

BIODiversidade: educação e meio ambiente

Orgs.

Brunna Laryelle Silva Bomfim

Valesca Paula Rocha

Cristiane Xerez Barroso

Ícaro Fillipe de Araújo Castro

Irineu Campêlo da Fonseca Filho

Janaine Cardoso Rocha

1ª edição



Organizadores

BRUNNA LARYELLE SILVA BOMFIM

VALESCA PAULA ROCHA

CRISTIANE XEREZ BARROSO

ÍCARO FILLIPE DE ARAÚJO CASTRO

IRINEU CAMPÊLO DA FONSECA FILHO

JANAINÉ CARDOSO ROCHA

BIOdiversidade: Educação e Meio Ambiente

1ª Edição

Volume 2

Uruçuí

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

2019

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Reitor: Prof. Dr. Paulo Henrique Gomes de Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Uruçuí
Diretor Geral: Prof. Me. Miguel Antônio Rodrigues

Direito de edição reservado aos autores

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, apropriada e estocada, por qualquer forma ou meio, sem autorização, por escrito, dos detentores dos seus direitos de edição.

ARTE E IMAGEM DA CAPA: Marcio Brito Rocha e Brunna Laryelle Silva Bomfim

REVISÃO GRAMATICAL: Glaucimara Alves da Costa Vieira e Katiúscia Macêdo Cardoso Brandão

ORGANIZADORES:

BRUNNA LARYELLE SILVA BOMFIM

Valesca Paula Rocha

Cristiane Xerez Barroso

Ícaro Fillipe de Araújo Castro

Irineu Campêlo da Fonseca Filho

Janaine Cardoso Rocha

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Biblioteca – Campus Uruçuí do IFPI
Biblioteca Professora Joalba Mendes Pereira

B615

Biodiversidade: educação e meio ambiente / organizadores, Brunna Laryelle Silva Bomfim... [et al.]. – 1. ed. - Uruçuí – PI: IFPI, 2019.
Vol. 2.

234 p.: il.

Ebook

ISBN 978-85-93576-41-6

Livro organizado a partir da coleta de trabalhos apresentados na II Semana da Biologia IFPI Campus Uruçuí em 2019.

I. Bomfim, Brunna Laryelle Silva. II. Rocha, Valesca Paula. III. Barroso, Cristiane Xerez. IV. Título.

CDD 570

Bibliotecária: Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB-3/1423

COMISSÃO EDITORIAL

Aline Barbosa Negreiros (IFPI) – Dra. Em Biotecnologia (RENORBIO)
Anelise dos Santos Mendonça (IFMG) – Dr. em Genética e Bioquímica
Brunna Laryelle Silva Bomfim (IFPI) – Me. em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Cristiane Xerez Barroso (LABOMAR/UFC) – Dr. em Ciências Marinhas Tropicais
Diogo Augusto Frota de Carvalho (IFPI) – Me. Em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Ewerton Gasparetto da Silva (IFPI) - Dr. Em Agronomia
Híngara Leão Sousa (IFPI) – Dra. Em Zoologia
Ícaro Fillipe de Araújo Castro (IFPI) – Me. em Biologia Celular e Molecular Aplicada
Irineu Campêlo da Fonseca Filho (IFPI) – Me. em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Janaine Cardoso Rocha (UESPI) – Me. Em Terapia Intensiva
Jovan Marques Lara Júnior (IFPI) – Me. Em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Juliana Oliveira de Malta (IFPI) – Esp. em Psicopedagogia
Lílian Rosalina Gomes Silva (IFPI) – Me. Em Ciência Animal
Lorran André Moraes – Me. Em Biodiversidade, Ambiente e Saúde
Maria do Amparo de Moura Macêdo – Me. Em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira (IFPI) – Esp. em Gestão Supervisão Escolar e Docência no Ensino Superior
Mayra Caroliny de Oliveira Santos (IFPI) – Me. Em Zoologia
Paulo Ragner Silva Freitas (IFPI) – Me. Em Ecologia e Monitoramento Ambiental
Simone Freitas Pereira Costa (IFPI) – Dra. em Educação
Valesca Paula Rocha (IFPI) – Dr. em Ciências Marinhas Tropicais

PREFÁCIO

Este livro apresenta a reunião de trabalhos apresentados por professores e alunos do estado do Piauí, realizados com dedicação e seriedade dentro de instituições públicas do estado. Tendo em vista a preocupação com o desenvolvimento profissional dos acadêmicos, tal oportunidade se mostra importante na formação e socialização dos resultados de pesquisas. Assim, mais uma vez, o desenvolvimento deste livro, segundo em sua série de produção, vem para avaliar, discutir e aprimorar os trabalhos desenvolvidos por alunos e professores, fazendo dessa oportunidade uma forma de crescimento profissional e divulgação destes dados.

A coleta de trabalhos foi feita a partir da apresentação e/ou submissão no evento “II Semana da Biologia - IFPI *Campus* Uruçuí”, planejado e desenvolvido pela Coordenação do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Uruçuí, com apoio de vários professores, com apoio e realização da Direção Geral e de Ensino. O evento contou com mais de 300 inscritos e com duração de três dias de atividades e discussões sobre temas da Biologia e suas várias vertentes como a área de meio ambiente, saúde, ensino, conservação e agronegócios.

Organizadores do evento juntamente com professores convidados do Instituto Federal do Piauí, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Instituto Federal do Ceará, Universidade Estadual do Piauí e Universidade Federal do Ceará, em um momento de colaboração e aprendizado, fizeram considerações e sugestões para que os conhecimentos e conteúdos produzidos pudessem ser aprimorados e assim propagados na sociedade e meio acadêmico. Desejamos assim, uma boa leitura e que este livro sirva de base para as futuras discussões e planejamentos de novos estudos.

Os organizadores.

Sumário

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR: perspectivas dos participantes do Programa Residência Pedagógica na cidade de Uruçuí-PI. PIRES, G. R.; COSTA, V. S.; COSTA, F. G.; CURSINO JÚNIOR, O.; OLIVEIRA, M. D. R	5
A PERCEPÇÃO DA MOTIVAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM POR ESTUDANTES DO CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO DO IFPI CAMPUS DE URUÇUÍ – PI. SILVA, D. C.; OLIVEIRA, D. P. S.; MESSIAS, E. P.; COSTA, L. A.; MALTA, J. O.....	19
A PERCEPÇÃO DE LICENCIANDOS E PROFESSORES DE BIOLOGIA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO USO DE UM MODELO DIDÁTICO (CÉLULA VEGETAL) PARA O ENSINO DE BOTÂNICA TOMAZ, P. C. A. S.; SILVA, D. F. D.; CASTRO, I. F. A.....	30
A PERCEPÇÃO DE MORADORES SOBRE QUEIMADAS NO MUNICÍPIO DE URUÇUÍ (PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL) E REGIÃO: um problema multifatorial. MOREIRA, A. T. S.; ANDRADE, M. M. S.; BRINGEL, M. N.; CARVALHO, T. C.; BOMFIM, B. L. S.; CASTRO, I. F. A.; FONSECA FILHO, I. C.	41
APLICAÇÃO DE FARINHA MISTA DE QUINOA, CHIA E LINHAÇA NA FORMULAÇÃO DE MUFFINS SEM GLÚTEN. SILVA, D. C. C.; ALBUQUERQUE, F. R. L.; LIMA, V. M. P. C.; SOUSA, M. S. B.....	56
A REALIDADE DA EDUCAÇÃO FÍSICA NAS ESCOLAS DE URUÇUÍ: práticas e desafios. SAMPAIO, M. F.; GRIGÓRIO, S. M. O.; FONSECA FILHO, A. M.; CASTRO, I. F. A.....	67
COLEÇÃO BOTÂNICA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO. SOARES, K. S. A.; SILVA, M. M.; ALVES, D. L.; BOMFIM, B. L. S.; FERREIRA, M. H. S.....	78
DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICA DIDÁTICA DE ENSILAGEM DE MILHO EM GARRAFAS PET. LIMA, G. N.; SANTIAGO, B. S.; FRANCO, L. R.; DO Ó, A. O.; CAVALCANTE, J. M. M.....	86
GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO LOCALIZADA EM URUÇUÍ-PI. MARTINS, I. S.; LOPES, C. L. S.; SENA, S. O.; SILVA, M. M.; BOMFIM, B. L. S.; CASTRO, I. F. A.....	101
INSETICIDAS NATURAIS: conhecimento e uso em comunidade rural do Piauí, Brasil. BOMFIM, B. L. S.; FONSECA FILHO, I. C.; FARIAS, J. C.; FRANÇA, S. M.; BARROS, R. F. M.; SILVA, P. R. R.....	113
MÉTODOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma abordagem das partes que compõem o corpo	

humano. MOREIRA, C. G.; SOUSA, A. L. M.; MARTINS, M. B.; BOMFIM, B. L. S.; MENDONÇA, A. S.....137

ÓLEO DE COZINHA USADO E O SEU DESCARTE: um estudo realizado na cidade de São Raimundo Nonato-PI e região. JESUS, F. R.; LACERDA, R. M.....145

PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA ATIVIDADE EXTRATIVISTA DO COCO BABAÇU E CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO AZEITE EM UMA COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE BENEDITO LEITE – MA. SOARES, M. A. V. S.; MAIA, L. H. F.; PIRES, G. R.; RODRIGUES, R. S.; BOMFIM, B. L. S.; MENDONÇA, A. S.....159

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA COMUNIDADE URBANA RIBEIRINHA DE URUÇUÍ (PIAUÍ, BRASIL) RELACIONADA À PRESERVAÇÃO DO RIO PARNAÍBA. MENDES, I. F. S.; SANTANA, K. V. O.; PASSOS, K. B.; SILVA, M. M. B.; SOUSA, M. F.; SILVA, T. L.; ROCHA, V. P.....169

POTENCIAL DE USO DA ORA-PRO-NÓBIS (*Pereskia aculeata* MILL) NO PROCESSAMENTO DE PÃES INTEGRAIS: implicações nutricionais e sensoriais. BARROS, M. C. L. R.; ARAÚJO, M. C.; ALVES, B. L. S.; PIRES, S. K. P.; SOUSA, M. S. B.....183

TUNICADOS PLANCTÔNICOS DO BRASIL: status e perspectivas. ROCHA, V. P.; BONNET, N. Y. K.; GAETA, J. C.....194

USO DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAPIM ANDROPOGON (*Andropogon gayanus* KUNTH). FRANCO, L. R.; LIMA, G. N.; SANTIAGO, B. S.; BRITO, E. L.; CAVALCANTE, J. M. M.....221



A FORMAÇÃO DO PROFESSOR: perspectivas dos participantes do Programa Residência Pedagógica na cidade de Uruçuí-PI

Glênio Ramos Pires¹; Vanessa Sousa da Costa¹; Félix Gomes da Costa¹; Odias Cursino Júnior²; Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira³

¹Acadêmico (a) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, *Campus Uruçuí-PI*, Brasil prof.glenyo@outlook.com).

²Graduado em Ciências Biológicas, Especializado em Zoologia, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, *Campus Oeiras-PI*, Brasil.

³Graduada em Pedagogia, Especializada em Gestão, Supervisão com Docência no Ensino Superior, Mestre em Educação, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, *Campus Uruçuí-PI*, Brasil.

RESUMO

O Programa Residência Pedagógica, do governo federal, objetiva o aperfeiçoamento da formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio de projetos que exercitem a relação entre o campo teórico e prático, permitindo diagnóstico sobre ensino, aprendizagem, didática e metodologias, buscando a reformulação do Estágio Supervisionado nos cursos de licenciatura. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo descrever as perspectivas dos alunos com relação ao Programa Residência Pedagógica, relatar suas experiências com o projeto e como este ajudou na formação do aluno e na melhoria do ensino, bem como relatar em qual aspecto as atividades desenvolvidas melhoraram o ensino-aprendizagem. Para a realização deste trabalho foram escolhidas turmas do VIII período da modalidade superior dos cursos de Licenciatura em Matemática e Ciências Biológicas, nas quais se encontram discentes residentes do Programa. Primeiramente, explicou-se aos discentes sobre a pesquisa e seus objetivos; em seguida, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de participação voluntária dos discentes, o qual delimitou a utilização de um questionário como ferramenta para a obtenção dos dados. A pesquisa contou com 21 sujeitos, todos participantes do primeiro período do Programa Residência Pedagógica. Ressalta-se que esse programa tem se constituído como importante meio para os estudantes dos cursos de licenciatura, ao inserir o discente na realidade escolar. A experiência tem proporcionado a formação de saberes indispensáveis à prática profissional do futuro docente, ao mesmo tempo que possibilita conhecer o contexto do seu futuro ambiente de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Formação; Licenciatura; Residência Pedagógica.

INTRODUÇÃO

O professor, estando atento às mudanças e necessidades na vida social brasileira, deve buscar fortalecer sua posição de comprometimento em relação às atividades no âmbito docente, com foco na pesquisa e na transdisciplinaridade. Almejando, desta



forma, uma educação transformadora da realidade, na qual a inclusão social e a participação cidadã são enfatizadas (ROST, 2015).

Tendo em vista favorecer a formação discente, foi criado o programa do governo federal, intitulado Residência Pedagógica que, conforme o edital nº 6, de 2018, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tem como principais objetivos o aperfeiçoamento da formação dos discentes de cursos de licenciatura, a reformulação do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica. Além de fortalecer, ampliar e consolidar a relação entre a Instituição de Ensino Superior (IES) e a escola, promovendo sinergia entre a entidade que forma e a que recebe o egresso da licenciatura, estimulando o protagonismo das redes de ensino na formação de professores (BRASIL, 2018).

Alguns estudos que discutem a temática do aprendizado docente apontam que o desenvolvimento profissional docente é um estado de reconstrução contínua, destacando tanto a experiência profissional quanto a pessoal como fonte de aprendizagem, de modo que os discentes, licenciandos, sejam levados a lidar com situações multifacetadas da sala de aula e da escola (HARDOIM; CHAVES, 2014). Dessa forma, a participação do licenciando, bem como a troca de experiências constitui-se essencial para procurar soluções para os problemas da sala de aula, ao buscar, junto ao docente supervisor, novas formas de ensinar, agir e resolver problemas, reavaliando, assim, a prática docente (SILVA, 2015; FEJOLO; PASSOS; ARRUDA, 2017).

Destaca-se, também, nesse tipo de programa de inserção do discente de licenciatura na docência, a ligação estabelecida entre escola/universidade em prol do ensino, reforçando que ambas podem trabalhar em conjunto por objetivos interligados; desenvolvimento do aluno em busca de melhorar a qualidade do ensino e a formação do universitário como um profissional que estará do outro lado em pouco tempo. Essa parceria tem se demonstrado essencial na experiência do bolsista que, ao estar envolvido no contexto escolar, pode construir seu perfil e currículo como futuro professor, além de adquirir sapiência e sentir na prática a importância de sua futura profissão (TREVISOL; SANTOS; ALVES, 2016).

O acúmulo de conhecimentos teóricos sem aplicação prática apenas “agrega” conhecimentos não práticos ao currículo do licenciando; desta forma, participar do programa contribui para a formação profissional do discente licenciando, pois é possível



estabelecer ligação entre a teoria e a prática. Vivenciar o ensino em sua realidade dá ao futuro docente a oportunidade de testar e aprimorar seus conhecimentos da licenciatura no campo, de forma a prepará-lo para enfrentar os desafios do mundo da docência (SANTOS; SANTOS; LANDIM, 2015).

Durante a construção dos saberes pedagógicos os licenciandos participantes de programas de inserção como Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Residência Pedagógica têm a oportunidade de mobilizar e formar saberes e conhecimentos provenientes da formação inicial e articulá-los perante os desafios e demandas das escolas (MARTINS; LEITE; CAVALCANTE, 2018).

Nesta perspectiva, podemos observar a prática docente sendo promovida a partir de programas que oferecem oportunidade de inserir alunos que ainda estão cursando a licenciatura, na escola, permitindo aos licenciandos terem conhecimento da rotina da profissão de professor, socializando-se com outros profissionais e cooperando com outros professores. Logo, percebe-se que os programas de apoio à iniciação docente oferecidos aos estudantes são de grande importância para a formação profissional e do currículo desses que futuramente darão retorno com qualidade de ensino (MARTINS; SLAVEZ, 2016).

