básica – SIAB. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Cadastro nacional de unidades de conservação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areasprotegidas/cadastro-nacional-de-UCs>.

MIRANDA, D. S.; SILVA, R. G.; ALMEIDA, L. B. Impactos ambientais da exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos-RJ. Bolsista de Valor: Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobrás e IF Fluminense, v. 1, p. 133-138, 2010.

NETO, A. F. P.; AJARA, C. Transformações recentes na dinâmica sócioespacial do Norte Fluminense. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15., 2006, Caxambú. PONCIANO, N. J.; SOUZA P. M.; Mata, H. T. C.; VIEIRA, J. R.; MORGADO, I. F. Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região Norte Fluminense. Revista de economia e sociologia rural, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 615-635, out./dez. 2004.

RAMOS, M. S. Indicadores de impacto da indústria de petróleo: Estudo de caso da região polarizada pelo município de Macaé. Dissertação de mestrado em Engenharia Ambiental, linha de pesquisa desenvolvimento e sustentabilidade, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Macaé/RJ, 2009.

SILVA, J. M. C.; BOZELLI, R.L.; SANTOS, L. F.; LOPES, A. F. Impactos ambientais da exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos, RJ. In: IV ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 4, 2008, Brasília.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – TCE/RJ. Estudos Socioeconômicos dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro – 2014. Secretária Geral de Planejamento, Macaé, Rio de Janeiro. VALPASSOS, C. A. M.; NETO, J. C. D. Diferentes percepções da natureza: as intervenções politécnicas, a fiscalização ambiental e pescadores artesanais na Lagoa Feia. *Revistas Antropológicas*, ano 10, v. 17, n. 2, p. 95-116, 2006.

Capítulo 6



10.37423/220806401

IMPACTOS AMBIENTAIS NO PROJETO DE ASSENTAMENTO AGRÍCOLA MOJU I E II EM SANTARÉM-PA, BRASIL

Adenomar Neves de Carvalho

Universidade Federal do Oeste do Pará

Ynglea Georgina de Freitas Goch

Universidade Federal do Oeste do Pará

João Ricardo Vasconcelos Gama

Universidade Federal do Oeste do Pará

Telma Lélia Gonçalves Schultz de Carvalho

Centro Universitário da Amazônia



Resumo: Este trabalho teve o objetivo de avaliar os principais impactos ambientais em três comunidades integrantes do Projeto de Assentamento Mojú I e II e propor medidas mitigadoras aos impactos. Foi realizada a identificação e caracterização dos impactos com dados qualitativos baseados no grau que o impacto se manifestou sobre o meio e disposto numa matriz de Leopoldo. Na avaliação dos impactos verificou-se as ações que geraram alterações, como a prática de agricultura de subsistência, pecuária, desmatamento, queimadas, caça, dentre outras. Estas ações repercutiram no meio ambiente podendo gerar depreciação da qualidade química da água subterrânea e superficial com consequente aumento da concentração de gases e dos processos erosivos, diminuição da base genética, entre outros. Práticas de Educação Ambiental com a população devem ser estabelecidas, visando à proteção e sustentabilidade dos ecossistemas.

Palavras-chave: agricultura familiar; uso do solo; impacto ambiental; Amazônia

INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira tem sido alvo de atividades antrópicas que estão transformando regiões de florestas em áreas destinadas à agropecuária, contribuindo para a alteração do ambiente (OLIVEIRA, 1993).

Com a construção de um porto graneleiro em 2001 e diversos incentivos à produção de grãos, Santarém vem sofrendo um acelerado processo de desmatamento de áreas para a agricultura mecanizada, evoluindo de 14 mil ha.ano⁻¹ em 2000 e 15 mil ha.ano⁻¹ em 2001, para 25 mil ha.ano⁻¹ em 2003 e 28 ha.ano⁻¹ em 2004 (COHENCA, 2007).

Na Amazônia, um dos tipos de uso da terra adotado pelo governo brasileiro é feito por meio dos assentamentos nas suas mais diferentes formas, buscando solucionar os problemas sociais ligados à terra e, ao mesmo tempo ao uso e ocupação do espaço amazônico.

O uso da terra nos assentamentos está baseado, quase que exclusivamente, na conversão das florestas, e/ou capoeiras em áreas para o plantio de lavouras. Neste processo, o fogo é largamente utilizado como método de limpeza, seguido pelo plantio de culturas anuais. Após um ou dois anos de cultivo, devido ao empobrecimento químico e biológico do solo, o produtor deixa a terra em pousio em ciclos que, em média variam de 5 a 10 anos para recuperação de sua fertilidade, ou então, ocupa-a com pastagem extensiva, enquanto novas áreas são desmatadas para agricultura (ARAÚJO, 2000).

A criação de Projetos de Assentamento - PA pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA em áreas sensíveis e com alta diversidade de recursos naturais é um programa que deve ser amplamente avaliado quanto aos impactos ambientais em decorrência de sua implantação e consolidação. Neste contexto, o projeto de assentamento Moju I e II, localizado à margem da BR-163 contribui por meio das diferentes atividades desenvolvidas, que geram parte dos impactos ambientais nesta região.

Uma alternativa para minimizar e tentar recuperar essas áreas já alteradas é um planejamento priorizando o estudo de medidas mitigadoras. Portanto, torna-se importante o conhecimento da distribuição espacial dos tipos de impactos para orientar a utilização racional dos espaços e proporcionar ferramentas para a execução das ações mitigadoras necessárias.

De acordo com Rodrigues et al. (2006), o efeito sobre o ambiente das atividades rurais pode ser averiguado, corrigido e gerido com a aplicação de procedimentos de Avaliação de Impacto Ambiental, integrando-se as dimensões socioculturais, econômicas e ecológicas. É com este enfoque de gestão

ambiental e territorial que podem ser aproveitadas as múltiplas funções das áreas rurais, enquanto provedoras de recursos naturais, de serviços ambientais, de segurança alimentar e de qualidade de vida.

Neste sentido, este trabalho objetivou avaliar os impactos ambientais existentes em três comunidades do Projeto de Assentamento Moju I e II, bem como conhecer os principais elementos impactantes, analisar as atividades que geram esses impactos e indicar medidas mitigadoras.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

As comunidade estudadas foram Santo Antônio (km 124), São Mateus (km 145) e Actaia (km 101), localizadas no eixo da rodovia Santarém/Cuiabá – BR 163, que integram o Projeto de Assentamento Moju I e II situado nos Municípios de Santarém e Placas, glebas Curuá-Una e Pium, entre os meridianos 54°25' WGr e 54°50' WGr e os paralelos 03° 10' S e 03° 35' S, perfazendo uma área total de 152.683,66 ha (FUNDAC, 2005).

A comunidade Actaia está localizada na Rodovia Santarém-Cuiabá (BR-163), vicinal Km 101, com aproximadamente 5.760 ha, no município de Santarém. Fundada em 1997, possui 63 famílias assentadas, totalizando 236 pessoas, agrovila com 25 casas, campo de futebol, três barracões, microsistema de água, escola multiseriada funcionando no barracão comunitário, que atende 56 crianças de 1ª a 4ª série do ensino fundamental. Em média, um lote na comunidade possui 100 hectares. Existe uma associação denominada Associação Comunitária dos Trabalhadores da Agricultura e Agropecuária do Igarapé do Anta (Actaia).

A comunidade Santo Antônio dista 156 km da cidade de Santarém–Pará, vicinal do Km 124 da Rodovia Santarém-Cuiabá BR 163, zona rural de Santarém. Fundada em 2000, a comunidade possui uma Associação, a dos Produtores Rurais da Comunidade Santo Antônio (ACOPRASA). Na comunidade existe uma escola multisseriada de 1ª a 4ª série do ensino fundamental e um microsistema que abastece água para as casas na agrovila. A área pertencente à Comunidade totaliza 5.012,25 ha e é formada por 56 pequenas propriedades rurais (lotes), com área média de 86,5 ha.

A comunidade São Mateus está localizada na vicinal do km 145 da BR-163, com aproximadamente 5.130,257 ha, município de Placas-PA. Fundada em 1985, residem 40 famílias, com cerca de 280 pessoas. Possui uma escola multiseriada que atende 36 crianças de 1ª a 4ª série do ensino

fundamental. Possui uma Igreja evangélica e uma Associação de Pequenos Produtores Rurais - APROCOSMA, com 32 sócios. Não possui agrovila, posto de saúde e nem telefone público, apenas um barracão comunitário.

O clima é do tipo Afi, de acordo com a classificação climática de Köppen, caracterizado por temperatura quente com mínima média anual de 16°C e máxima média anual de 34°C, umidade relativa média de 91%. A precipitação é do tipo convectiva, em forma de pancadas de curta duração, apresenta valores anuais oscilando em torno de 2.000 mm, o trimestre mais seco ocorre de setembro, a novembro e o trimestre mais chuvoso vai de fevereiro a abril (FUNDAC, 2005).

Nas comunidades, a agricultura é basicamente para a subsistência da família, com venda do excedente. Além da mandioca (*Manihot esculenta*), as culturas principais são pimenta (*Piper nigrum*), milho (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris*). Criam animais como porco e galinha, poucos criam gado. Várias atividades extrativistas são desenvolvidas, a saber: caça de subsistência, coleta de sementes, frutos, cipós e plantas medicinais.

AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE DADOS

A amostragem abrangeu 57 famílias, escolhidas de forma aleatória e que se encontravam na residência, nas três comunidades estudadas, sendo 27 % das famílias da comunidade Actaia, 36 % de Santo Antônio e 50 % de São Mateus. Para a avaliação dos impactos ambientais foram utilizadas três estratégias: revisão bibliográfica, visita para a constatação dos impactos mediante a utilização de formulários e, conversa informal com os assentados. Para a avaliação dos impactos ambientais foi utilizada a Matriz de Leopold (AMORIM; CORDEIRO, 2004), identificando-se ações impactantes no meio físico, biológico e antrópico, aos quais foram atribuídos os níveis baixo, médio ou alto - de acordo com a percepção *in loco* dos autores - facilitando a visualização e análise dos impactos. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica e processados de modo dissertativo procurando analisar a situação de cada comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

IMPACTOS AMBIENTAIS NO MEIO FÍSICO

A vegetação nas comunidades é do tipo Floresta Ombrófila Densa de terra firme, seguindo a terminologia proposta por Veloso, Rangel-Filho e Lima (1991). Neste tipo de vegetação ocorrem árvores de grande porte, trepadeiras lenhosas e epífitas em abundância, podendo ocorrer período

seco de até 60 dias por ano (IBGE, 1992). Já ocorreu nas comunidades exploração seletiva, não autorizada, com retirada de espécies madeireiras de valor comercial (*Tabebuia* sp. e *Cedrela* sp.) para o abastecimento de serrarias da região.

A partir do final da década de 1990 houve acordos entre as comunidades e a iniciativa privada para a execução do manejo florestal que começou na comunidade Actaia em 2001, em Santo Antônio em 2003 e São Mateus em 2005, retirando em média $17 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ das áreas de reserva legal, sendo *Manilkara huberi* [Ducke] Chevalier (maçaranduba), *Mezilaurus itauba* Taubert ex Mez. (itaúba) e *Holopyxidium jarana* Ducke (jarana) as espécies de maior volume de colheita. Nos lotes em que o manejo foi executado não foi possível perceber, visualmente, mudança na estrutura da floresta e as áreas que sofreram corte raso para instalação de infraestrutura (pátio de estocagem e estrada secundárias) já estão cobertas com vegetação pioneira.

Na área de uso alternativo (20% da área da propriedade na Amazônia), a remoção da cobertura vegetal ocasionou mobilização de solo para os cursos d'água acarretando o assoreamento, que chega a um terço dos lotes, sendo um impacto negativo, permanente e mitigável (Tabela 1). Na fase atual, o projeto de assentamento necessita da adoção de sistema de drenagem pluvial nas estradas dotado de bacias de sedimentação para evitar o carreamento de partículas para cursos d'água. Nas áreas passíveis de conversão, deve-se preservar e/ou reflorestar as matas ciliares, o que deverá minimizar o aporte de material sólido para os cursos d'água, bem como a adoção de taludes nas áreas de solos íngremes utilizados tanto na agricultura quanto para a pecuária.

As principais fontes de compactação do solo observadas, em todos os lotes, estão relacionadas às práticas de preparo do solo em função das atividades agropastoris, à retirada da cobertura vegetal em pátios de estocagem de madeira, à abertura de estradas e ramais e ao processo de urbanização, presente em todas as comunidades em maior ou menor intensidade (Tabela1). É um impacto de caráter negativo, porém em algumas áreas irreversíveis por sua alta magnitude, como nas áreas de construção de estradas, ramais e na área urbana, ou seja, nas agrovilas.

Tal impacto aumenta o escoamento superficial e, consequentemente, contribui no carreamento de sólidos para os cursos d'água, comprometendo a qualidade das águas superficiais. Além disso, a compactação diminui o processo de infiltração de água pluvial no solo, diminuindo assim a recarga dos aquíferos. O aumento do escoamento superficial está relacionado com o comprometimento da qualidade das águas superficiais. Um dos principais propulsores do aumento do escoamento superficial é a retirada da cobertura vegetal. Tal retirada se inicia no momento da exploração

convencional de madeira, intensificando-se nas áreas passíveis de conversão na prática da agricultura, pecuária, ou mesmo na abertura das estradas e ramais e nas edificações construídas nos lotes.