O presente trabalho tem como objetivo descrever as perspectivas dos alunos com relação ao programa Residência Pedagógica, relatando suas experiências com o projeto e como o mesmo ajudou na formação da sua carreira e melhoria do ensino, bem como as atividades desenvolvidas aperfeiçoaram o processo de ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

A pesquisa é caracterizada como básica, de caráter descritivo, pois visa a observar, registrar e descrever as características de determinado fenômeno ocorrido em uma amostra ou população, aferido com abordagem qualitativa (FONTELLES *et al.*, 2009). A utilização da metodologia qualitativa possibilita descrever e analisar interação de fatores específicos, entender e classificar a dinâmica das atividades vivenciadas por grupos sociais (RICHARDSON, 2015).

O estudo se desenvolveu de maio a agosto de 2019 e foi realizado no Campus Uruçuí do Instituto Federal do Piauí, no qual há oferta de ensino médio técnico e superior.



Essa Unidade Escolar foi escolhida por ter participantes no programa residência pedagógica. Deste modo, o grupo amostral escolhido foi composto por alunos que estavam acima do VI semestre em cursos de licenciatura, especificamente, nas turmas em que haviam os inscritos no programa da Residência Pedagógica.

A pesquisa foi apresentada aos discentes juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no dia 15 do mês de agosto, e a coleta de dados ocorreu nos dias 20 e 21 do referido mês.

Os participantes escolhidos foram das turmas de VIII período dos cursos superiores de Licenciatura em Matemática e Ciências Biológicas, que contam com um total de 271 alunos distribuídos em quatro turmas, de ambos os cursos. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), através do qual aceitaram participar da pesquisa.

O TCLE foi elaborado conforme a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, normatizando que esse documento evidencia o consentimento livre e esclarecido do participante, formalmente, devendo conter todas as informações necessárias, em linguagem clara e objetiva, de forma a facilitar o entendimento, para o mais completo esclarecimento sobre a pesquisa a qual se propõe participar (SOUZA *et al.*, 2013).

O questionário foi a ferramenta técnica utilizada para a coleta de dados, escolhido por ser um método de aplicação ágil e eficiente para o pesquisador alcançar seus objetivos de pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2017). Considerado um instrumento essencial na obtenção de dados, ao preservar a identidade dos indivíduos e possibilitar um fácil manuseio das informações obtidas, permitindo assim a tabulação dos resultados (CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2012).

As informações obtidas através do questionário foram tabuladas, utilizando-se da ferramenta Excel (2016), e após foram feitas análises descritivas com a utilização de gráficos de questões quantitativas; as outras questões foram analisadas conforme caráter observacional. Para melhor apreciação e compreensão dos resultados foram feitos gráficos e tabelas descritivos. Neste artigo, por se tratar de um recorte da pesquisa realizada, os resultados coletados serão expostos por meio de texto e excertos das falas dos participantes.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da pesquisa 21 (vinte e um) discentes na faixa etária entre 20 e 34 anos, sendo 33,3% do gênero masculino e 66,7% do gênero feminino. Importante ressaltar que todos os participantes estão há um ano no Programa. Portanto, no mesmo semestre, nos cursos em que estão matriculados.

Em relação às motivações para participar do programa (Tabela 1), a maioria (76,20%) respondeu da seguinte forma: o ganho da bolsa e a oportunidade de conhecer as realidades da sala de aula, bem como, a oportunidade de adentrar no universo docente (33,50%); agregar pontos ao currículo (23,80%); e somente a bolsa (9,50%). Como visto, a bolsa incentiva os discentes a participarem do programa. Porém, o contato com a realidade da sala de aula foi o mais citado, pois esse é o primeiro momento em que o aluno da licenciatura relaciona a teoria e a prática.

De acordo com Silva *et al.* (2019), o contato com o ambiente e a realidade escolar permite um amadurecimento do licenciando na formação acadêmica, ao mesmo tempo que promove uma aproximação do futuro professor com seu local de trabalho, possibilitando, desde cedo, identificar dificuldades e desafios da realidade escolar, fomentando uma melhor preparação do licenciando como futuro professor.

Tabela 1 - Motivações que levam os alunos do VIII período de ensino a participarem do programa Residência Pedagógica, Uruçuí-PI, 2018.

MOTIVAÇÕES	PORCENTAGEM DE ALUNOS
Bolsa	9,50%
Oportunidade de adentrar no universo docente	33,30%
Agregar pontos ao currículo	23,80%
Além da bolsa a oportunidade de conhecer as realidades da sala de aula	76,20%

Fonte: Elaborado pelo autor no Excel (2016).

Quando perguntados sobre a quantidade de vagas ofertadas pelo programa, 66,7% afirmaram não ser suficiente, por não contemplar a todos da turma. Colocaram que deveria haver mobilização pelo aumento das vagas no Programa, a fim de oferecer melhor qualidade na formação inicial, abrangendo todos os alunos, objetivando formar



profissionais críticos, reflexivos e que tenham experiência com atuação na sua área durante a formação inicial (CAMPOS, 2018).

Quanto aos aspectos considerados sobre a Residência Pedagógica pelos participantes, a maioria (57,20%) marcou a opção que reafirmava as outras: aumentar a experiência em sala e expandir os horizontes sobre o ambiente escolar e descobrir metodologias inovadoras que visassem a melhorar o aprendizado (Tabela 2).

Tabela 2 - Aspectos do programa residência pedagógica considerados pelos alunos em sua escolha por participar do programa

ASPECTOS	PORCENTAGEM DE ALUNOS
Aumentar a experiência em sala	4,70%
Expandir os horizontes sobre o ambiente escolar e descobrir metodologias inovadoras que visem melhorar o aprendizado	38,10%
Todas as alternativas anteriores	57,20%

Fonte: Elaborado pelo autor no Excel (2016).

A Residência Pedagógica, ao introduzir o discente no âmbito escolar permite ao mesmo refletir sobre o exercício docente e compreender a análise dos eventos formativos, demonstrando as vivências e transações que possuem uma intensidade particular, procurando valores, concepções e extraindo informações que ajudem na melhoria do processo de aprendizagem do professor (BOLZAN; POWACZUK, 2017), favorecendo o discente, que ao executar uma avaliação de atuação e metodologia, pode desenvolver a atividade de pesquisa e inovar nas práticas pedagógicas.

Ao serem perguntados se participavam de algum projeto desenvolvido na escola em que atuam, tais como gincanas e outros, apenas 9,53% declararam não desenvolver esse tipo de atividade (Figura 1).

É importante que sejam desenvolvidas atividades como essas nas escolas pelos professores, pois ajudam no ensino-aprendizagem dos conteúdos pelos alunos. Quando desenvolvidas na Residência, o discente consegue observar e compreender, de forma mais real, como isso pode ajudar na sala de aula, tornando a metodologia eficaz para seu ensino.

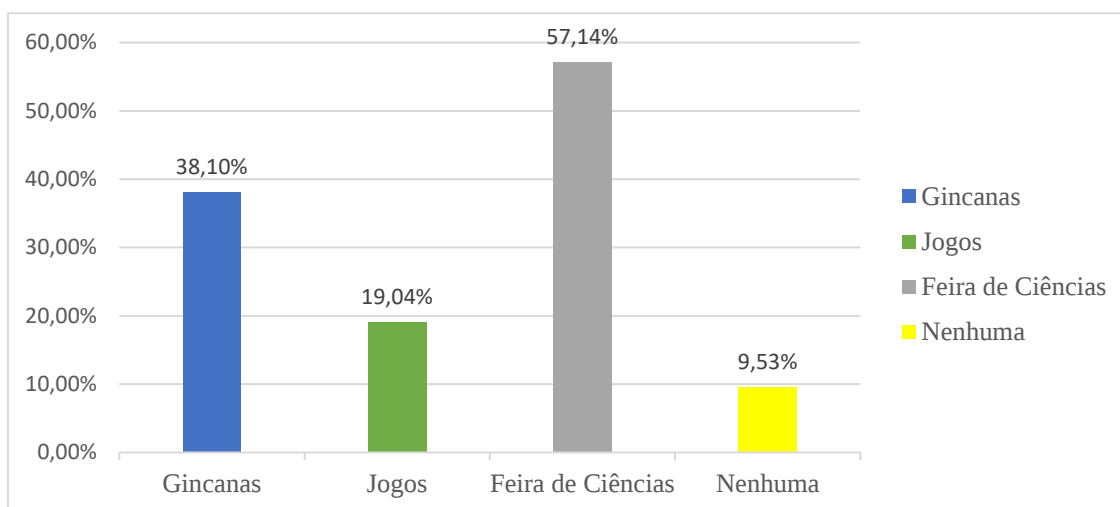


Figura 1 - Atividades que visam a melhoria do ensino desenvolvido na escola pelos bolsistas do programa
Fonte: Elaborado pelo autor no Excel (2016).

Para proporcionar um ambiente lúdico é necessário que educadores, gestores e os demais envolvidos no processo educativo estejam automotivados, de forma a compreender como os alunos são fascinados pela inovação, o que vai favorecer o uso da criatividade dos discentes, desafiando-os a trazer ao seu cotidiano o uso dos novos conhecimentos obtidos (SACCHETTO *et al.*, 2018). Assim, não haverá indisciplina e acomodação por parte dos alunos, promovendo uma aprendizagem divertida e significativa (SACCHETTO *et al.*, 2018). A utilização de um método de aprendizagem lúdico permite um maior aprendizado devido ao grande envolvimento na realização da atividade (OLIVEIRA; COSTA; ROCHA, 2017).

Quando questionados sobre quais eram os pontos positivos do programa e se existia algum ponto negativo, as respostas foram:

“Aprendizagem dentro da sala de aula e a bolsa que ajuda muito”. (ALUNO 1)

“Aperfeiçoamento do estágio curricular”. (ALUNO 2)

“Conhecer a realidade de uma sala de aula e poder colocar conhecimentos teóricos em prática”. (ALUNO 5)

“Ponto positivo, a bolsa”. (ALUNO 10)

“Ponto positivo, o programa oferta algo parecido ao estágio, ofertando nem só experiência em sala, mais um incentivo, pois é remunerado”. (ALUNO 13)



Percebe-se que muitos retrataram a introdução no dia a dia docente, que traz experiência teórica de sua formação e desenvolve novas habilidades no exercício cotidiano da função docente, pois constantemente aparecem situações determinadas por condicionantes não passíveis de definições acabadas e que requerem certa improvisação e habilidade pessoal, assim como capacidade de enfrentar situações transitórias e variáveis. “Enfrentar condicionantes e situações é formador, pois permite ao docente desenvolver disposições e habilidades para enfrentar os condicionantes e situações cotidianas que requerem mobilização de outros saberes” (TARDIF, 2010).

Questionou-se, em seguida, sobre as experiências dos participantes com o programa. As respostas mais recorrentes foram:

“Oportunidade de familiarizar-se com a sala de aula”. (ALUNO 2)

“Ficar mais próximo dos alunos, com o público que vamos trabalhar futuramente”. (ALUNO 4)

“Aprender como se comportar mais em sala de aula”. (ALUNO 6)

“Poder observar a realidade das escolas públicas”. (ALUNO 11)

“Adquirir experiências com diversos contextos e realidades diferentes” (ALUNO 17)

“Observar a aplicação de novas metodologias”. (ALUNO 9)

Verifica-se que muitas experiências são adquiridas pelos licenciados, principalmente, a de estar em contato com a realidade da sala de aula, como foi relatado pela maioria; a qual é um dos objetivos do Programa, pois é importante essa aproximação do aluno-professor com o ambiente em que irá atuar. Além do discente poder aprender novas metodologias e vivenciar a realidade da escola, sobretudo a pública, que enfrenta inúmeras dificuldades com o ensino.

Segundo Costa (2019), projetos de iniciação à docência, como a Residência Pedagógica, proporcionam, ao aluno licenciando, vivenciar a realidade da escola, adquirindo, observando e experimentando contextos diferentes e importantes para sua carreira. É indispensável ao futuro professor conhecer de perto as problemáticas reais do seu ambiente de trabalho, além de conviver com os alunos e professores, atentando para



as dificuldades de ambos no ensino. Além disso, esses programas estabelecem um diálogo entre o docente iniciante e a escola básica (FARIA; DINIZ-PEREIRA, 2019).

Ao serem questionados sobre a participação em algum programa anterior, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) ou monitoria, 42,80% declararam ter participado do Pibid. Quando questionados sobre qual aspecto da residência pedagógica eles poderiam destacar como inovador em relação aos outros programas, 95,23% afirmaram ser a atuação como profissional docente, e apenas 4,77% disseram serem bem semelhantes, sem destacar a atuação docente.

A Residência Pedagógica tem similaridade com o Pibid por ser um programa que surge como aprimoramento desse. Nas etapas iniciais, ambos os programas buscam introduzir os alunos no ambiente escolar e, posteriormente, o desenvolvimento de atividades de intervenção. O diferencial da residência é contar com 100 horas de carga horária para regência, permitindo ao discente refletir sobre a atividade docente. Essa reflexão leva ao entendimento da atividade como prática que integra diferentes saberes, sendo o saber docente definido como um saber plural, que engloba desde saberes pedagógicos, disciplinares, curriculares e experienciais essenciais para o desenvolvimento de uma atividade docente inovadora (TARDIF, 2014).

Foi solicitado aos licenciandos que listassem algumas contribuições do programa para sua formação, segundo eles, essas foram:

“Mais responsabilidades.” (ALUNO 4)

“Amadurecimento escolar e pessoal.” (ALUNO 8)

“Mais experiências com todos os níveis que ele pode atuar como ensino fundamental e médio.” (ALUNO 15)

“Possibilidade de pôr em prática aquilo que é visto na teoria.” (ALUNO 16)

“Motivação com área.” (ALUNO 20)

“Melhora da didática com os alunos além de também citarem as horas extras no currículo.” (ALUNO 21)

Todas as contribuições relatadas pelos participantes foram positivas para sua formação, mostrando que o programa residência pedagógica é uma política pública de grande relevância para a formação do professor iniciante, devendo ser mantido e



aperfeiçoado. Conforme Seffner *et al.* (2015), a estratégia de residência docente, que envolve a presença efetiva da universidade no território escolar, influi de modo muito positivo na formação de professores. Pensamos que a presença em sala de aula de professores que realizaram a licenciatura com efetiva experiência docente pode fazer muita diferença na escola, uma vez que o Brasil se defronta com a ampliação do acesso e a permanência dos jovens nas escolas, e pela escolha desses jovens pela licenciatura.

Buscou-se, dos participantes, saber os desafios que eles enfrentavam no decorrer do programa Residência Pedagógica. A seguir, transcrevemos as consideradas como os principais desafios enfrentados pelos discentes na residência pedagógica:

“O desafio de ter que saber lidar com diversos problemas que acontecem no dia a dia, e sem contar com a postura que sempre devemos conter.” (ALUNO 2)

“Bom, existem muitos desafios, mas sem dúvida o desafio de se preparar para uma aula é o que mais impacta, a preparação sem dúvida é um dos maiores problemas.” (ALUNO 5)

“A conciliação entre trabalho, estágio e atividades acadêmicas.” (ALUNO 7)

“Alunos com personalidades diferentes, tipo os que moram sozinho, usuários de drogas e etc.” (ALUNO 8)

“Trabalhar com os alunos e elaborar materiais.” (ALUNO 9)

Percebe-se que os discentes enfrentam muitos desafios, dos quais se destacaram aspectos como a própria preparação do residente para sua atuação em sala de aula e conciliar diversas atividades. A sala de aula se mostra como desafiadora, pois os alunos diferem entre si e muitos requerem atenção mais que outros, entre outros obstáculos. Corroborando, Alves (2019) afirma que o âmbito escolar traz para os professores desafios constantemente, e esses lidam com diversas situações ao longo de sua atuação profissional, que muitas vezes são prejudiciais para a melhoria do ensino-aprendizagem.

Assim, o programa Residência Pedagógica é uma fase de grande importância durante a formação do futuro docente, pois o aluno-professor aprende a conviver e reconhecer a realidade escolar, fato que propicia a criação de estratégias para um melhor ensino-aprendizagem, que futuramente permitirá maior autonomia profissional (CÓ *et al.*, 2018).