O escoamento superficial nas comunidades estudadas é um impacto negativo, irreversível por sua alta magnitude em algumas áreas como nas áreas onde estão construídas as edificações (casas, depósitos, currais), nas estradas, ramais e nas agrovilas. Porém, em algumas áreas, ainda, há possibilidade de minimização de tal impacto por meio de medidas como a introdução de gramíneas em áreas próximas às edificações.

O comprometimento da qualidade das águas superficiais foi evidente nas três comunidades analisadas. As atividades que contribuíram mais fortemente com este impacto foram a agricultura e a pecuária, além do lançamento de lixo nos canais de drenagem, utilização de agroquímicos por alguns assentados e o desmatamento. Foi verificado nas comunidades que as fontes de poluição das águas superficiais são *pontuais*: esgotos sanitário, doméstico e dejetos de animais; e *difusas* como edificações, estradas, ramais, lançamento de agroquímicos e desmatamento. As medidas para mitigação deste impacto devem estar voltadas para exclusão ou minimização ao máximo de tais fontes poluidoras.

Para a implantação do Assentamento “Moju I e II” e das mais diversas atividades desenvolvidas posteriormente foi necessário o desmatamento de parte da floresta para a construção de estradas, ramais e práticas agrícolas, o que levou à supressão da vegetação, que é um impacto de natureza negativa, permanente e irreversível, que ocorreu na fase de instalação do empreendimento e se agravou principalmente com as práticas de cultivo itinerantes e uso excessivo de pastagens (Tabela 1).

Em 100% dos lotes houve diminuição da biota nativa (inferida a partir do desmatamento associado com a prática de queimadas), interrupção do fluxo gênico e redução dos micro-organismos do solo. Contudo, as florestas representam uma elevada proporção da área total, o que leva a estimar que a área da comunidade sofreu pouca alteração da cobertura vegetal desde o início do processo de ocupação. Em alguns lotes, mais de 20% da área foi desmatada, o que não é permitido em tipologia de floresta na região Amazônica, normalmente afetando a mata ciliar. Para esses lotes, em específico, fica demonstrada a necessidade de implantação de projetos de recuperação da mata ciliar.

IMPACTOS AMBIENTAIS NO MEIO BIOLÓGICO

A mata ciliar natural, sem dúvida alguma, é a grande responsável por inúmeros benefícios nos ecossistemas, pois proporciona a criação e manutenção de inúmeros habitats aquáticos, promove sombreamento e favorece à manutenção de microclimas adequados à fauna e flora. Além disso, funciona como corredor ecológico, facilitando a conectividade entre áreas de vegetação, protegendo assim, a biodiversidade (AMORIM; CORDEIRO, 2004).

A alteração da mata ciliar foi um impacto encontrado em 85% dos lotes na comunidade de São Mateus, 40% em Santo Antônio, seguido por Actaia com 23,5% de alterações das florestas que margeiam os cursos d'água. Como medida mitigadora, propõem-se o reflorestamento das Áreas de Proteção Permanente (APP), da mata ciliar e a execução de projetos Agrosilviculturais, contemplando a formação de plantios consorciados de espécies nativas com culturas agrícolas adaptáveis à região.

Tabela 1 – Impactos identificados nas comunidades estudadas, Projeto de Assentamento Moju I e II, Santarém/Placas, Pará. Em que: a = alto, m = médio e b = baixo

IMPACTOS		AÇÃO													
		Manejo madeireiro	Manejo não madeireiro	Agricultura	Pecuária	Urbanização - Agrovila	Edificações rurais	Estradas e ramais	Barragens	Esgoto sanit./doméstico	Queimadas	Desmatamento	Caça e pesca	Introd. espécies exóticas	Pátio de estocagem
Potenciais impactos negativos															
Meio	Físico	Assoreamento dos cursos d'água			b	m		a	a		a	m	m		
		Compactação do solo			m	m	a	a	a			m	m		m
		Aumento do escoamento superficial	b		m	m	a	a	a		m	m	m		m
		Comprometimento da qualidade das águas superficiais	b		m	m	m	a	m	m	m	b			m
		Alteração da cobertura vegetal	b		m	m	a	a	a	a		m	m		m
	Biológico	Alteração da mata ciliar	b		m	m		m	b	a		m	m		
		Alteração de habitats aquáticos	b		b	m			a	a	m	m	m		b
		Diminuição da biodiversidade	m		a	a	a	a	a	a		m	m	m	m
		Afugentamento da fauna autóctone	m	b	a	a	a	a	a	a		m	m	a	m

Antrópico	Risco de aumento das doenças de veiculação hídrica				m	m	m	b	a	m			m		b		m
	Proliferação de vetores	m	m	m	m	m	m	m	a	m	m	m	m		m	b	m
	Potenciais impactos positivos																
	Melhoria da qualidade de vida da população	a	m	a	a	a	a	a	m	m	m	m	m	m	b	b	a
	Diminuição do êxodo rural e da emigração da região	a	a	a	a	a	a	a	a			b	a	a	m	m	

Nas comunidades analisadas, atividades como a pecuária, construção de barragens, lançamento de resíduos sólidos nos rios e a retirada da mata ciliar são as principais causas de alteração de habitat aquático com incidência em 85% dos lotes em São Mateus, 40% em Santo Antônio e 33% em Actaia. Como medidas mitigadoras, torna-se necessária a construção de contenção e/ou outras estratégias que impeçam a chegada de matérias alóctones (de fora do ambiente) como sedimento fino e resíduos sólidos aos canais de drenagem.

Com a ação antrópica para estabelecimento de infraestrutura e agropecuária, a fauna que antes vivia em regiões protegidas pela cobertura vegetal ficou mais exposta. Isso a tornou alvo fácil para a caça. As populações de espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios mais visadas para a caça (cinegéticas) foram, inevitavelmente afetadas pela criação do assentamento. Dentre as espécies mais caçadas no local, algumas são vulneráveis ou ameaçadas de extinção regional, como tatu-bola, onça-pintada, onça-vermelha, macaco-prego, tatu-rabo-mole e porco-do-mato. Aves como jacus e inhambus, também sofrem forte pressão de caça. O tráfego de veículos foi intensificado em decorrência da abertura de estradas e ramais, o que potencializou a ocorrência de atropelamentos de animais silvestres. Várias espécies são frequentemente atropeladas nas estradas: em especial, cobras, tamanduás, cachorros-do-mato, inúmeros passarinhos, anus e vários gaviões, principalmente os carcarás *Polyborus plancus*.

A diminuição da biodiversidade nativa, que ocorre em todas as comunidades, pode ser classificada como um impacto de natureza negativa alta, permanente e irreversível. Como medidas mitigadoras, propõem-se desenvolver atividades e/ou cursos de educação ambiental, uso da mídia e, sobretudo, atividades de fiscalização visando coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna e flora remanescentes. Outra medida importante será o desenvolvimento de projetos de Monitoramento e preservação da fauna silvestre.

Dentre as comunidades estudadas, a de São Mateus foi a que apresentou a mais alta porcentagem de famílias que praticam a caça e/ou à pesca (85%), seguida de Actaia (60%) e Sto. Antônio (45%). Portanto, a maioria dos assentados recorrem a prática da caça, haja vista ser em muitos casos o único recurso que eles têm para alimentar a família. Um recurso que ainda é pouco utilizado são os produtos florestais não madeireiros como frutos, óleos, raízes, entre outros. Na comunidade São Mateus, 5% dos entrevistados relataram a prática desta atividade, seguida pelas comunidades Actaia (10%) e Santo Antônio (35%).

IMPACTOS AMBIENTAIS NO MEIO ANTRÓPICO

O risco de doenças de veiculação hídrica existe e pode ser diagnosticado em 65% dos lotes visitados na comunidade São Mateus, 100% em Actaia e em Santo Antônio 45%. Isso ocorre devido utilizarem a água diretamente do igarapé ou de cacimbas desprotegidas e sem nenhum tratamento posterior como fervura ou cloração. Nas comunidades existe a deposição incorreta dos resíduos sólidos, construção de barragens e lançamento de dejetos para os canais de drenagem, oriundos de residência, pecuária ou da criação de outros animais como porcos (Tabela 1).

O processo de ocupação dos lotes no PA Moju ocorreu sem cuidados relacionados ao saneamento básico. Desta forma, pode-se observar a ausência total de sistemas de esgoto, tanto nos lotes, quanto nas agrovilas. Com isso, tanto o esgoto sanitário quanto o doméstico ficam a céu aberto, os quais inclusive em vários lotes são drenados diretamente para os cursos d'água. Além disso, os micro-organismos existentes nestes esgotos podem infiltrar no solo alcançando os poços e cacimbas utilizados pelos moradores para captação de água para beber e cozinhar. Outra fonte de doenças de veiculação hídrica são as fossas sanitárias construídas sem um devido cuidado de isolamento, criando total possibilidade de transmissão de vermes e demais parasitas presentes nas fezes humanas, os quais podem chegar ao solo e ser, via infiltração, levados até os cursos d'água mais próximos.

As doenças de veiculação hídrica mais comuns são: amebíase, giardíase, febre tifóide, gastroenterite, teníase, hepatite infecciosa, malária, dengue, dentre outras. Além da ausência de saneamento básico, percebeu-se também ausência de assistência básica à saúde dos assentados. Desta forma, como medida mitigadora, torna-se necessário a criação de um sistema de esgoto subterrâneo, com construção de sumidouros para tais esgotos, em áreas distantes dos cursos d'água. Outra medida urgente a ser tomada é a de uma campanha de sensibilização com relação aos cuidados básicos de

saúde. Todas estas informações podem diminuir em grande parte a incidência de doenças, visto que os assentados estão altamente vulneráveis.

O risco de proliferação de vetores foi descrito em mais de 50% dos lotes das comunidades analisadas. Na maioria destes se encontra água acumulada em latas e garrafas, constituindo-se em locais para a procriação de mosquitos, principais vetores das zoonoses na Amazônia (Tabela 1).

Nas comunidades foram identificados alguns casos de leishmaniose tegumentar e visceral devido à oferta de resíduos sólidos e orgânicos em locais com umidade, sombreamento e disponibilidade de alimentação, principalmente a canina. Considerada como a principal fonte de infecção, a população canina é abundante nas comunidades. Além da ocorrência de leishmaniose, na região, encontram-se malária, filariose, febre amarela e dengue. Este impacto é caracterizado como negativo médio, permanente e reversível. Como medidas mitigadoras, propõem-se orientar os assentados a utilizarem proteção individual como repelentes e mosquiteiros de malha fina. Recomenda-se também, especialmente em áreas de colonização recente, a construção das casas a uma distância mínima de 500 m da mata para evitar a transmissão intra e peridomiciliar de várias doenças zoonóticas.

A falta de orientação técnica aliada à baixa percepção ambiental são fatores decisivos para o registro de uma série de problemas ambientais, a saber: empobrecimento do solo, processo erosivo, desmatamento, contaminação do solo e da água pelo uso de pesticidas e assoreamento dos rios (SANTOS, PEREIRA e ANDRADE, 2008).

O processo erosivo associado ao aumento do escoamento superficial, presente em todas as comunidades, desencadeou o assoreamento dos cursos d'água em vários lotes investigados, que foi um impacto negativo localizado, proveniente da alteração do uso do solo sem critérios de manejo, que alterou a disponibilidade de água para as plantas e acelerou o processo erosivo.

Embora não tenham sido realizadas análises da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, pode-se inferir com segurança que os recursos hídricos nas comunidades vêm sofrendo impactos negativos que certamente estão comprometendo sua qualidade e a recarga de aquíferos. Conforme Rojas (2009) muitos estudos demonstram que a degradação ambiental e a qualidade das águas superficiais estão altamente relacionadas com as mudanças de uso do solo, desmatamento, agricultura, pecuária, entre outros fatores.

Segundo Sanders (1998), 80% dos danos às águas superficiais são devido aos sedimentos em suspensão, em sua maioria provenientes da erosão do solo devido a construção de infraestrutura,

desmatamento, agricultura e pecuária. Além disso, nas comunidades do PA Moju, observa-se a carência de fossas sépticas para o tratamento de águas residuais e negras, as quais atingem principalmente as águas subterrâneas.

O desmatamento nas comunidades para o desenvolvimento da agricultura e pecuária reduz indubitavelmente as áreas endêmicas de leishmaniose, mas determina o aparecimento de grande número de casos durante este processo (NEVES et al., 2005). Além dos Phlebotominae (Diptera: Psychodidae), na região encontram-se os vetores de malária, filariose, febre amarela e dengue. Esses vetores se reproduzem em locais que acumulam água parada ou em movimento, o que torna os reservatórios e açudes das comunidades, bem como a deposição de lixo em locais inapropriados, ambientes propícios à sua propagação.

Ferreira et al. (2006), avaliando nutrientes na solução do solo em floresta de terra firme na Amazônia central submetida à extração seletiva de madeira (manejo florestal) verificaram diminuição dos teores de nitrato, potássio, cálcio e magnésio no centro das clareiras oriundas da colheita. No entanto, como as quantidades na solução do solo eram mais altas do que no controle, não houve evidências de que o manejo florestal tenha causado uma diminuição importante nos nutrientes necessários para o crescimento da floresta remanescente ou sucessão secundária natural.