Na última pergunta, utilizou-se a seguinte indagação: “Em sua opinião, a Residência Pedagógica está contribuindo para sua formação enquanto futuro professor? Você se sente preparado para atuar como professor? Em caso afirmativo ou negativo, apresente justificativa. O total de 100% dos participantes afirmou que a residência está contribuindo para sua formação, e as principais opiniões dos participantes foram:

“Sim. Pois me sinto mais preparada para atuar como professora, pois novos métodos, metodologias, avaliações e compromissos, entre outros, eu vivenciei com a residência.” (ALUNO 3)

“Sim, pois além de remunerar as atividades que realizamos, nos dá indícios e experiências que podemos vivenciar como docentes atuantes.” (ALUNO 5)

“Sim. Com o programa eu tive uma nova visão sobre a sala de aula, e pude buscar ter mais conhecimentos para ministrar as aulas.” (ALUNO 6)

“Sim, pois me passa experiências para encarar as dificuldades e conflitos da profissão.” (ALUNO 9)

“Sim, está contribuindo, mas ainda não me sinto preparado, pois o tempo do programa é curto.” (ALUNO 17)

A partir das opiniões, verifica-se que a Residência Pedagógica contribuiu de alguma forma para a formação dos discentes, enquanto futuros professores. A realidade na prática de lecionar é percebida no programa, trazendo aos discentes as experiências, problemáticas e desafios da sua futura prática/atuação profissional, que permitirá ao aluno-professor uma formação preparatória para sua atuação em sala de aula (COSTA, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Residência Pedagógica é de grande importância para os estudantes dos cursos de licenciaturas, ao inserir o discente na realidade escolar e permitir interação com o ambiente da sala de aula. Dessa forma, fortalece a visão de aprimoramento por parte do discente como futuro professor, ao perceber a importância de sempre inovar/capacitar para lidar com as múltiplas faces da sala de aula.



Outro aspecto relevante do programa é a possibilidade de práticas integradas e trocas de experiências entre professores atuantes e o discente, permitindo, assim, avaliar as múltiplas metodologias e recursos que podem ser utilizados nas práticas de ensino. Dessa forma, possibilitando identificar as dificuldades e desafios da realidade escolar, fomentando uma melhor preparação para sua atuação.

A experiência proporciona a formação de saberes que são indispensáveis para a prática profissional do futuro docente, pois lidar com indivíduos que são diferentes entre si, com diferentes graus de dificuldades para a aprendizagem, permite ao discente a organização e desenvolvimento de intervenções ou novas práticas de ensino para proporcionar o melhor ensino, próximo da realidade e do contexto de seus alunos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. M. de O. Os desafios no cenário educacional: à prática pedagógica. **Eventos Pedagógicos**, v. 10, n. 1, 2019.
- BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Programa de Residência Pedagógica: Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. **Edital Capes nº 06**, 2018.
- BOLZAN, D. P. V.; POWACZUK, A. C. H. Docência universitária: a construção da professoralidade. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 2, n. 1, 2017.
- CAMPOS, V. D. G. Residência médica: desafios e perspectivas. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 26, n. 03/04, 2018.
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012.
- CÓ, B. A.; NOGUEIRA, R. R.; REGNA, J. I. N. R.; JALÓ, T. C.; BASSEM, U.; DJÚ, V. Relato de experiência dos integrantes do Programa de Residência Pedagógica na EEEP Jose Ivanilton Nocrato-Guaiúba-CE. **VII ENALIC**, 2018. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/enalic/trabalhos/443-36612-30112018-075245.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- COSTA, C. K. S. **PIBID e Residência Pedagógica**: contribuições para formação do aluno de licenciatura em Educação Física. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação) -Departamento de Educação Física, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2019.



FARIA, J. B.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Residência pedagógica: afinal, o que é isso?. **Revista de Educação Pública**, v. 28, n. 68, 2019.

FEJOLO, T. B.; PASSOS, M. M.; DE MELLO ARRUDA, S. A socialização dos saberes docentes: a comunicação e a formação profissional no contexto do pibid/física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, 2017.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, 2009.

HARDOIM, R. L. A.; CHAVES, I. M. A. PIBID e formação de professores na UFF: cultura, imagens e simbolismos. **I Encuentro Internacional De Educación**, Tandil – Argentina. 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 8. ed. São Paulo, 2017.

MARTINS, M. M. M. C.; LEITE, R. C. M.; CAVALCANTE, M. M. D. Influência do PIBID na formação e na prática de professores de Biologia/Influence of PIBID on the formation and in the practice of Biology teachers. **Educação em Foco**, v. 21, n. 33, 2018.

MARTINS, T. R. M.; SLAVEZ, M. H. C. Um estudo sobre programas de iniciação à prática profissional de professores no Brasil: o PIBID e o estágio de Residência. **Ensino & Pesquisa**, v. 13, 2016.

OLIVEIRA, J. C.; COSTA, S. D.; ROCHA, S. M. B. Educação nutricional com atividade lúdica para escolares da rede municipal de ensino Curitiba. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 2, n. 6, 2017.

RICHARDSON, R. J. (ed.). *et al.* **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ROST, M. O professor na escola básica e a utilização de recursos de imagem no ensino de Sociologia: uma proposta PIBID. **Revista Café com Sociologia**, v. 4, n. 1, 2015.

SACCHETTO, K. K.; MADASHI, V.; BARBOSA, G. H. L.; SILVA, P. L.; SILVA, R. C. T.; CRUZ FILIPE, B. T.; SOUZA SILVA, J. R. O ambiente lúdico como fator motivacional na aprendizagem escolar. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 11, n. 1, 2018.

SANTOS, T. S.; SANTOS, T. I. S.; LANDIM, M. F. Contribuições do PIBID no processo de ensino-aprendizagem e na formação de docentes: uma experiência em Aracaju, SE. **Revista Fórum Identidades**, 2015.



SEFFNER, F.; MEINERZ, C. B.; GIL, C. Z. D. V.; PACIEVITCH, C.; PEREIRA, N. M. Conexões entre escola e universidade: o PIBID e as estratégias de residência docente. **História Hoje**. Florianópolis. v. 4, n. 8, 2015.

SILVA, J. A. **A contribuição do PIBID no processo de formação do pedagogo**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura – pedagogia) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, São Paulo, 2015.

SILVA, F. D. O.; NAIAMAN, W. M.; FERNANDES, V. M.; DOS SANTOS, A. P., ROSA, E. P.; ZAN, R. A. PIBID como agente transformador na docência: contribuições para a formação inicial de professores. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019.

SOUZA, M. K.; JACOB, C. E.; GAMA-RODRIGUES, J.; ZILBERSTEIN, B.; CECCONELLO, I.; HABR-GAMA, A. (2013). TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE): fatores que interferem na adesão. São Paulo: **Abcd Arq Bras Cir**, 28 maio 2013.

TREVISOL, J. R.; SANTOS, G. M.; ALVES, J. P. Oportunizando perspectivas de ensino da oralidade em inglês: uma experiência do PIBID para a formação docente. **Revista Eletrônica Falas Breves**, v. 1, n. 1, 2016.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2014.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação profissional**. 11. ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2010.



A PERCEPÇÃO DA MOTIVAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM POR ESTUDANTES DO CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO DO IFPI CAMPUS DE URUÇUÍ - PI

Daniela Costa da Silva¹, Diego Pires de Sousa Oliveira¹, Elielton Pereira Messias¹, Leandro dos Anjos Costa¹, Juliana Oliveira de Malta¹.

¹Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí - Campus Uruçuí.

²Especialista em Psicopedagogia, Professora do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí.
E-mail para correspondência: leandro.costa94@hotmail.com; diegopires407@gmail.com.

RESUMO

A motivação refere-se a dinâmica do comportamento e por isso, constitui-se em um aspecto importante no processo de ensino e aprendizagem. E são os motivos que orientarão o agir do sujeito a um objetivo biológico, psicológico e social desejado. Tendo em vista os tipos de motivação da aprendizagem na escola a pesquisa, objetivou identificar os principais fatores que motivam os estudantes a participarem das atividades em sala de aula impulsionando a aprendizagem, melhorando o desempenho escolar. A pesquisa teve como participantes estudantes do curso Técnico em Administração do Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí. Sobre o critério de escolha baseou-se no fato desse curso englobar estudantes de diversas faixas etárias. Para realização da pesquisa, foram aplicados questionários semiestruturados constituídos por seis questões fechadas aos participantes em estudo. Anterior à aplicação dos questionários, foi concedida pela direção da instituição permissão para o desenvolvimento e coleta dos dados nas suas dependências. De posse dos dados foi realizada a análise das informações levantadas através das respostas dos estudantes. Os resultados obtidos mostram que os motivos que impulsionam o aprender dos estudantes, no ensino escolar, independentemente das diferentes faixas etárias, são tanto intrínsecos quanto extrínsecos. Diante dos resultados obtidos, conclui-se que os fatores comprovados como eficientes na motivação da aprendizagem para grande parte dos estudantes, do curso Técnico em Administração, são a motivação intrínseca.

PALAVRAS-CHAVE: Extrínseca. Intrínseca. Objetivo.

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje com os grandes avanços tecnológicos e competitividade no mercado de trabalho, não basta ter empresas de destaques e desenvolvidas, os funcionários devem estar motivados, sempre com o pensamento positivo de que aquilo que estão apresentando irá dar certo. Para algo funcionar é preciso, primeiramente, acreditar que tudo ocorrerá de acordo com o esperado, pois a desmotivação leva ao fracasso (DELGADO, 2011).



A motivação é aquilo que impulsiona um indivíduo levando-o a uma ação. Segundo Coon (1999), a motivação se refere à dinâmica do comportamento, ou seja, ao processo que inicia, sustenta e dirige nossas ações. Deste modo, o autor classificou a motivação em dois tipos, a extrínseca e a intrínseca. Para Ribeiro (2011), o procedimento da motivação extrínseca é influenciado pelo meio externo, ou seja, algo que não é inerente do indivíduo, sendo fatores motivacionais com a finalidade de apenas receber uma recompensa ou se evitar qualquer punição ou castigo. Em relação à motivação intrínseca, diz que se torna o contrário da extrínseca, pois a conduta depende principalmente do sujeito em si, dos seus próprios interesses e disposições, a motivação intrínseca adequa-se por sua vez a situações em que não há necessariamente recompensa estabelecida, ou seja, relaciona-se com tarefas que satisfazem por si só o sujeito (RIBEIRO, 2011). Na motivação extrínseca, o controle do procedimento é decisivamente influenciado pelo meio exterior, não sendo os fatores motivacionais inerentes nem ao sujeito nem à tarefa, mas simplesmente o resultado da interação entre ambos, já na motivação intrínseca, ao contrário, a gerencia da conduta depende, sobretudo, do sujeito em si, dos seus próprios interesses e disposições (RIBEIRO, 2011).

Dessa forma, entende-se que o bom relacionamento dentro de qualquer ambiente é de grande importância no processo de motivação, visto que se torna um lugar mais favorável para se relacionar uns com os outros, principalmente no ambiente escolar, quando se fala de discentes, pois é neste lugar onde passamos grande parte do tempo. O bom contato entre professor e aluno possivelmente melhorará o ensino e a aprendizagem.

Para Boruchovit e Bzuneck (2004), a motivação tem se destacado entre um dos diversos processos que intervém na aprendizagem. Quando o aluno está motivado por recompensas; coisas externas, de início pode levar o discente a realizar as atividades escolares, porém ele estará realizando essas atividades visando alcançar o que deseja, por exemplo um ponto na média ou um brinquedo novo. Para Nunes e Silveira (2015) a motivação intrínseca é mais recomendável, pois direciona o aluno diretamente ao aprender, ocasionado por questões de ordem mais pessoal. O aluno avança na aprendizagem de modo mais ativo, independente, buscando alcançar objetivos pelo desafio de aprender e de crescer.

De acordo com Ghedin (2012) podemos afirmar que a eficácia de aquisição de informação oportuniza o ingresso conhecedor das manifestações de conhecimento, estas



se estabelecem em utensílio específico de conhecimento e regulação do sujeito de maneira que a provocação da aprendizagem se transforme em um fator fundamental de interferência sobre o nível de encandeamento das informações e da construção do conhecimento do discente.

Com isso, objetivou-se por meio deste estudo conhecer os principais comportamentos de estudantes do curso técnico em administração do Instituto Federal do Piauí – Campus –Uruçuí, ou seja, os tipos de motivação desses discentes em relação aos seus desempenhos em sala de aula, o que os impulsionam a estudar e desenvolver suas atividades escolares e qual tipo de motivação é desenvolvida em cada um.

METODOLOGIA

O presente estudo refere-se a uma pesquisa básica de base qualitativa. Segundo Fontelles *et al*, (2009), esse tipo de pesquisa visa ir em busca do entendimento de acontecimentos complexos específicos, em profundidade, de natureza social e cultural, de acordo com descrições, interpretações e comparações, sem levar em conta os aspectos numéricos em termos de regras matemáticas e estatísticas.

A presente pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus de Uruçuí, localizado na Rodovia PI-247, s/n, Portal dos Cerrados, Uruçuí – PI, situado na mesorregião Sul do Piauí e na microrregião dos Tabuleiros do Alto Parnaíba, distante 453 km da capital do Estado, Teresina, na Região Nordeste do Brasil. Nesta instituição é disponibilizado ensino médio, técnicos e superior, tendo uma estrutura adequada para esse tipo de ensino.

Nessa pesquisa primeiramente foi criado um questionário contendo seis perguntas sobre a motivação em relação à aprendizagem, os mesmos foram aplicados em uma turma do curso de administração do Instituto Federal do Piauí (IFPI), campus Uruçuí. Antes disso, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo lido e explicado com a o objetivo de preservar a identidade dos participantes do estudo.

A turma escolhida para participar do estudo foram os alunos do Curso Técnico em Administração, a mesma continha um total de 19 estudantes, porém apenas 17 estudantes contribuíram com o estudo. Sobre o critério de escolha baseou-se no fato de ser uma turma que continha estudantes de diversas idades, sendo que geralmente os



mesmos têm visões diferentes em relação a algum a algum tipo de conhecimento, como por exemplo, a motivação. Para os menores de 18 anos foram disponibilizados o termo de autorização para ser assinado pelos responsáveis legais desses estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Ribeiro (2011), muitos professores colocam a alegada “falta de motivação” dos alunos como uma das primeiras barreiras à compreensão e aprendizagem dos conteúdos ministrados em sala de aula. Existem diversos fatores que manejam o interesse tanto do professor como do aluno, pois os mesmos desejam alcançar alguma meta/objetivo, o que na maioria das vezes depende de fatores externos ou internos e poucas vezes os dois.

Primeiramente procurou-se saber quais as razões/ motivos impulsionam o aprender do aluno nas diferentes disciplinas do curso. Os resultados mostram que 82% dos entrevistados se preocupa em ter uma vida profissional futura, e apenas 11% informaram apenas a intenção de tirar boas notas (figura 1).

Segundo Martinelli (2014), pode-se afirmar que, embora o ser humano mostre uma disposição fenotípica para ser agente, ou seja, ter uma facilidade para aprender, dominar novas aptidões, ampliar seus talentos, entre outras possibilidades, também é manifesto que as pessoas diferem entre si nessas características, o que levou este modelo teórico a analisar que essas diferenças não são apenas promovidas de dons biológicos, mas que indicam que podem ser influenciadas por uma gama de variáveis contextuais, como por exemplo o ambiente onde convivem, algum tipo de recompensa, desejo próprio, entre outros.

Quando discutido em relação a importância da motivação extrínseca, grande parte (47%) dos entrevistados consideram importante para melhorar a autoestima dos alunos, em seguida uma boa parte (35%) dos entrevistados afirmaram que com a motivação extrínseca obtém-se mais resultados e produtividade na escola, apenas dois (12%) entrevistados ratificaram que a motivação extrínseca colabora em trabalhos em equipe, apresentando somente um (6%) entrevistado admite que a motivação extrínseca relaciona-se a obtenção de recompensa (figura 2).