Ximenes et al. (2011), avaliaram a estrutura de um trecho de floresta primária antes e após o manejo florestal na Floresta Nacional do Tapajós, área próxima ao PA Moju, verificaram que a colheita sob manejo florestal não danificou de forma significativa a estrutura da floresta remanescente, portanto a mesma foi considerada de baixo impacto.

IMPACTOS AMBIENTAIS NO MEIO BIOLÓGICO

As famílias foram instaladas em seus lotes sem conhecimento e locação das áreas de uso alternativo do solo, área de reserva e preservação permanente; isso fez com que o próprio relevo, por meio de suas características ambientais, determinasse o estabelecimento das atividades humanas.

No meio biológico, impactos como a perda e fragmentação de habitats, alteração da mata ciliar, alteração de habitats aquáticos, diminuição da biota nativa e interrupção do fluxo gênico foram resultantes do processo de conversão da floresta em áreas de cultivo. Este meio captou as mais altas frequências de impactos negativos, sendo na sua maioria irreversíveis.

Os impactos da alteração da cobertura vegetal (desmatamento) incluem tanto a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais,

tanto por manejo florestal madeireiro e não madeireiro quanto pela oportunidade de capturar o valor dos serviços ambientais da floresta (FEARNSIDE, 2006).

Do ponto de vista ambiental, a mata ciliar aporta energia alóctone às comunidades faunísticas dos rios, sequestra e armazena carbono atmosférico, abriga fauna associada, incrementa nutrientes para o solo e água, estabiliza os barrancos ao longo dos canais de drenagem, forma microambientes terrestres e aquáticos e atuam como corredores ecológicos para fauna (ROJAS, 2009)

Uma maneira de minimização deste impacto é a restauração da mata ciliar e ordenamento dos sistemas de produção que irá impedir o aporte de grande parte dos sedimentos que seguem para os rios, reduzindo as substâncias contaminantes – que existem naturalmente no solo e que são utilizadas pelos assentados, como o fósforo e alguns metais pesados. Assim, os problemas de água potável contaminada e consequentemente enfermidades que representam forte perigo para o bem-estar dos agricultores, são minimizados (FAO, 2003).

Nas comunidades estudadas, a caça é atividade rotineira e, apesar das proibições legais, não se pode ignorar que para essas populações rurais da Amazônia o abate de fauna é uma das principais fontes de proteína animal, sendo necessário seu ordenamento e/ou a busca de alternativas que viabilizem a prática. A pesca visa à subsistência, tornando-se uma atividade complementar e/ou suplementar quanto às necessidades alimentares e nutricionais dessas comunidades.

Conforme Ribeiro (2010), o número de animais silvestres em extinção ou ameaçados de extinção cresce a cada dia devido à modificação de seus ambientes naturais, provocada pela atividade humana que está diretamente relacionada a fatores como: o uso da terra, que tem provocado a degradação ambiental por meio da pecuária, agricultura migratória, extração de madeira e urbanização do campo, ou pela pressão direta, como a caça insustentável sobre determinadas espécies.

Com relação ao risco de extinção, não existem informações disponíveis sobre o verdadeiro grau de susceptibilidade em que as espécies se encontram. No entanto, espécies de maior porte como mamíferos que necessitam de grandes áreas são constantemente alvo de caça o que faz com que suas populações diminuam com risco de extinção das áreas (COELHO; MARINHO-FILHO, 2002).

IMPACTOS NO MEIO ANTRÓPICO

Segundo Vanclay (2002), o impacto antrópico nem sempre é um impacto em si, pois pode representar processos de mudança social que causarão ou não impactos, dependendo da situação. Dentre os

impactos do meio antrópico, destaca-se o risco de doenças de veiculação hídrica que está diretamente associado à falta de orientação no tocante à obtenção e tratamento da água para o consumo humano.

As edificações rurais e a construção de represas causaram alguns problemas ecológicos e sanitários no que tange aos insetos. Tal fato assume gravidade maior se ocorrer proliferação de insetos transmissores de enfermidades ao homem. Predomina a prática de acúmulo de resíduos sólidos nos quintais, seguida de queima, com periodicidade variável. Dentre os resíduos domésticos descartados, encontram-se, predominantemente, plásticos e metais (latas). Estes últimos, após diversas queimadas, ainda acumulam água da chuva, constituindo-se em habitats propícios para a procriação de dípteros, grupo de insetos que contém os principais vetores das doenças nas regiões de clima tropical (NUNES et al., 2008). Para esta ação, exige-se intervenção da população local através de programas de educação ambiental para um saneamento domiciliar adequado, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida dos mesmos.

Dentre os impactos antrópicos, dois revelaram-se positivos para os assentados: melhoria da qualidade de vida e diminuição do êxodo rural. Para Bergamasco e Norder (1996), os assentamentos são considerados espaços onde são criadas novas unidades de produção agrícola de forma sustentável e permanente, constituindo-se base para um modelo de desenvolvimento rural socialmente equitativo, sem estar completamente vinculado às exigências comerciais impostas às empresas rurais. As comunidades Santo Antonio e São Mateus contribuem significativamente para fixar o homem no campo, aliviando assim a pressão sobre as metrópoles regionais.

Exceção se faz à comunidade Actaia que, após o manejo florestal executado na comunidade, os assentados começaram a vender ou abandonar os lotes. De acordo com Santos, Pereira e Andrade (2008) é necessário que o poder público faça o seu papel de disseminação de novas tecnologias, dentro do princípio da sustentabilidade ambiental, oferecendo os meios necessários para a mudança de consciência, incentivando a agricultura familiar para impedir o empobrecimento dos pequenos produtores rurais.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos foi possível chegar às seguintes conclusões:

- Práticas agrícolas necessitam da aplicação de métodos de manejo e conservação de solo.
- Os principais problemas ambientais encontrados nas comunidades são: madeireiros clandestinos, lixo e desmatamento das margens dos igarapés.