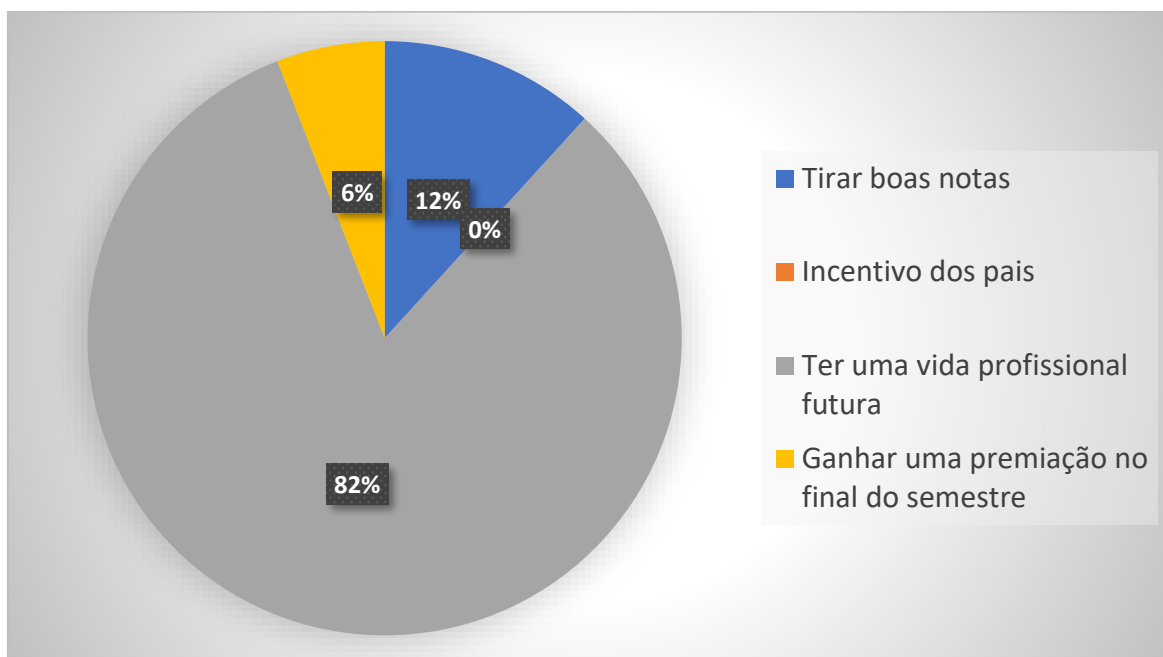


Figura 1- Razões/motivos que impulsionam o aprender dos estudantes entrevistados do técnico em administração nas diferentes disciplinas.

Os tipos de motivação consistem na justificação de várias formas e também tem sido aplicado ao contexto escolar por se analisar que estudantes com motivação intrínseca tem mais preferência por atividades que aperfeiçoam suas habilidades, vão à procura de novas informações, atraem-se em preparar o novo conhecimento, de acordo com seu conhecimento prévio, e procuram aplicá-lo em outros contextos, enquanto os alunos extrinsecamente motivados esperam que o envolvimento na tarefa traga aditamentos como, por exemplo, elogios ou prêmios (MARTINELLI, 2014).

Sobre a opinião dos alunos em quais atividades os mesmos estão motivados, grande parte (65%) dos estudantes responderam que o trabalho em equipe é a atividade que mais os motiva estudar. Enquanto uma pequena parcela (6%) respondeu o motivo era os seminários, outros (17%) passeios escolares e os demais (12%) responderam apresentação em eventos da escola (Figura 3).

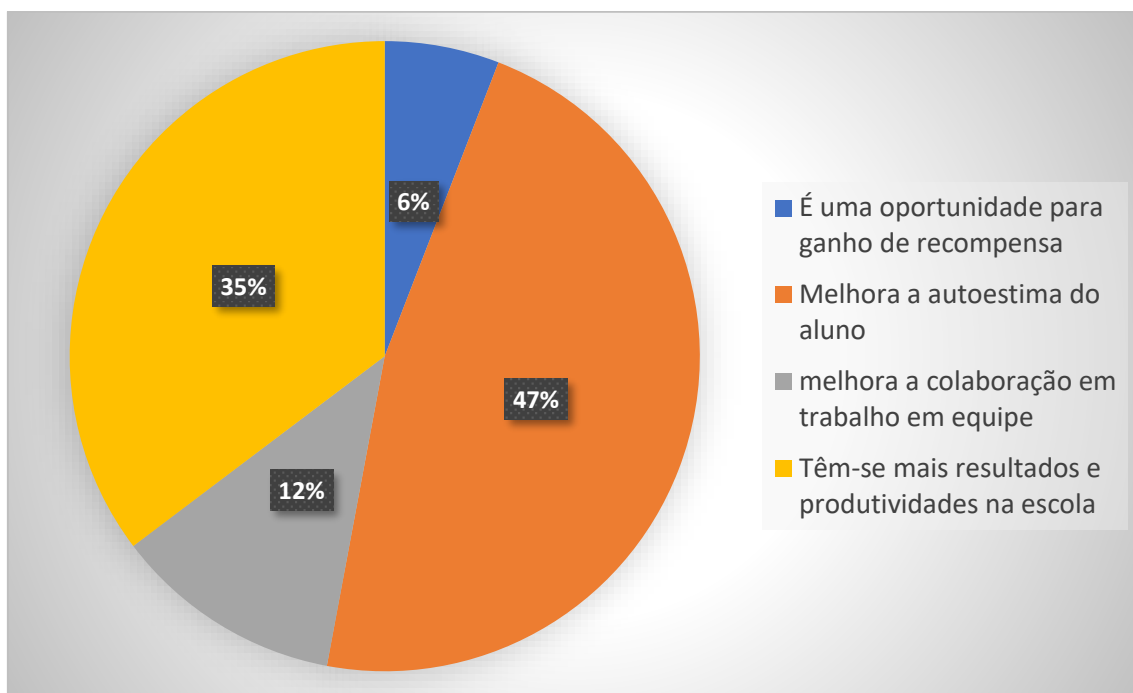


Figura 2 – Opiniões dos alunos do técnico em administração entrevistados sobre recompensas e metas no cumprimento de atividades.

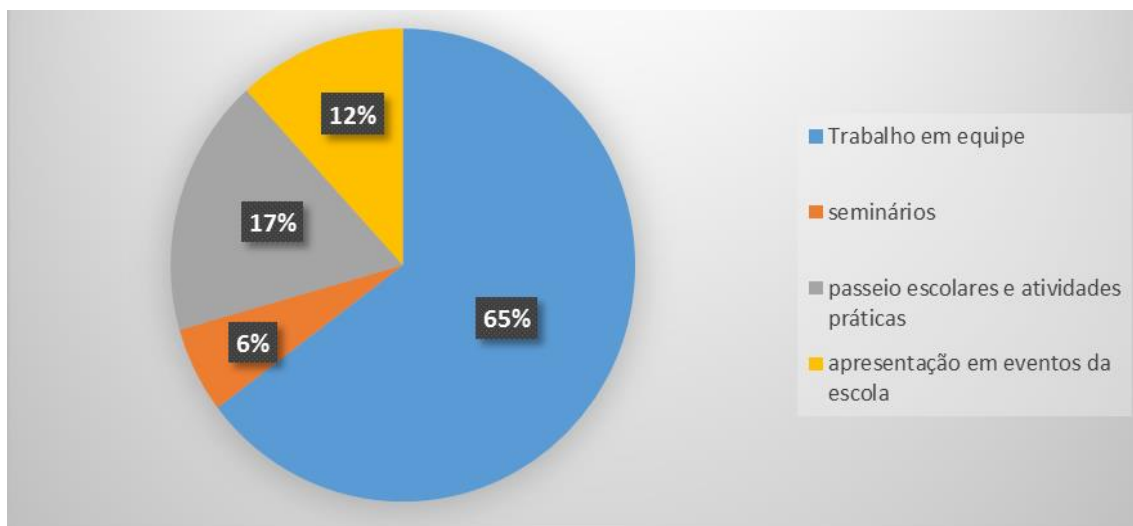


Figura 3 - atividades escolares que os alunos do técnico em administração entrevistados se apresentam mais motivados.

Segundo Ribeiro (2011), os educandos com fins de aprendizagem têm maior facilidade em envolver-se na própria aprendizagem, de forma a adquirir saberes e



propagar habilidades, sempre que os alunos com alvos de rendimento estão mais preocupados em demonstrar os seus níveis de competência e com os juízos positivos que deles se possa fazer. Ao realizar algo com desejo próprio tudo torna mais fácil, pois realizam conforme a sua própria vontade; ao contrário disso, tudo se torna mais difícil, visto que realizam as atividades com um alvo, obter recompensa.

Como afirma Silva (2014), a experiência de professores em sala de aula torna possível observar que o desejo pelos estudos tem sido embaraçado pelo fato dos alunos não terem interesse à aprendizagem, induzindo-os a acreditar que nos dias de hoje uma das grandes dificuldades enfrentadas pelas Instituições de Ensino no Brasil, principalmente nas escolas públicas, é a falta de motivação entre os professores. O docente deve procurar identificar os tipos de motivação dos seus discentes para assim buscar maneiras que possam contribuir para o desenvolvimento do seu alunado.

Depois de conhecer a definição de ambas as motivações, foi perguntado aos discentes qual motivação incentivava os mesmos a frequentarem a escola, a maioria (53%) dos alunos afirmou frequentar o ensino escolar por causa da motivação intrínseca, pois já vem deles essa vontade de aprender, (24%) afirmam que frequentam a escola por causa da motivação extrínseca, outra parcela (18%) afirmou que frequentam a escola por causa de ambas as motivações, tanto por causa de recompensas e metas como pela vontade de aprender que vem de dentro do próprio discente e apenas (6%) responderam que frequentam a escola por nenhuma das motivações (figura 4).

Existe um descontentamento diante das reclamações a respeito de discentes que não mostram empenho às atividades da escola, não se aplicam para uma mudança positiva, enfim, não estão comprometidos, e com isso a grande energia física pertinente a idade, se sobressaem através da agitação, agressividade, sexualidade emergente, apresentando dessa forma, comportamentos indisciplinados (TAYAMA, 2012).

Procurou-se identificar também quais as maneiras encontradas pelos docentes para motivar os discentes. Uma parte (15%) dos estudantes afirmaram que quando os professores oferecem uma variedade de experiências tornam as aulas mais atrativas, como dinâmicas e aulas práticas. Enquanto outros (49%) relatam que o incentivo com palavras é importante, como por exemplo, afirmando que os mesmos terão um bom futuro, obtendo oportunidades no mercado de trabalho. Alguns alunos (24%) dizem que o professor oferece recompensa e a minoria (12%) relata que mudar a rotina, criando novos cenários



nas aulas, são maneiras encontradas pelos docentes para incentivar seus alunos (Figura 5).

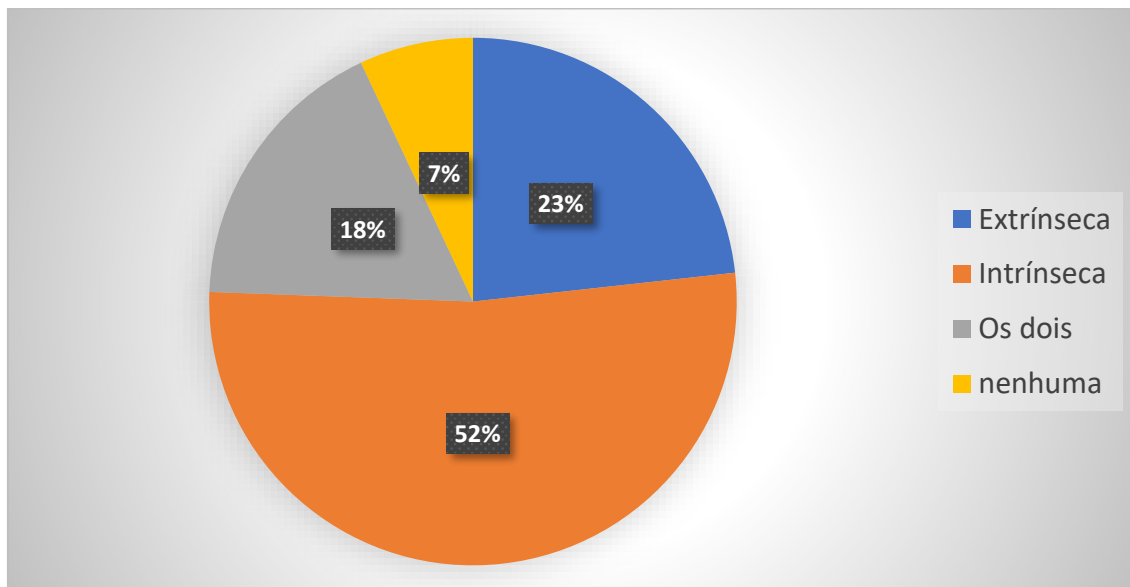


Figura 4 - tipos de motivações utilizados no ambiente escolar dos entrevistados.

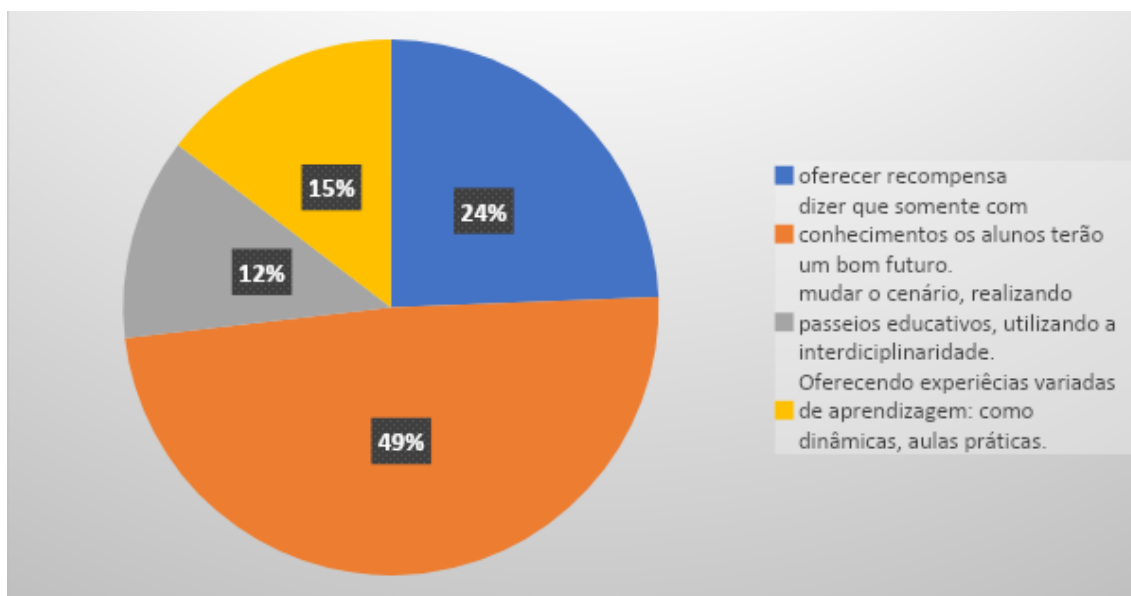


Figura 5 – Maneiras apresentadas pelos docentes para motivar os discentes.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, observou-se que grande parte dos estudantes prioriza a motivação intrínseca, visando uma vida profissional futura, frequentam o ensino escolar por que não precisam de determinado incentivo externo para a realização de alguma atividade, pois são tarefas que os discentes buscam e tem satisfação de realizá-las.

A melhor forma dos docentes incentivarem os discentes é por meio de trabalhos em equipe e seminários, pois a motivação extrínseca no princípio dará certo, fazendo com que o aluno tenha uma ação, porém não é algo duradouro, sendo mais propício incentivar os alunos a praticar a motivação intrínseca.

Observou-se que alguns alunos frequentam a escola por ambas as motivações, como é o caso de tirar boas notas que é um motivador extrínseco, os alunos visam futuramente ser recompensados com o salário, mas trabalhando naquilo que os satisfazem; os mesmos afirmam que o método mais usado em sala é o método intrínseco, o que é bom, pois no ambiente escolar os docentes praticam esse tipo de motivação, fazendo com que os alunos vão em busca de determinadas aprendizagens por vontade própria sem precisar de recompensas que os impulsionem a irem em direção ao aprender.

Conclui-se que as duas motivações andam juntas, pois ambas estão relacionadas ao ato de conseguir algum objetivo, sendo que a motivação extrínseca é um motivo a mais para aqueles que possuem a motivação intrínseca alcançarem os seus sonhos, ou seja, torna-se um acréscimo da motivação intrínseca. No entanto, há uma maior prioridade pela motivação que parte de dentro de si, que surge de suas necessidades psicológicas e fazem com que os discentes tenham pensamentos voltados a vencer desafios, usando suas capacidades a partir de seus próprios interesses e desejos. As pessoas que possuem seus próprios motivos estão mais propícias a alcançar aquilo que desejam.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por ter nos guiado nessa trajetória, com sabedoria, pois sem Ele nada faríamos, agradecemos ao Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, por colaborar com este estudo. Também agradecemos aos estudantes do



curso técnico em Administração do campus, pois os mesmos foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS

BORUCHOVIT, E.; BZUNECK, J. A. **Motivação do aluno**. 3. ed. p.347-359. Petrópolis: Vozes, 2004.

COON, D. **Psicologia: exploración y aplicación**. 8. ed. Madrid:Thomson, 1999. 733 p.

DELGADO, R. R. R. **A importância da motivação para o sucesso da organização: o caso da sociedade cabo-verdiana**. 2011. 67 f. Monografia (Licenciatura em Contabilidade e Administração) - Instituto Superior de Ciências Económicas e Empresariais), Mindelo, 2011. Disponível em: <http://www.portaldoconhecimento.gov.cv/bitstream/10961/495/2/Import%C3%A2ncia%20da%20Motiva%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20Sucesso%20da%20Organiza%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. **Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa**. Belém: Núcleo de Bioestatística Aplicado à pesquisa da Universidade da Amazônia, 2009. 8 p. Disponível em: https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em 10 dez. 2018.

GHEDIN, E. **Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem**. Boa Vista: UERR 2012. Disponível em: http://www.nelsonreyes.com.br/Teorias_Psicopedagógicas_Evandro_Ghedin.pdf. Acesso em: 17 out. 2019.

MARTINELLI, S. C. Um estudo sobre desempenho escolar e motivação de crianças. **Revista Educar**, v. 30, n. 53, p. 201-216. Curitiba, 2014.

NUNES, A. I, B, L.; SILVEIRA, R, N. **Psicologia da aprendizagem**. 3. ed. Fortaleza: EdUECE, 2015.

RIBEIRO, F. **Motivação e aprendizagem em contexto escolar**. São Lourenço, 2011. Disponível em: file:///C:/Users/Downloads/Referencia%201.pdf. Acesso em: 12 dez. 2018.

SILVA, G. B. **O papel da motivação para a aprendizagem escolar**. 2014. 41 f. Monografia (Especialização) – Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: file:///C:/Users/Biblioteca04/Downloads/PDF%20-%20Geruza%20Barbosa%20da%20Silva.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018.



TAYAMA, S. S. K. **Estratégias motivacionais no processo ensino aprendizagem:** uma proposta para o 7º ano do ensino fundamental. Londrina, 2012.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula.** 11. ed. São Paulo: Loyola, 2000.



A PERCEPÇÃO DE LICENCIANDOS E PROFESSORES DE BIOLOGIA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO USO DE UM MODELO DIDÁTICO (CÉLULA VEGETAL) PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Paula Caroline Alves de Sousa Tomaz¹, Dianna Francisca Duarte da Silva¹, Ícaro Fillipe de Araújo Castro²

¹ Acadêmicas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – *Campus Uruçuí*.

² Graduado em Ciências Biológicas, Mestre em Biologia Molecular Aplicada. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – *Campus Uruçuí*.

E-mail para correspondência: apaulinha.a@hotmail.com, diannaduarte1@gmail.com

RESUMO

Sabe-se que no ensino de Ciências/Biologia são encontrados diversos problemas, principalmente no que diz respeito à formação dos professores. Os conteúdos de Botânica são abordados em sala de aula de maneira superficial, por conta da falta de interesse dos alunos e até mesmo a falta de conhecimento dos docentes. Esta é uma disciplina que muitas vezes é evitada, por conta da dificuldade em planejar aulas práticas que ajudariam na integração entre a teoria e o cotidiano do estudante. Pensando nisso, foi confeccionado um modelo didático (célula vegetal) em base retangular de madeira, utilizando papel de acetato-vinilo de etileno (EVA) para evidenciar as organelas da mesma, com o objetivo de analisar a aceitação deste pelos licenciandos e professores de Biologia. O estudo foi realizado em uma Instituição Federal de Ensino localizada na cidade de Uruçuí-PI. Para alcançar os objetivos foram utilizados questionários com os participantes do estudo. A percepção da utilização do modelo didático foi positiva tanto para os licenciandos quanto para os professores, afirmando ser uma importante ferramenta que promove a ligação entre a teoria e a prática. Conclui-se que este trabalho sensibilizou de alguma forma professores e futuros professores entrevistados quanto à importância de modelos didáticos, e espera-se que esses materiais sejam cada vez mais adequadamente utilizados no ambiente escolar, tendo em vista a sua importância no processo de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS – CHAVE: Estratégia de ensino; Contextualização; Lúdico.

INTRODUÇÃO

Costa, Rocha e Lemos (2015) afirmam que existem muitos problemas no que diz respeito ao ensino de Biologia; dentre eles, a não formação acadêmica na área específica é a mais comum, bem como a carência de estratégias de ensino e o mau planejamento das aulas. Estas não favorecem para que o ensino da disciplina seja de realizado de forma adequada, pois limita o docente a utilizar apenas o livro didático como material para suas aulas. Desta forma, os conceitos são vistos como de difícil assimilação devido à escassez



de contextualização, muitos deles representados por exemplos que envolvem pequenas estruturas que não podem ser vistas a olho nu, ou conceitos abstratos de difícil entendimento (THEODORO; COSTA; ALMEIDA, 2015).

Nessa perspectiva se inclui o ensino da Botânica, na qual os conteúdos em geral são ministrados em sala de aula de forma bastante superficial. Isto acontece principalmente pela falta de interesse e conhecimento dos professores e/ou até mesmo dos próprios alunos. Dessa forma, a matéria é “transmitida” mecanicamente, sem evidenciar a sua real importância. Também por estes fatores, o conhecimento dos estudantes nesse conteúdo torna-se insatisfatório e com um baixo aprendizado ao final do ano letivo (EMPINOTTI *et al.*, 2014).

Certamente, a maioria dos professores de Biologia evita o conteúdo Botânica pelo fato de encontrarem dificuldades na preparação de aulas práticas, estratégia que facilitaria muito no processo de ensino aprendizagem e garantiria um *feedback* positivo, ou até mesmo diferentes formas de trabalhá-lo em sala, de maneira a aproximar o conteúdo à realidade dos estudantes (SILVA *et al.*, 2014; MATOS *et al.*, 2015). Assim, o ensino acontece de forma exclusivamente teórica e dissociado do cotidiano do aluno. Tendo em vista as representações de diversos conteúdos em Botânica serem muito abstratas, cabe ao professor utilizar recursos diversos que o permitam alcançar seus objetivos educacionais e contribuir para o aprendizado significativo do aluno.

Castro e Salomão (2014) afirmam que o uso de laboratórios com uma boa metodologia para a realização de práticas e experimentos poderia contribuir grandemente para o aprendizado do discente. Porém, esta é uma realidade que não se encontra na maioria das escolas, principalmente em escolas públicas. Dessa forma, o uso de modelos didáticos pode ser um importante método para aproximar o tema do aluno, além de permitir a manipulação do material e que ele descubra sozinho aspectos que não conhecia, pense sobre o que está vendo e melhore a sua compreensão sobre o conteúdo trabalhado (CASTRO; SALOMÃO, 2014).

Um dos obstáculos que impede os docentes de utilizarem modelos didáticos em suas aulas é a inacessibilidade a esses recursos no ambiente escolar (THEODORO; COSTA; ALMEIDA, 2015) ou mesmo a falta de verbas e a não capacitação docente para o desenvolvimento desses recursos. No ensino de Botânica não é diferente; acontece por



este e vários outros motivos, visto que o tema é normalmente trabalhado de forma inadequada pelos docentes.

Os modelos didáticos são importantes ferramentas para o ensino de Biologia, inclusive na Botânica, por permitirem que o estudante manipule e visualize materiais antes somente imagináveis (ORLANDO *et al.*, 2009). Apesar disso, professores se negam a utilizar tais materiais e se limitam a aulas meramente teóricas. Por isso, esse trabalho teve como objetivo analisar a aceitação do modelo didático célula vegetal (confeccionado pelos autores do trabalho) por atuais e futuros professores da educação básica vinculados a uma Instituição Federal de Ensino localizada em Uruçuí-PI.

METODOLOGIA

A pesquisa em questão, que tem como enfoque a importância de um modelo didático para o ensino de Botânica, caracteriza-se como básica de natureza observacional, do tipo pesquisa de campo com abordagem qualitativa, combinada com uma análise quantitativa (SILVEIRA *et al.*, 2017; APPOLINÁRIO, 2006).

A pesquisa qualitativa está associada a diversas vantagens, visto que ela pode ser aplicada a situações humanas e a contextos contemporâneos da vida real (DOOLEY, 2002). Neste trabalho teve-se como base o estudo de Bardin (2011), obra de bastante relevância no que diz respeito a estes estudos, que são divididos em 3 (três) etapas: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, interferências e interpretação.

Esse estudo foi realizado em uma Instituição Federal de Ensino, localizada na cidade de Uruçuí-PI (Figura 1), situada às margens do Rio Parnaíba, que divide os estados Piauí e Maranhão, estando situada a mais ou menos 453km de Teresina (URUÇUI, 2018). O critério na escolha desta instituição foi a existência do Curso Superior em Ciências Biológicas, que teve início no ano de 2016, hoje constituído por três turmas cursando o primeiro, terceiro e quinto período. Ao todo, o curso possui 94 (noventa e quatro) alunos matriculados, 11 (onze) professores, sendo 5 (cinco) de disciplinas pedagógicas e 6 (seis) de disciplinas específicas.

Para alcançar os objetivos desse trabalho foram utilizados 2 (dois) questionários; um era destinado aos docentes e o outro aos discentes, possuindo ambos 8 (oito) questões,



com quatro perguntas objetivas e quatro perguntas subjetivas em cada um. A utilização de questões objetivas e subjetivas, abertas e fechadas, é de fundamental importância para a coleta de dados, pois possibilita extrair o máximo possível de informações do entrevistado, sendo uma prática usada por diversos educadores (SILVEIRA *et al.*, 2017; THEODORO *et al.*, 2015, MATOS *et al.*, 2015, SILVA *et al.*, 2017). A partir do questionário aplicado, pode-se observar aceitação do modelo didático célula vegetal por atuais e futuros professores da educação básica vinculados a uma Instituição Federal de Ensino localizada em Uruçuí-PI.



Figura 1: Localização do município de Uruçuí-PI. **FONTE:** Uruçuí, 2018.

Os participantes desta pesquisa foram discentes e docentes do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas de uma Instituição Federal de Ensino. Para participar deste trabalho, todos foram informados sobre a pesquisa e seus fins e assinaram um Termo de Livre Esclarecimento e Consentimento, que permite o uso do material gerado através da participação e respostas dos questionários, porém sem divulgar a identidade dos mesmos, como observado em outros trabalhos (MAIA *et. al.* 2016). Além de estarem de acordo com a participação e assinarem o Termo de Livre Esclarecimento e Consentimento, os participantes da pesquisa já devem ter cursado ou estar cursando alguma disciplina de Botânica para que tenham um maior embasamento teórico.



Ao todo, 5 (cinco) professores participaram do estudo, sendo 3 (três) do gênero feminino e 2 (dois) do gênero masculino. Todos são licenciados em Ciências Biológicas, sendo duas doutoras, dois mestres e um especialista. Os questionários, para os docentes foram aplicados entre os dias 30/03/2018 e 03/04/2018 nos turnos diurno e noturno; a aplicação em dias e horários diferentes se deu por conta da disponibilidade dos mesmos. Em relação aos discentes, o questionário foi aplicado nos dias 03/07/2018 e 04/07/2018 com 31 (trinta e um) alunos, sendo que 8 (oito) destes pertencem ao sexo masculino e 23 (vinte e três) ao sexo feminino, todos graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo didático utilizado neste estudo foi confeccionado manualmente, contemplando a disciplina de Botânica, com intuito de evidenciar e auxiliar significativamente no processo de ensino quanto à didática, à teoria e ao conhecimento científico (BESERRA *et. al.*, 2017; SILVEIRA *et. al.*, 2017).

Inicialmente, os alunos foram indagados sobre experiências vivenciadas em sala de aula, tais como estágio, docência, entre outros. Dentre 31 (trinta e um) estudantes, 16 (dezesesseis) afirmaram que não tiveram nenhum contato com a sala de aula, no que diz respeito à docência, o que corresponde a 52% do total. Já em relação à receptividade das disciplinas que correspondem ao ensino de Botânica (Figura 2), que tiveram como critérios Ruim, Regular, Boa e Ótima, foi constatado que 11 (onze) alunos, o equivalente a 36%, tiveram uma “Boa” receptividade em relação a essas disciplinas e 9 (nove), que condiz a 29%, uma receptividade “Regular”, sendo este o mesmo valor para a receptividade “Ótima”. Já os professores que participaram do estudo, adotaram, por unanimidade, o critério “Regular” para receptividade dos alunos para com a disciplina botânica.

Sobre o levantamento da utilização de modelos didáticos no ensino de Botânica e a preparação dos mesmos para a docência (Tabela 1), todos os professores e alunos responderam que utilizam e/ou utilizarão esse método em suas aulas. Pois, segundo eles, contribui para uma melhor fixação do conteúdo, favorece maior compreensão, desperta a curiosidade e desejo de aprender, torna o conhecimento lúdico, possibilita o contato do



aluno com estruturas apresentadas e auxilia no processo de ensino-aprendizagem. No tocante à preparação para a docência é de fundamental importância, pois o professor é responsável por criar ferramentas necessárias e prover da capacidade de criar condições apropriadas em terrenos e momentos adversos (ARRAIS; SOUSA; MASRUA, 2014).

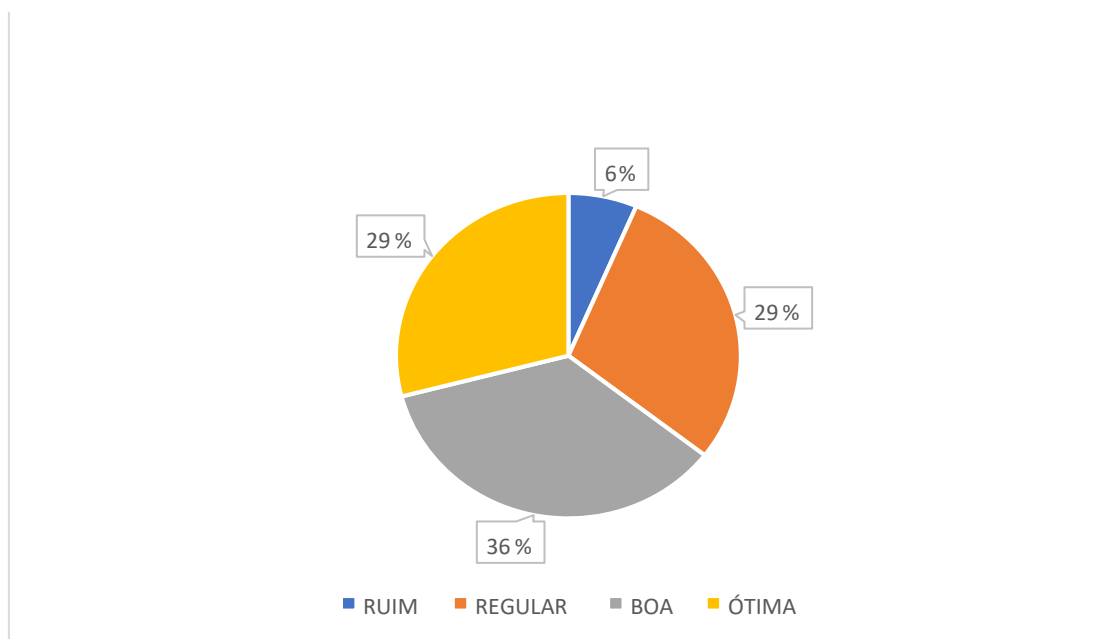


Figura 2: Receptividade às disciplinas que envolvem botânica

Assim como no estudo de Silveira *et. al.* (2017), os resultados obtidos na tabela acima demonstram que, na percepção dos professores e licenciandos, a eficiência e a aceitação dos modelos relacionam-se primeiramente à concepção de melhoria da aprendizagem e/ou concepção dos assuntos, que diz respeito aos aspectos pedagógicos. E que os aspectos ligados ao diferente, criativo, lúdico e inovador, que conciliam o lado pedagógico, científico e artístico, possuem fundamental importância, porém surgem em segundo plano na percepção dos objetos investigados.