- A caça é uma importante fonte de proteína para os comunitários, mas sua ocorrência está diminuindo.
- O manejo florestal conserva a floresta, mas as comunidades fazem pouco proveito dos produtos florestais não madeireiros.
- P. A. Moju I e II gerou novas unidades de produção agrícola por meio da distribuição de terras em benefício dos trabalhadores rurais contribuindo assim para a fixação do homem no campo.
- Práticas de educação ambiental à população devem ser estabelecidas visando à conservação e sustentabilidade dos ecossistemas.
- Em todas as comunidades, as pessoas consideram a qualidade de vida boa e não pretendem sair do assentamento.
- Pode-se considerar que o Projeto de Assentamento Moju I e II contribuiu significativamente para fixar o homem ao campo, que é um impacto positivo, permanente, mas reversível, se medidas potencializadoras não forem implementadas, como: sistemas de produção sustentáveis, construção de Unidade Básica de Saúde nas comunidades alvo, melhoria das escolas e do quadro docente, fornecimento de água (micros sistemas), apoio técnico e fomento para atividades agropecuárias.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, L. M.; CORDEIRO, J. S. Impactos ambientais provocados pela ocupação antrópica de fundos de vale, 2004. In: XXIX CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Anais... San Juan: AIDIS, p.1-6, 2004.
- ARAÚJO, E. A. Caracterização de solos e modificação provocada pelo uso agrícola no assentamento Favo de Mel, na região do Purus - Acre. Viçosa, 2000. 122 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- BERGAMASCO, S. M. P. P.; NORDER, L. A.C. (1996). O que são assentamentos Rurais. 1ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1996, 87 p.
- COELHO, D. C.; MARINHO-FILHO, J. Diet and activity of *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Federal District, Brazil. *Mammalia*, v.66, nº 3, p. 319 – 330, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1515/mamm.2002.66.3.319>.
- COHENCA, D. Evolução anual de desmatamentos na Floresta Nacional do Tapajós de 1997 a 2005, 2007. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Anais... Florianópolis: INPE, p. 6653-6660, 2007.
- FAO. Situación de los bosques del mundo: utilización y ordenación sostenibles de los recursos de agua dulce. Roma: FAO, 151p., 2003.
- FERREIRA, S. J. F.; LUIZÃO, F. J.; MIRANDA, S. A. F.; SILVA, M. S. R., VITAL, A. R. T. Nutrientes na solução do solo em floresta de terra firme na Amazônia Central submetida à extração seletiva de madeira. *Acta Amazonica*, v. 36, n. 1, p. 59 – 68, 2006.
- FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazonica*, v. 36, n. 3, p. 395 – 400, 2006.
- FUNDAC. Plano de desenvolvimento do projeto de assentamento Moju I e II. Santarém: FUNDAC, 153p., 2005.
- IBGE. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Manual técnico de vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 92p., 1992. (manuais técnicos de geociências,1).
- NEVES, D. P. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2004, 494p.
- NUNES, T. C.; RIBEIRO, R. S.; FARIA, P. R. G. V.; SILVA JR, N. J. Aspectos ecológicos de vetores de importância médica na área de influência da pequena central hidrelétrica Mosquitão - Goiás. *Estudos (Goiânia)*, v. 35, p. 35-42, 2008.
- OLIVEIRA, J. D. (1993) Estratificação de áreas desflorestadas por tipos de vegetação da Amazônia, utilizando Sistemas de Informações Geográficas: estudo de caso na folha SB-20 Purus, São José dos Campos, 1993. 105 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – INPE, São José dos Campos, 1993.
- RIBEIRO, A. S. S. A fauna silvestre e o homem ribeirinho: interações nos agroecossistemas amazônicos, Belém, 2010. 192 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2010.

ROJAS, Y. A. G. (2009) Uso del suelo, vegetación ribereña y calidad del agua de la microcuenca del río Gaira, Santa Marta, 2009. 115 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas) - CATIE, Colombia, 2009.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; RODRIGUES, I.; FRIGHETTO, R.; VALARINI, P.; RAMOS-FILHO, L. O. Gestão Ambiental de Atividades Rurais: estudos de caso em Agroturismo e Agricultura orgânica. Agricultura em São Paulo, v. 53, n. 1, p. 17-31, 2006.

SANDERS, L. (1998) A manual of field hidrogeology. Illinois: Prentice Hall, 1998, 377 p.

SANTOS, A. L. S.; PEREIRA, E. C. G.; ANDRADE, L. H. C. (2008) Fragmentação florestal decorrente do uso do solo e do processo de degradação ambiental, no município de Junqueiro (AL). Caminhos de Geografia, v. 9, n. 25, p. 115-120, 2008.

SUDAM/PROJETO DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZÔNIA. Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira, Belém: SUDAM, 125 p., 1994.

VANCLAY, F. Conceptualising social impacts. Environmental Impact Assessment Review, v. 22, n. 3, p.183-212, 2002.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE-Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 123p., 1991.

XIMENES, L. C.; VIEIRA, D. S.; GAMA, J. R.V.; RIBEIRO, R. B. S.; CORRÊA, V. V.; ALVES, A. F. Estrutura de floresta manejada por comunitários na Flona Tapajós, 2011. In: V SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, Anais... Santa Maria: UFSM, p. 686-693, 2011.

Capítulo 7



10.37423/220806433

ANÁLISE BIOMÉTRICA DO DESENVOLVIMENTO DE CAMAPU DA AMAZÔNIA (PHYSALIS ANGULATA L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Roberta Marselle Santos Rodrigues

*Universidade Federal Rural da Amazônia -
UFRA*

Celio Gabriel Griffith Lima

*Universidade Federal Rural da Amazônia -
UFRA*

Jonilson Ribeiro Trindade

*Universidade Federal Rural da Amazônia -
UFRA*

Rielly Jivago Lima Nunes

*Universidade Federal Rural da Amazônia -
UFRA*

Maria Auxiliadora Feio Gomes

Universidade Federal Rural da Amazônia



INTRODUÇÃO

A *Physalis angulata* L., também conhecida como camapu ou fisalis, é uma planta pertence à família Solanaceae L. Trata-se de uma erva anual, medindo entre 30 a 70 cm de altura; o caule apresenta tricomas; suas folhas são alternas, também tricomadas, de formato ovalado-lanceolado a oblongo, assimétricas; as flores são solitárias e axilares com pétalas de coloração amarelada, sépalas soldadas envolvendo o fruto, floração média de três dias; fruto baga, formato globoso, de sabor doce, torna-se amarelo quando maduro medindo em média 1,34 x 1,34 cm; com numerosas sementes por fruto, e índice de germinação que pode superar 64% (CAVALCANTE, 2010; NURIT & AGRA, 2005; RUFATO et al., 2008 SILVA et al., 2006).

Possui uma importância ímpar para a farmacopeia popular, principalmente na região amazônica, podendo ser utilizado desde seus frutos até as raízes, no combate de várias doenças, além de possuir propriedade antibacteriana, anti-inflamatória, sedativa, anti-vômito e neuroestimulante (LORENZI & MATOS, 2021; MATOS, 2000; NASCIMENTO, 2013; VIDAL, 2008; VIEIRA, 1996). Também possui valor alimentício, de acordo com Bolzan (2013), por serem comestíveis e fonte de vitamina C e com atividade antioxidante. E para economia, pois, trata se de uma planta com ampla adaptação ecológica podendo ser comumente encontrada invadindo outras culturas, formando grande populações, principalmente em solos revolvidos de lavouras, no período que antecede o plantio (KISSMANN & GROTH, 2000; LORENZI & MATOS, 2021).