Quanto à avaliação dos professores em relação ao material confeccionado – célula vegetal (Figura 3), sendo os critérios: Ruim, Regular, Bom e Ótimo, 3 (três) professores (60%) avaliaram o modelo como “Ótimo”, 1 (um) como “Bom” e 1 (um) como “Excelente”, ambos equivalendo a 20% do total. Já na avaliação dos alunos (Figura 4), 12 (doze) avaliaram como “Ótimo”, o que condiz a 39%, 10 (dez) como “Excelente”, condizendo a 32% e apenas 1 (um) como “Regular”, correspondendo a 3% do total



Tabela 1. Avaliação de professores e licenciandos em relação ao uso de modelos didáticos e a preparação do curso para a docência.

ITENS DO QUESTIONÁRIO	CATEGORIAS DA ANÁLISE DE CONTEÚDOS (% DAS RESPOSTAS) ENTRE ASPAS (“) EXEMPLOS DE RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES E ALUNOS
1) Você acha que o seu curso de formação inicial preparou/prepara bem para a docência? - Sim (97%) - Não (3%)	1. Melhoria e facilitação do ensino aprendizagem (64%). “Auxilia a aprendizagem do aluno, possibilitando o contato com estruturas apresentadas em aulas teóricas.” “Favorecem melhor compreensão do conteúdo” “Estimula os alunos a aprenderem, principalmente aqueles com mais dificuldades”
2) Você utilizaria ou utiliza esse método em suas aulas? - Sim (100%) - Não (0%)	2. Caráter diferente, lúdico e inovador (36%). “Torna mais lúdico o conhecimento.” “Os modelos didáticos são inovadores e prendem a atenção do aluno.” “Promove um ensino-aprendizagem mais ilustrativo.” “Torna a aula mais divertida.” “Contribui para a participação dos alunos.”

Questionou-se também sobre os pontos positivos e negativos do material confeccionado (Tabela 2); 71 % das respostas voltaram-se para os aspectos positivos e 29% concentrou-se nos aspectos negativos, mais um resultado que também pode ser comparado ao estudo de Silveira *et. al.* (2017). Os aspectos positivos enfatizam a importância no caráter científico e visual, visto que apresenta diferentes organelas, riqueza nos detalhes oferecidos, ótimo tamanho e boa ilustração, o que chamará atenção do alunado, além de ser confeccionado por materiais práticos e de fácil acesso, fazendo com que os encontrem sem muita dificuldade. Em relação aos pontos negativos, tanto os discentes quanto os docentes sentiram falta da identificação das estruturas presentes no modelo, assim como houve sugestões para um significativo melhoramento do material, como por exemplo colocar algumas estruturas em 3D, como mitocôndrias e cloroplastos;



um outro ponto negativo citado por alguns participantes foi a questão do peso do modelo, que era um pouco avantajado.

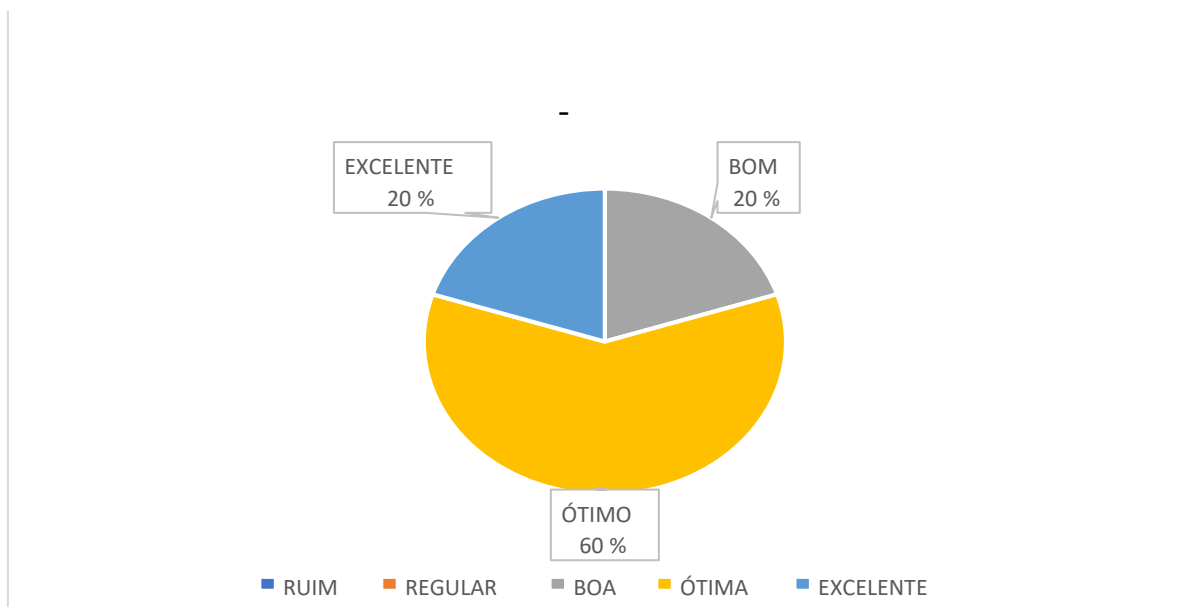


Figura 3: Avaliação do material confeccionado (célula vegetal) - Professores

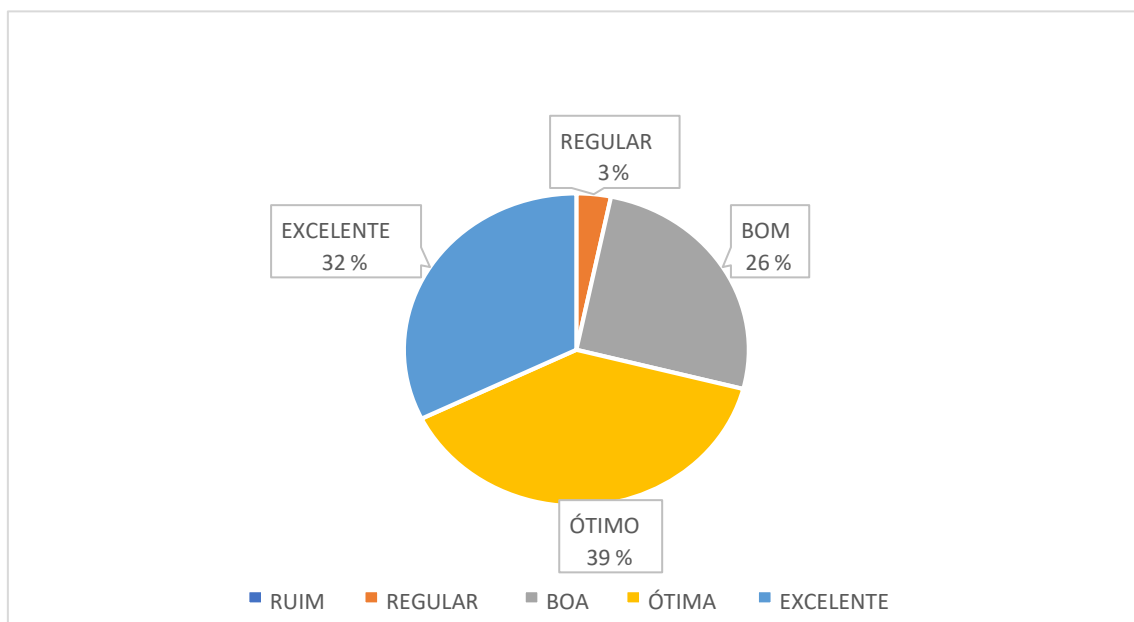


Figura 4: Avaliação do material confeccionado (célula vegetal) – Alunos.



Tabela 2. Principais pontos negativos e positivos relacionado ao material confeccionado pautados pelos professores e licenciandos.

ITENS DO QUESTIONÁRIO	CATEGORIAS DA ANÁLISE DE CONTEÚDOS (% DAS RESPOSTAS) ENTRE ASPAS (") EXEMPLOS DE RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES E ALUNOS
3)Você utilizaria este modelo didático em suas aulas de Botânica? - Sim (91%) - Não (9%)	1.Aspectos positivos relacionados ao material confeccionado. (71%) “Tem como apresentar as diferentes organelas e por serem flexíveis, podem ser trabalhadas outras questões celulares.” “Embora utilize materiais simples, atinge os objetivos didáticos.” “Corresponde bem a célula vegetal.” “Bem ilustrado e colorido.” “Criatividade”
	2.Aspectos negativos relacionados ao material confeccionado. (29%) “Material pesado.” “Algumas estruturas poderiam também ser em 3D.” “Poderia ter identificação das partes/estruturas.” “Faltou informações, como a função de cada estrutura.”

Ao serem indagados sobre a importância do uso do material didático (célula vegetal) confeccionado, os professores e alunos que participaram do estudo afirmaram que é um material responsável por promover a relação entre teoria e prática, aumentando o grau de aprendizagem dos alunos e o envolvimento de projetos dentro da escola, além de despertar o interesse dos estudantes pela disciplina Botânica e viabilizar um aprendizado de forma eficiente, visto que favorece a percepção com maior detalhe da estrutura da célula vegetal, ajudando na contextualização e explanação do tema.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos neste estudo foi constatado que os professores e licenciandos reconhecem que as estratégias didáticas favorecem o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, o ensino de Botânica é muito desafiador, uma vez que carrega consigo diversas estruturas e nomenclaturas de difícil compreensão; assim, é de suma importância que estes procurem meios que facilitem ou que ajudem a sanar dúvidas que venham a surgir perante o conteúdo que será ministrado.

Sobre a utilização do modelo didático, é importante enfatizar que a identificação das estruturas celulares é de grande valia para melhor assimilação e fixação por parte do alunado, e que a motivação, pesquisas e encorajamento dos professores, juntamente com a comunidade escolar, também contribuem para esse processo.

REFERÊNCIAS

- AMARO, A.; PÓVOA, A.; MACEDO, L. **A arte de fazer questionários**. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005.
- APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Thomson, 2006.
- ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O Ensino de Botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n.7, pp. 5408-5418, 2014.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.
- BESERRA, J. S. M. *et al.*, Construção de modelos tridimensionais da flor e da folha como instrumento didático para o ensino de botânica. p. 11-132. In: LIMA, Ivoneide Pinheiro et al. (Org.). **Educação científica no programa novos talentos: integração entre a universidade e as escolas**. Fortaleza: EdUECE, 2017.
- CASTRO, D. J. F. A.; SALOMÃO, S. R.; Modelo didático sobre enzimas (digestão): trazendo o lúdico e o estético para ensinar o científico. **Revista da SBEnBio**, n.7, pp. 16501661, 2014.
- COSTA, R. M. V.; ROCHA, L. D. A.; LEMOS, J. R. Botânica: dificuldades de aprendizado dos alunos de 7º ano em escolas da rede municipal de Santa Quitéria, Maranhão. **Acta Tecnológica**, vol.10, n.1, 2015.



DOOLEY, L. M. Case Study Research and Theor y Building. **Advances in Developing Human Resources**, pp.335-354, 2002.

EMPINOTTI, A.; BARTH, A.; NIEDZIELSKI, D.; TUSSET, E. A.; STACHNIAK, E.; KRUPPEK, R. A. Botânica em prática: atividades práticas e experimentos para o ensino fundamental. **Revista Ensino & Pesquisa**, v.12, n.02, pp.52-103, 2014.

MAIA, F. M. R.; CASTRO, L. H. P.; MENEZES, J. B. F.; PANTOJA, L. D. M.; PAIXÃO, G. C. Utilização de recursos didáticos por professores de Biologia em escola pública do município de Beberibe – Ceará. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, n.9, pp.11861199, 2016.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **HOLOS**, vol.5, 2015, pp. 213-230.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A. E. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG), p. 1 – 17, 2009. ISSN: 1677-2318.

URUÇUI – PI, História do Município. Disponível em: <https://urucui.pi.gov.br/urucui/potalnoticias/historia> Acessado em: 13 jul 2018.

SILVA, G. B.; RODRIGUES, A. B.; FREITAS, S. R. S.; O ensino do tecido hematopoiético pela ótica da modelização: uma abordagem factível. **Cadernos de Educação**, v.16, n.32, pp.123-134, 2017.

SILVA, R. S.; MARTINS, A. C. C. T.; LUCAS, F. C. A.; JUNIOR, A. S. M.; PALHETA, I. C. O ensino de botânica na rede pública escolar de seis municípios da mesorregião do Marajó, Pará, Brasil. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia**, v.10, n.18, pp.3613-3627, 2014.

SILVEIRA, A. P.; SANTANA, I. C. H.; PEREIRA, M. J. B.; BRAGAB, F. A. A.; MAGALHÃES, L. M. S.; BESERRA, J. S. M. Caráter pedagógico científico e artístico de modelos didáticos de flor e folha: percepção de atuais e futuros professores da educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v.10, n.1, pp.57-71, 2017.

THEODORO, F. C. M.; COSTA, J. B. S.; ALMEIDA, L. C. Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia. **Estação Científica – UNIFAP**, Macapá, v.5, n.1, pp.127-139, 2015



A PERCEPÇÃO DE MORADORES SOBRE QUEIMADAS NO MUNICÍPIO DE URUÇUÍ (PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL) E REGIÃO: um problema multifatorial

Ana Teresa Saraiva Moreira¹, Maria Marlana dos Santos Andrade¹, Mariana Nascimento Bringel¹, Tamires Carreiro Carvalho¹, Brunna Laryelle Silva Bomfim², Ícaro Fillipe de Araújo Castro³, Irineu Campelo da Fonseca Filho⁴

¹Acadêmicas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus Uruçuí*.

²Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente; Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus Uruçuí*.

³Mestre em Biologia Celular e Molecular Aplicada; Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus Uruçuí*.

⁴Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente; Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus Angical*.

E-mail para correspondência: anateresa.saraivamoreira@yahoo.com.br

RESUMO

As queimadas são práticas realizadas de forma rápida, destinadas principalmente à limpeza de terrenos e cultivo de plantações, muitas vezes com uso do fogo de forma controlada. Entretanto, em algumas ocasiões, o fogo pode descontrolar-se e causar incêndios, sendo suas principais causas relacionadas a casos simples, como a limpeza mais rápida ou renovação da pastagem. Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar as percepções dos moradores de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil) e região acerca de problemas multifatoriais causados pela prática da queimada. O presente estudo dividiu-se em três etapas, sendo elas, a visita às brigadas federal e municipal, entrevistas por meio de formulários, e por fim, a tabulação e análise dos dados. De acordo com os resultados alcançados nessa pesquisa, observa-se que as duas brigadas do município de Uruçuí apresentam uma estrutura razoavelmente adequada, com uma atuação considerada relativamente boa pela população, a qual, em sua maioria, tem conhecimento apenas da brigada federal. Dessa forma, percebe-se que a divulgação do trabalho das equipes ainda é pouco disseminada. Além disso, na zona rural, pode-se perceber que a queimada ainda é muito utilizada como uma ferramenta na agricultura e outras atividades relacionadas. Ademais, tanto os residentes da zona rural como os habitantes da zona urbana têm consciência dos danos provocados pelas queimadas à saúde, bem como, apresentam algum tipo de problema de saúde no período mais intenso dessa prática. Assim, pode-se concluir que há uma necessidade de desenvolver consciência ambiental na população, a fim de evitar práticas como as queimadas e de auxiliar na conservação do ambiente.

PALAVRAS – CHAVE: Brigada; Consciência Ambiental; Conservação.

INTRODUÇÃO

As queimadas são uma das principais fontes de emissão de gases traços e aerossóis para a atmosfera, representando cerca de 70% da biomassa queimada globalmente



(VANDERWERF et al., 2017). Nesse contexto, pode-se afirmar que as emissões associadas à queima de biomassa têm impacto sobre a composição da atmosfera e a qualidade do ar (BOSSIOLLI et al., 2017). As queimadas podem ocorrer tanto por meio de processos naturais, quanto a partir de causas antrópicas, podendo trazer mudanças na cobertura vegetal a curto prazo ou mesmo desertificação a longo prazo (SILVA et al., 2015).

O território brasileiro detém a segunda maior cobertura vegetal do mundo, embora já tenha perdido cerca de 38% de sua vegetação nativa por causa do desmatamento, ocasionado, principalmente, pelas queimadas (IBGE, 2005). Um dos ecossistemas que mais sofrem com as queimadas diretamente ligadas às ações antrópicas é o Cerrado. Cobrindo aproximadamente uma área de 204 milhões de hectares, correspondendo a aproximadamente 22% do território nacional, o Cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro. As queimadas, que nele acontecem, prejudicam a fauna e flora, causando sérios problemas ambientais (ARAÚJO, 2015). A Lei 9.605/98, no seu Artigo 54, proíbe qualquer forma de poluição que resulte em danos saúde humana, ou que causem a mortalidade de animais ou a destruição significativa da flora (BRASIL, 1998).

No Cerrado, os maiores registros de queimadas ocorrem no período seco, momento em que o ecossistema fornece um combustível fino e seco de fácil ignição próximo ao solo, tornando as queimadas um vetor de transformação do uso e cobertura da terra (LIMA, 2018). As alterações da paisagem natural do Cerrado ocorrem em função de inovações tecnológicas, investimentos de capital e conhecimento científico para promover a expansão da agricultura extensiva e sustentar o mercado de *commodities* agrícolas, colocando o Cerrado como *hotspot* mundial de biodiversidade, com elevada quantidade de endemismos e alto grau de ameaças (KLINK; MACHADO, 2005).

Embora algumas espécies desse bioma sejam adaptadas ao fogo, estudos sugerem que a recorrência de queimadas pode mudar a fisionomia do Cerrado para campos abertos, tornando as gramíneas o principal componente estrato herbáceo, o que resulta em um maior acúmulo de biomassa. Essa condensação tem como consequência uma maior frequência de incêndios com altas temperaturas, que pode prejudicar diretamente a biodiversidade desse bioma, além de expor o solo aos processos erosivos e de lixiviação (MIRANDA et al., 2002).



Nesse cenário, tendo em vista as consequências ocasionadas pela prática da queimada, o principal objetivo deste trabalho foi compreender as percepções dos moradores do município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil) e região (Assentamento Flores e Assentamento Santa Teresa), sobre essa problemática que acarreta danos tanto para o ambiente, quanto para a população, além de conhecer o trabalho realizado pelas duas brigadas que atuam no município.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no município de Uruçuí, localizado no sul do estado do Piauí, Nordeste do Brasil, no período que compreende os meses de setembro e novembro de 2018. Esta pesquisa divide-se em três etapas, sendo a primeira caracterizada pela visita às brigadas (federal e municipal), a segunda pelas entrevistas por meio de formulários e, por último, a tabulação e análise dos dados.

Em sua primeira parte, foram realizadas visitas às brigadas federal e municipal (com polo no município de Uruçuí), para assim conhecer o trabalho realizado pelos brigadistas e a forma de atuação desse órgão na região. Assim, foram aplicados formulários relativos aos procedimentos executados no controle de incêndios pelos brigadistas e as principais dificuldades encontradas para a contenção das queimadas no referido município.

Além da realização do levantamento quali-quantitativo dos materiais utilizados pelos brigadistas no controle das queimadas, também foram registrados, através de fotografias, os métodos e equipamentos utilizados no controle de queimadas na região. Foram realizadas também visitas a alguns locais de focos de incêndio, onde foram utilizados registros fotográficos dos impactos provocados pelo fogo nas áreas de ocorrência.

Na sua segunda parte, foram realizadas entrevistas com moradores de Uruçuí, das zonas urbana e rural, e com os integrantes das brigadas que atuam no município, para avaliar seus conhecimentos, percepções e práticas relacionadas às queimadas. Dessa forma, utilizou-se três formulários semiestruturados, um específico para a zona urbana, contendo sete questões fechadas e uma aberta, um para a zona rural com dez questões fechadas e uma aberta, e outro para os brigadistas contendo seis questões fechadas e



quatro abertas. A entrevista se mostra como uma importante ferramenta para a investigação, podendo oferecer um novo conhecimento a respeito de uma área ou de um fenômeno, sistematizando-o em relação ao que já se sabe a respeito da área ou fenômeno (LUNA, 1988).

Assim, participaram dessa pesquisa 174 pessoas, com faixa etária entre 18 e 100 anos, residentes em Uruçuí há pelo menos 10 anos, uma vez que o trabalho visa conhecer a ocorrência de incêndios nos últimos anos, buscando identificar as mudanças que ocorreram na região em relação às queimadas. Para participação no trabalho, os envolvidos deveriam ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em conformidade com os princípios éticos de pesquisa atribuídos pela Resolução nº 466/12, levando em consideração os aspectos da integridade humana, para que assim pudessem conhecer as intenções desse trabalho e manifestar o seu livre interesse em participar da pesquisa sendo a eles garantido o direito ao anonimato.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição das brigadas de Uruçuí

O município de Uruçuí possui duas brigadas que atuam tanto na zona urbana como na zona rural, sendo uma federal, que atua na região desde 2011, e outra municipal, que atua desde 2016. Cada brigada dispõe de uma equipe dividida em dois esquadrões, que alternam os dias de trabalho. Quanto à sua composição, a equipe federal constitui-se de 15 integrantes, sendo 14 combatentes e um coordenador geral. Já o quadro de funcionários da equipe municipal é composto por 13 membros, dos quais, 12 são combatentes e um coordenador geral.

Etapas do planejamento anual

- **Prevenção:** Fase de coordenação dos trabalhos a serem executados durante o ano, como formalização das parcerias, delineamento das ações de educação ambiental e a efetuação dos Planos de Manejo.



- Preparação: Fase de contratação das brigadas, em que são feitos os testes, manutenção e correção dos equipamentos e instituição das queimas prescritas para manejo da vegetação.
- Resposta: Fase de convocação do Ciman Nacional (Centro Integrado Multiagências), aplicação dos planos discurridos nas fases anteriores, extinção do fogo, manutenção das ferramentas e produção de relatórios.

Equipamentos utilizados em ocorrências de queimadas

Os equipamentos de proteção individual usados pelos combatentes (figura 1-A) no controle de queimadas são: capacete, balaclava, óculos, luva, coturno (resistente a 360°C graus), perneiras, roupas específicas (gandola) e lanterna para capacete (usada em ocorrências noturnas). Dentre as ferramentas usadas para extinção do fogo, estão bombas costais (figura 2-A), abafador (figura 2-B), soprador (figura 3-A), motosserra, enxada, pinga-fogo (figura 3-B), entre outras. Esses materiais são utilizados no controle de incêndios tanto na zona rural quanto na zona urbana do município de Uruçuí, que em alguns casos provocam interferências no trânsito dentro do perímetro urbano (figura 4).



Figura 1: **A** - Brigadista da equipe federal do município de Uruçuí usando todos os equipamentos de proteção. **B** - Viatura utilizada pela brigada federal de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil) nas rondas e visitas no município e região

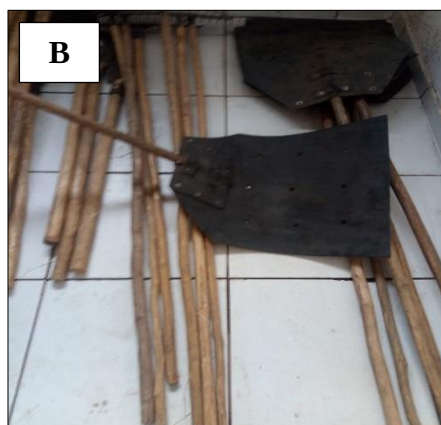


Figura 2: **A** - Bomba costal usada para controlar focos de incêndios logo no início. **B** - Abafadores usados no controle de queimadas para abafamento das chamas.



Figura 3: **A** - Demonstração de uso do soprador utilizado para limpeza de uma área e impedir o avanço do fogo. **B** - Demonstração de manuseio do pinga fogo manipulado na construção de aceiros com fogo.



Figura 4: **A** - Registro de queimada durante o dia dificultando o trânsito em perímetro urbano no município de Urucuí. **B** - Registro de queimada noturna na zona urbana de Urucuí (Piauí, Nordeste do Brasil).



Entrevista com os brigadistas

De acordo com os entrevistados, as brigadas federal e municipal possuem uma estrutura adequada para realizar o seu trabalho. Além disso, eles relataram que houve uma diminuição no número de queimadas no município de Uruçuí após a implantação das brigadas. Destacaram também que a divulgação do trabalho é realizada, principalmente, através de palestras e rondas.

Apenas 16% dos brigadistas dizem não haver projeto de conscientização na brigada que atua, enquanto a maioria menciona projetos de queima controlada e palestras nas escolas, considerando sua atuação eficiente. A maior parte alega ter participado de algum curso de treinamento ofertado pelo órgão responsável por cada brigada para aperfeiçoar o trabalho, como uso de motor bomba e formação da brigada, e somente 16% afirma não ter feito nenhum curso de aprimoramento (tabela 1).

Tabela 1: Participação dos brigadistas em cursos de aperfeiçoamento do trabalho no município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem (%)
Não	16%
Somente sim	10%
Prevfogo	6%
Uso de motor bomba	10%
Queima controlada	6%
Treino de combates	6%
Uso de motor bomba e soprador	6%
Teste físico	6%
Manuseio de ferramentas	6%
Gestão de brigada e queima controlada	6%
Perícia sobre queimadas	6%
Formação da brigada	10%
Formação da brigada e uso de motores	6%

Fonte: Dados da pesquisa

O treinamento para ingressar na brigada foi avaliado como ótimo, segundo o ponto de vista dos brigadistas. Além do mais, eles ressaltaram que todos possuem equipamentos de proteção individual (EPI's). Entretanto, de acordo com os mesmos, é necessário o



aumento do número de brigadistas e aquisição de materiais para melhoria da atuação das brigadas, principalmente, rádio de comunicação, motosserra e soprador (tabela 2).

Tabela 2: Necessidade de aquisição ou reposição de materiais para melhoria da atuação dos brigadistas do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem (%)
Não	6%
Somente sim	6%
Rádio de comunicação	14%
Soprador e motosserra	14%
Soprador	6%
Aumento de bombas costais	6%
Soprador e motor bomba	6%
Motor bomba	6%
Soprador, motosserra e caminhão pipa	6%
Viatura mais equipada e caminhão pipa	6%
Reposição de EPI's	18%
Reposição de EPI's e materiais de combate	6%

Fonte: Dados da pesquisa

Entrevista zona rural

Na segunda etapa da pesquisa, observou-se a percepção dos moradores do município de Uruçuí e de duas áreas de interesse na zona rural, sendo elas Assentamento Flores e Assentamento Santa Teresa, através da aplicação de questionários. Quando perguntados sobre o conhecimento e prática da queimada, 84% dos entrevistados afirmaram conhecer a atividade da queimada e 70% disseram realizá-la de alguma maneira.

Dos moradores da zona rural, 32% afirmaram que a queimada é utilizada na região somente na agricultura, 11% disseram que a queimada é utilizada para outras atividades e 11% relataram não saber como esse método é usado na região (tabela 3). Segundo Gonçalves (2005), o fogo é um dos recursos mais usados pelo homem para o manuseio da terra, essencialmente para obtenção de espaço na vegetação natural e exclusão de vestígios de cultivos anteriores, dispondo a mesma para o plantio de espécies de interesse agrícola ou para a pecuária.

**Tabela 3:** Utilização da queimada nas regiões dos Assentamentos Flores e Santa Teresa pertencentes ao município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem
Agricultura	13%
Caça	13%
Pastagem	14%
Produção de carvão	3%
Caça e pastagem	3%
Agricultura, caça e produção de carvão	2%
Agricultura e outros	2%
Agricultura e pastagem	3%
Agricultura e caça	2%
Agricultura e produção de carvão	2%
Agricultura, caça e pastagem	2%
Outros	11%
Não sei	11%

Fonte: Dados da pesquisa

Dos entrevistados, 22% declararam que os períodos mais frequentes de queimadas ocorrem entre os meses de agosto a setembro, enquanto 2% afirmaram que as ocorrências predominam, respectivamente, de junho a agosto, outubro a novembro, setembro a novembro e julho a novembro (Tabela 4).

Tabela 4: Períodos em que as queimadas são frequentes nas regiões dos Assentamentos Flores e Santa Teresa pertencentes ao município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem
Outubro	11%
Setembro	11%
Agosto	14%
Setembro a outubro	15%
Agosto a setembro	22%
Julho a outubro	6%
Julho a agosto	5%
Agosto a outubro	8%
Julho a agosto	2%
Outubro a novembro	2%
Setembro a novembro	2%
Julho a novembro	2%

Fonte: Dados da pesquisa



Em relação aos meios utilizados, 41% dos entrevistados reconheceram que as queimadas podem ser substituídas pelo uso de máquinas, 32% não conhecem outro meio para substituir as queimadas, e a minoria propôs o uso de outros meios como gradear as terras, realizar decomposição do pasto, aceiro e linhagem de terra (Tabela 5).

Tabela 5: Meios citados pelos moradores dos Assentamentos Flores e Santa Teresa pertencentes ao município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil), que possam substituir as queimadas.

Respostas	Porcentagem
Máquinas	41%
Capina	14%
Gradear terras	2%
Decomposição do pasto	2%
Aceiro	2%
Linhagem de terra	2%
Somente sim	3%
Não	32%
Não respondeu	3%

Fonte: Dados da pesquisa

Quando perguntados sobre os riscos que as queimadas podem causar para a saúde, grande parte dos moradores (90%) considerou este meio como uma ameaça. Dentre os problemas citados, os que mais se destacaram foram os respiratórios e oftalmológicos (Tabela 6). De acordo com Braga e John (2017), os mais vulneráveis a manifestar problemas respiratórios em decorrência da exposição a queima de resíduos sólidos são as crianças e os idosos.

Tabela 6: Problemas de saúde causados pelas queimadas nos Assentamentos Flores e Santa Teresa pertencentes ao município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem
Respiratório	49%
Oftalmológico	13%
Respiratório e oftalmológico	16%
Respiratório e cardíaco	2%
Respiratório, oftalmológico e cardíaco	3%
Nenhum problema	17%

Fonte: Dados da pesquisa



Dentre os problemas ambientais citados, 60% dos entrevistados consideraram que as queimadas é o que mais prejudica as regiões e o segundo fator mais destacado é o desmatamento (tabela 7). O desmatamento desordenado para a produção de novas lavouras, associado a outras atividades como as queimadas contínuas associadas ao manejo inapropriado do solo, tem cooperado, simultaneamente, com as secas prolongadas, comprometendo a estabilidade ecológica de uma região (ALBUQUERQUE et al., 2001).

Tabela 7: Problemas ambientais que mais afeta as regiões dos Assentamentos Flores e Santa Teresa pertencentes ao município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem
Desmatamento	14%
Poluição	11%
Queimadas	60%
Desmatamento e queimadas	9%
Queimadas e obstrução dos rios	2%
Desmatamento, poluição, queimadas e obstrução dos rios	2%
Desmatamento e obstrução dos rios	2%

Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos entrevistados afirmou conhecer apenas uma das brigadas do município de Uruçuí, sendo esta a federal, evidenciando as visitas frequentes com um trabalho eficaz.

Entrevista zona urbana

Na zona urbana, a maior parte das pessoas interrogadas declarou conhecer somente uma das brigadas (federal) e considera sua atuação como razoável. E ainda, confirmaram que o número de queimadas tem aumentado nos últimos anos no município de Uruçuí.

Levando em consideração os prejuízos causados à saúde por conta das queimadas, 96% dos moradores reconheceram estar cientes dos riscos provocados por este fator,



apontando os problemas respiratórios como os mais agravantes, enquanto 18% afirmaram não sentir nenhum incômodo de saúde (Tabela 8).

Tabela 8: Problemas de saúde causados pelas queimadas na zona urbana de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem
Respiratório	63%
Oftalmológico	4%
Dermatológico	1%
Respiratório, oftalmológico e dermatológico	2%
Respiratório, cardíaco, oftalmológico e dermatológico	1%
Respiratório e dermatológico	3%
Respiratório e cardíaco	1%
Respiratório e oftalmológico	6%
Respiratório, oftalmológico e cardíaco	1%
Nenhum problema	18%

Fonte: Dados da pesquisa

Dos problemas ambientais mencionados, sobressaíram-se o desmatamento e as queimadas como as causas que mais afetam o município de Uruçuí (tabela 9). A maioria também constatou não conhecer nenhum projeto ou ter participado de alguma palestra/projeto de conscientização.