É uma espécie originária da região amazônica e andina, estando distribuída por praticamente todo o território brasileiro (LORENZI & MATOS, 2021; STEHMANN & KNAPP, 2020). No entanto, devido ao baixo índice de pesquisas voltadas para o desenvolvimento da *P. angulata* na Região Amazônica, sobretudo no Estado do Pará, este trabalho teve por intuito avaliar o índice de germinação da *P. angulata* em três tipos de substratos e dois níveis de luminosidade, em sua região de origem; e desta forma dispor de informações e dados para futuras pesquisas acadêmicas, manejo e/ou controle da espécie.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLOGIA

O estudo ocorreu entre os meses de agosto a setembro e foi inteiramente conduzido no *Campus* sede da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizado no município de Belém, Estado do Pará, nas coordenadas 1°27'22"S 48°26'14"W, altitude de aproximadamente 10 m. O *Campus* de Belém da UFRA, tem uma área total de 196 ha (hectares), com áreas de terra firme, igapó, várzea, e de

preservação ambiental; destinadas ao estudo das ciências agrárias (SANTOS, 2014; TRINDADE, 2014). O clima, onde a instituição está inserida, é do tipo tropical chuvoso Afi de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 27 °C, umidade relativa do ar em torno de 85% e precipitação pluvial média anual de 3.000 mm (BASTOS et al., 2002).

A coleta dos frutos da *P. angulata*, ocorreu no interior da UFRA, *Campus* Belém, em seguida foram levados para o Laboratório de Botânica e Sistemática Vegetal da UFRA, onde foram selecionadas 60 sementes, de acordo com às “regras para análise de sementes” do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA, 2009). Para o semeio, foram escolhidos 3 tipos de substratos, bastante comuns na região amazônica, que são: 1) Solo Arenoso Preto (S.A.P.), oriundo da própria Universidade; 2) Caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), com cerca de 95% de matéria orgânica (TEIXEIRA et al., 2005) como alternativa sustentável para produção de substratos; 3) Solo Arenoso Preto e Caroço de Açaí na proporção de 1:1. Foram preparados 20 vasos para cada substrato, 10 para luminosidade ambiente e 10 para luminosidade de 50% (através de sombrite preto 50%); totalizando 60 vasos.

O experimento ocorreu em casa de vegetação, onde foram semeadas 1 semente para cada vaso e regadas diariamente com dosagem de 50 ml/vaso uma vez ao dia. Cotidianamente foi verificado o desenvolvimento da *P. angulata*. Estas observações duraram 25 dias ininterruptos. Foram analisadas, em porcentagem (%), as seguintes estruturas vegetais: 1) Emissão de hipocótilo; 2) Cotilédone; 3) Primeiro par de folhas; 4) Segundo par de folhas; 5) Terceiro par de folhas; 6) Quarto par de folhas. E para calcular o Índice de Desenvolvimento (I.D.), em cada tratamento, foi utilizado a média aritmética simples: $I.D. = (\Sigma \text{Germinação} + \Sigma \text{Cotilédone} + \Sigma 1^\circ \text{par} + \Sigma 2^\circ \text{par} + \Sigma 3^\circ \text{par} + \Sigma 4^\circ \text{par})/6$. Por último, ao final do experimento, foi feita uma comparação (da raiz a gema apical) do comprimento da *P. angulata* mais desenvolvidas com a de desenvolvimento mais tardio para cada tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A luminosidade em 50% aumentou significativamente o crescimento do camapu nos tratamentos de Açaí e Açaí + Solo Arenoso Preto (Tabela 2) quando comparados os mesmos em luminosidade ambiente (Tabela 1). Contudo, o tratamento que mais incentivou o desenvolvimento da *P. angulata* foi o substrato Açaí + Solo Arenoso Preto em luminosidade ambiente, apresentando um I.D. de 80% (Tabela 1) com uma raiz mais desenvolvida e uma planta mais robusta (Figura 1 e) chegando ao quarto par de folhas 60% dos espécimes (Tabela1; Figura 4 g).

Tabela 1. Índice de Desenvolvimento da *P. angulata*, em luminosidade ambiente. Fonte: Autores.

LUMINOSIDADE AMBIENTE			
	Açaí	Solo Arenoso Preto	Açaí + S.A.P.
Germinação	30%	100%	90%
Cotilédone	30%	100%	90%
1° par de folhas	30%	100%	90%
2° par de folhas	-	70%	90%
3° par de folhas	-	20%	60%
4° par de folhas	-	20%	60%
I.D.	15%	68,33%	80%

Tabela 2. Índice de Desenvolvimento da *P. angulata*, em luminosidade 50%. Fonte: Autores.

LUMINOSIDADE 50%			
	Açaí	Solo Arenoso Preto	Açaí + S.A.P.
Germinação	60%	100%	80%
Cotilédone	60%	100%	80%
1° par de folhas	60%	100%	80%
2° par de folhas	40%	100%	80%
3° par de folhas	10%	60%	80%
4° par de folhas	-	10%	30%
I.D.	38,33%	78,33%	71,66%

Figura 1. Comprimento da *P. angulata*, em luminosidade ambiente, em diferentes tratamentos: a) Açaí-11cm; b) Açaí-7cm; c) S.A.P.-25cm; d) S.A.P.-7cm; e) Açaí+S.A.P.-32,5cm; f) Açaí+S.A.P.-6cm. Fonte: Autores.



Figura 2. Comprimento da *P. angulata*, em luminosidade 50%, em diferentes tratamentos: a) Açaí-11cm; b) Açaí-3,5cm; c) S.A.P.-36cm; d) S.A.P.-29,5cm; e) Açaí+S.A.P.-32,3cm; f) Açaí+S.A.P.-17cm. Fonte: Autores.

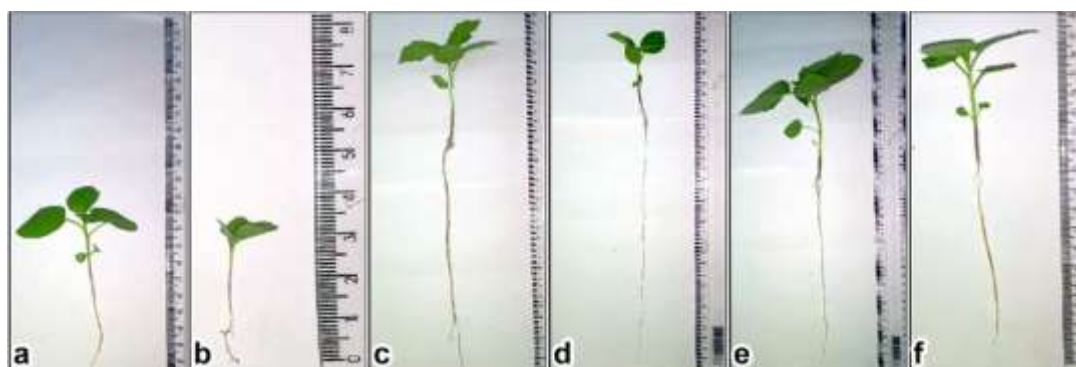
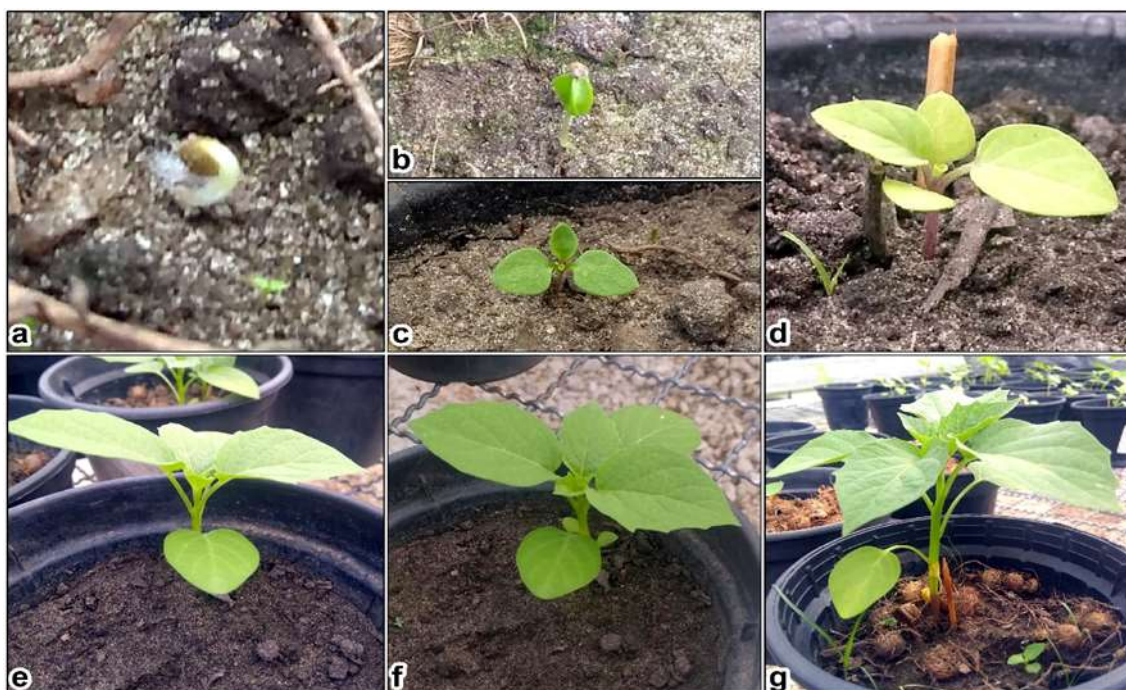


Figura 3. Estruturas Vegetais da *P. angulata*. a) Germinação; b) Cotilédone Preso no Tegumento; c) Cotilédone livre; d) 1° Par de Folhas; e) 2° Par de Folhas; f) 3° Par de Folhas; g) 4° Par de Folhas. Fonte: Autores.



CONCLUSÕES

O índice de desenvolvimento (I.D.) mais elevado em luminosidade ambiente foi obtido com uso de substrato composto de caroços de açaí e solo arenoso preto (Açaí + S.A.P.), chegando a taxa de 80%.

Já o índice de desenvolvimento (I.D.) mais elevado em luminosidade a 50% foi obtido com uso de substrato composto apenas por solo arenoso preto (S.A.P.), chegando a taxa de 78,33%.

Através dos dados obtidos nesta pesquisa, pode-se observar o comportamento divergente de *P. angulata* em diferentes substratos e regimes de luminosidade, o que fornece informações importantes

para a produção de mudas desta, bem como uma base de dados úteis para posteriores estudos com a espécie.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, T.X.; PACHECO, N. A.; NECHET, D. & SÁ, T. A. Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos. 1. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia oriental, 2002. 31 p.
- BOLZAN, R.P. Conservação pós-colheita e caracterização de frutos de Physalis (Physalis angulata L.) produzidos na região metropolitana de Curitiba-Paraná. 2013. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2013.
- CAVALCANTE, P.V. Frutas comestíveis da Amazônia. 7. ed. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia: censo agropecuário 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 01 out. 2018.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. Tomo III. 2. ed. São Paulo: BASF. 2000. 721 p.
- LORENZI, H. & MATOS, F.J.A. Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 3. ed. Nova Odessa, SP: Jardim Botânico Plantarum, 2021. 576 p.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. 1. ed. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 398 p.
- MATOS, F. J. A. Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. Fortaleza, CE: UFC, 2000. 346 p.
- NASCIMENTO, M.V.L. Physalis angulata ESTIMULA PROLIFERAÇÃO DE CÉLULAS-TRONCO NEURAI DO GIRO DENTEADO HIPOCAMPAL DE CAMUNDONGOS ADULTOS 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado em Neurociências e Biologia Celular) — Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2013.
- SILVA, K. N.; AGRA, M.F. Estudo farmacobotânico comparativo entre Nicandra physalodes e Physalis angulata (Solanaceae). Revista Brasileira de Farmacognosia, Curitiba v. 15, n.4, p. 344-351, out./dez. 2005.
- Physalis in Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB14697>>. Acesso em: 01 out. 2018.
- RUFATO, A. de R.; RUFATO, L.; LIMA, C. S. M.; MUNIZ, J. Série fruticultura - pequenas frutas: A cultura da Physalis. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 67 p.
- SANTOS, W. H. Registros históricos: contribuição à memória da Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014. 186 p.
- SILVA, A.H.B.; OSUNA, J.T.A.; SOUZA, M.F. Caracterização morfológica de frutos de camapu (Physalis angulata). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA: HORTICULTURA BRASILEIRA, 2006, Goiânia. Acta... | Goiânia: Associação Brasileira de Horticultura 2006. p. 155-155.

STEHMANN, J.R.; KNAPP, S. 2020. Physalis in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB14697>>. Acesso em: 09 out. 2021

VIDAL, J.O. MICROPROPAGAÇÃO E ACLIMATIZAÇÃO DE CAMAPÚ (*Physalis angulata* L.) 2008. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) — Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, 2008.

TEIXEIRA, L. B.; et al. Processos de compostagem usando resíduos das agroindústrias de açaí e de palmito do açazeiro. Belém, PA: Embrapa, 2005. 6 p.

TRINDADE, J. R. Levantamento florístico e mapeamento das espécies ornamentais ocorrentes no Campus da UFRA – Belém. 2014. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém-PA, 2014.

VIEIRA, L. S. Fitoterapia da Amazônia - Manual das plantas medicinais: a farmácia de Deus. Edição: 2. Editora Agronômica Ceres, São Paulo (SP). 1992.