Tabela 9: Problemas ambientais que mais afetam o município de Uruçuí (Piauí, Nordeste do Brasil).

Respostas	Porcentagem
Desmatamento	28%
Poluição	14%
Queimadas	28%
Obstrução de rios	3%
Desmatamento e poluição	3%
Desmatamento e queimadas	5%
Poluição e queimadas	6%
Desmatamento, queimadas e obstrução dos rios	3%
Desmatamento, poluição e queimadas	5%



Queimadas e obstrução dos rios	2%
Desmatamento, poluição, queimadas e obstrução dos rios	3%

Fonte: Dados da pesquisa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas brigadas do município de Uruçuí possuem uma estrutura regular, contendo os principais equipamentos para o combate às queimadas, tendo contribuído para a diminuição dos focos de incêndios na região durante os últimos anos, além de terem um reconhecimento satisfatório da população relativo ao trabalho realizado pelas equipes combatentes. Contudo, a maioria dos moradores tem conhecimento apenas da brigada federal. Sendo assim, verifica-se que a divulgação do trabalho das equipes ainda se apresenta insuficiente no município.

Na zona rural, as práticas de queimadas ainda se apresentam com muita frequência, sendo usadas como um dos principais recursos na agricultura e outras atividades correlatas; apesar disso, os moradores assumem conhecer outras formas de substituição desse mecanismo. Além disso, a população reconhece os malefícios ocasionados à saúde decorrentes das queimadas, assim como manifestam alguns problemas de saúde, destacando-se principalmente doenças respiratórias no período em que essa prática se torna mais acentuada.

Desse modo, o presente estudo contribuiu para o conhecimento em relação às queimadas, tendo em vista o quão se torna um fator prejudicial, tanto para o ambiente quanto para o ser humano. Esse saber é de suma importância, devido à necessidade de uma política voltada para a busca de soluções, pois o ato das queimadas, muitas vezes, tem bases econômicas e tradicionais. Entretanto, isso tem acarretado prejuízos ambientais e para a saúde das pessoas, e deste modo torna-se proibida em muitos locais.



REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V. S. Efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água de um luvisolo em Sumé (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2001.
- ARAÚJO, F. M. Mapeamento de áreas queimadas no bioma Cerrado a partir de dados MODIS MCD45A1. **Universidade Federal de Goiás**, Goiânia, 2015.
- BOSSIOLLI, E.; TOMBROU, M.; KALOGIROS, J.; ALLAN, J.; BACAK, A.; BEZANTAKOS, S.; BISKOS, G.; COE, H.; JONES, B. T.; KOUVARAKIS, G.; MIHALOPOULOS, N.; PERCIVAL, C. J. Composição atmosférica no Mediterrâneo Oriental: influência da queima de biomassa durante o verão usando o modelo WRF-Chem. **Ambiente Atmosférico**, v. 132, p. 317-331, 2017.
- BRAGA, A. R. O.; JOHN, V. Sensibilização ambiental para minimização das queimadas urbanas no município de Itacoatiara – am. **Revista de extensão do IFAM**, v.3, 2017.
- BRASIL. Lei de crimes ambientais - Nº 9.605. **Presidência da República: Casa Civil**. Brasília, 1998.
- GONÇALVES, J. S. A prática da queimada no saber tradicional e na concepção científica de risco: estudo sobre o uso do fogo por pequenos produtores rurais no norte do estado de Minas Gerais. Viçosa: **UFV**, 2005.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, IBGE, 2005.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 147-155, jul. 2005.
- LIMA, I. C. Monitoramento dos focos de queimadas nos biomas Amazônia e Cerrado nas estações seca e chuvosa de 2017. **Instituto de Ciências Agrárias**, Uberlândia, 2018.
- LUNA, S.V. O falso conflito entre tendências metodológicas. **Unicamp**, São Paulo, p. 70–74, 1988.
- MIRANDA, H. S.; OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. O Cerrado do Brasil: Ecologia e história natural de uma savana neotropical. **Nova York: Columbia University Press**, p.69-88, 2002.
- SILVA, J. C. H. L.; FREIRE, A. T. G.; ANDERSON, L. O.; SILVA, F. B.; MENDES, J. J.; SILVA JUNIOR, C. H. L.; ANDERSON, L. O.; ARAGÃO, L. E. O. E. C. De; SILVA, F. B.; MENDES, J. J. A zona de transição entre a Amazônia e o Cerrado no



estado do Maranhão. Parte II: Caracterização preliminar dos dados de área queimada (Produto MODIS MCD45A1). In: **XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento**
Simpósio Brasileiro de Sensoriamento, João Pessoa. Anais, João Pessoa: INPE, 2015.

VANDERWERF, G. R.; RANDERSON, J. T.; GIGLIO, L.; van LEEUWEN, T. T.;
CHEN, Y.; ROGERS, B. M.; MU, M.; van MARLE, M. J. E.; MORTON, D. C.;
COLLATZ, G. J.; YOKELSON, R. J.; KASIBHATLA, P. S. Global fire emissions
estimates during 1997–2016. **Earth System Science Data**, v. 9, n. 2, p. 697-720, 2017.



APLICAÇÃO DE FARINHA MISTA DE QUINOA, CHIA E LINHAÇA NA FORMULAÇÃO DE MUFFINS SEM GLÚTEN

Dayane Caroline Cândido da Silva¹, Flávio Roberto Lisboa de Albuquerque¹, Valéria Maria Pontes Costa Lima², Mariana Séfora Bezerra de Sousa³

¹Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Estácio do Recife;

²Discente do curso técnico em Agroindústria do Instituto Federal do Piauí - IFPI;

³Graduada em Nutrição e em Tecnologia de Alimentos, Mestre e Doutora em Nutrição, Docente do Instituto Federal do Ceará – IFCE

E-mail para correspondência: marianasefora@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver *muffins* de banana sem glúten, a partir da substituição da farinha de trigo por quinoa, chia e linhaça. Dessa forma, foram elaboradas duas formulações de *muffins*: padrão (com farinha de trigo) e a formulação sem glúten (com quinoa, linhaça e chia). A composição química dos *muffins* foi estimada com base na Tabela de Composição de Alimentos. As duas formulações foram avaliadas sensorialmente por 80 provadores não treinados, por meio da escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo os resultados analisados estatisticamente pelo teste T. Os *muffins* sem glúten apresentaram, em 100g, cerca de 404 calorias, 49% de carboidratos, 11% de proteínas e 18% de lipídios, especialmente ácidos graxos insaturados, além de 7% de fibras. A análise sensorial indicou que não houve diferença significativa entre os atributos sensoriais avaliados para os *muffins* padrão e sem glúten. Na aceitação global, o *muffin* sem glúten apresentou média de 8,24, correspondendo a “gostei muito” na escala hedônica. A substituição da farinha de trigo por quinoa, chia e linhaça proporcionou o desenvolvimento de um produto novo, com boa aceitabilidade sensorial e rico em fibras e gorduras insaturadas.

PALAVRAS – CHAVE: Fibras; Alimentos Funcionais; Doença celíaca.

INTRODUÇÃO

A Doença Celíaca (DC) é uma reação imunológica ao glúten dietético (principal fração proteica de alguns cereais como o trigo, o centeio e a cevada) que afeta principalmente o intestino delgado de indivíduos geneticamente predispostos (DIAS, 2016). Os sintomas clássicos da DC incluem diarreia, esteatorreia, perda de peso e dores abdominais, além de anemia e distúrbios ósseos. No entanto, pode evoluir para colite, disfunção pancreática e câncer (RUBIO-TAPIA et al., 2013). A prevalência da DC varia muito, mas vários estudos indicam aumento substancial da DC nos últimos 50 anos



(CATASSI; GATTI; FASANO, 2014). A DC não tem cura e apresenta como único tratamento a dieta isenta de glúten (RUBIO-TAPIA *et al.*, 2013).

A dieta isenta de glúten previne a ocorrência de complicações malignas e não-malignas. Contudo, os pacientes celíacos têm dificuldade em seguir o tratamento dietético. Neste contexto, Sdepanian, Moraes e Fagundes-Neto (2001) identificaram que 29,5% dos pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA) não obedecem às restrições dietéticas (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO, 2001). Entre os vários motivos associados a essa prática, destaca-se a escassez de produtos isentos de glúten, fazendo-se necessário o desenvolvimento de novos produtos para esta população (CAPRILES, MARTINI, ARÊAS, 2009). Isso pode ser feito por meio da substituição do trigo por matérias-primas isentas de glúten, como a quinoa, a linhaça e a chia.

Atualmente, os ingredientes mais utilizados como substitutos do glúten são farinhas e / ou amido de milho, arroz e batata (ou outros tubérculos) (MARTI; PAGANI, 2013). Estes ingredientes são ótimas fontes de carboidratos, porém, são pobres em fibras, vitaminas e minerais. Por isso, é importante estudar o desenvolvimento de novos produtos isentos de glúten e com melhor qualidade nutricional. Considerando-se o elevado valor nutritivo e a ausência de glúten, a quinoa é uma ótima alternativa para a formulação de produtos para celíacos (OLIVOS-LUGO *et al.*, 2010). Por sua vez, as indústrias processam os grãos de quinoa em flocos e farinha, o que possibilita o enriquecimento de bolos, pães, biscoitos, sopas, tortas e *muffins* (BHARGAVA *et al.*, 2006). *Muffins* são bolinhos caracterizados pela leveza, maciez e umidade da massa e com grande aceitabilidade, especialmente pelo público infantil

A quinoa (*Chenopodium quinoa*) é um pseudocereal rico em proteínas de alta digestibilidade, com alto teor de lipídios, principalmente ácidos graxos insaturados, além de minerais, como fósforo e ferro, e fibras alimentares (GEWEHR *et al.*, 2012). Por sua vez, dietas ricas em fibras estão associadas à prevenção da obesidade e dislipidemias (DINI *et al.*, 2005). Em virtude do equilíbrio entre as fibras solúveis e insolúveis nos flocos de quinoa, elas podem contribuir para redução dos níveis plasmáticos de colesterol e diluição dos potenciais carcinogênicos, bem como reduzir o tempo de contato desses compostos com a parede intestinal (PIMENTEL *et al.*, 2005).



Já as sementes de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e de chia (*Salvia hispanica* L.), além de fontes de fibras, são ricas em ácidos graxos ômega 3 (CUPERSMID et al., 2012, COELHO; SALAS-MELLADO, 2014). O consumo de linhaça, por exemplo, está associado a menores níveis de colesterol e triacilgliceróis e, consequentemente, a melhor saúde cardiovascular (COUTO; WICHMANN, 2011). Semelhantemente, em ratos, a chia é capaz de prevenir a dislipidemia e a resistência à insulina causadas por uma dieta rica em sacarose (CHICO et al., 2009).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi formular e avaliar a aceitabilidade de *muffins* de banana, isentos de glúten, enriquecidos com quinoa, chia e linhaça.

METODOLOGIA

Matéria prima

Todos os ingredientes utilizados na formulação dos *muffins* (banana, manteiga, açúcar, ovos, leite, trigo, quinoa, chia, linhaça, fermento químico e canela) foram obtidos em supermercados, localizados em Recife-PE, observando-se as características dos produtos e a validade dos mesmos.

Elaboração dos *muffins* de banana

Foram realizados inicialmente alguns testes pilotos para padronização das receitas dos *muffins*. Uma formulação padrão de *muffin* de banana foi elaborada com farinha de trigo e, a partir dessa formulação, foi feita a substituição da farinha de trigo por farinha de quinoa, chia e linhaça, as quais não contém glúten em sua composição. Os demais ingredientes usados foram: banana, manteiga, açúcar, leite, fermento químico e canela (Tabela 1).

O preparo das formulações foi realizado seguindo as etapas seguintes:

- O açúcar a margarina e os ovos foram batidos por 5 minutos em batedeira planetária, até obter um creme homogêneo e claro;
- Em seguida, foram adicionadas a farinha de trigo ou a mistura de quinoa, chia e linhaça. A mistura foi batida em batedeira por 10 minutos, em velocidade baixa. Logo depois, foram adicionados leite, a canela, as bananas picadas e o fermento em pó.



- A massa foi despejada em forminhas individuais de silicone, as quais foram colocadas em assadeiras de aço inoxidável e assados a 150°C por 30 minutos. Após resfriados por 20 minutos, os *muffins* foram desenformados e armazenados em sacos de polietileno, à temperatura ambiente, por 24 horas, até serem analisados sensorialmente.

Tabela 1: Ingredientes utilizados para formulação dos *muffins* padrão e *muffins* sem glúten.

Ingredientes (%)	Muffin padrão	Muffin sem glúten
Farinha de trigo	960g	-
Quinoa	-	960g
Chia	-	80g
Linhaça	-	140g
Açúcar branco	400g	-
Açúcar mascavo	-	400g
Manteiga	400g	400g
Fermento em pó	40g	40g
Banana	12 unid.	12 unid.
Canela em pó	10g	10g
Leite	800 ml	800 ml
Ovos	12 unid.	12 unid.

Avaliação da composição química dos *muffins*

A avaliação da composição química foi realizada por meio da Tabela de Composição de Alimentos (PHILIPPI, 2013). Os dados foram tabulados no Excel e apresentados como g de nutrientes por 100g de *muffin*.

Análise sensorial e intenção de compra

Trata-se de um estudo experimental, de natureza transversal, com abordagem quantitativa. A elaboração dos *muffins* e a análise sensorial foram realizadas no Laboratório de Técnica e Dietética.

A amostragem foi feita por conveniência. Foram recrutados aleatoriamente 80 indivíduos, homens ou mulheres, com idade entre 18 e 59 anos. Foram excluídos idosos e fumantes, além de indivíduos com alergia a qualquer ingrediente presente no preparo do bolo.



A aceitação dos *muffins* de banana formulados com quinoa, chia e linhaça e a amostra padrão foram avaliados por meio de um teste afetivo. Os avaliadores receberam uma ficha para a análise sensorial e informaram o quanto gostaram ou desgostaram de cada formulação preparada. O teste de aceitabilidade dos *muffins* foi realizado um dia após a sua produção. Os *muffins* foram avaliados quanto à aparência, aroma, textura, sabor e a aceitabilidade global em uma escala estruturada de nove pontos sendo: 1 – desgostei muitíssimo; 5 – não gostei/nem desgostei; e 9 – gostei muitíssimo (STONE; SIDEL, 1993). A intenção de compra foi avaliada em escala de 5 pontos com termos variando de “certamente eu compraria” a “certamente eu não compraria”.

O teste foi realizado à temperatura ambiente, em cabines individuais com luz branca, com ordem de apresentação das amostras aleatória para cada sessão, segundo Modesta (1994).

Análise estatística

Os resultados foram expressos como média e desvio $\pm$ padrão. Os resultados do teste de aceitação foram avaliados por meio do Teste t, com nível de significância de 5%, utilizando o programa estatístico SIGMASTAT 3.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição química

Os *muffins* de banana, sem glúten, elaborados com quinoa, chia e linhaça, apresentaram cerca de 12% a mais de calorias, quando comparados ao *muffin* padrão. Este adicional de calorias ocorreu devido ao incremento no teor de gorduras. Neste contexto, observou-se que a substituição da farinha de trigo por estes grãos mais que dobrou o teor de gorduras insaturadas nos *muffins* e reduziu o teor de gordura saturada (Tabela 2). Isto é importante uma vez que o consumo de gorduras insaturadas, especialmente de ácidos graxos oléico e linolênico, favorece a obtenção de menores níveis séricos de colesterol, triacilgliceróis (TG) e lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), contribuindo para redução de doenças cardiovasculares (SANTOS *et al.*, 2013). A quinoa, principal ingrediente da formulação sem glúten, apresenta 66,6% de ácidos graxos insaturados,



sendo 46,72% de monoinsaturados, majoritariamente, o ácido graxo oléico (GEWEHR *et al.*, 2012). Outro ingrediente rico em ácidos graxos insaturados, principalmente ômega 3, é a linhaça (DAUN *et al.*, 2003). O ômega 3 é considerado um potente agente anti-inflamatório e redutor da agregação plaquetária e de TG sérico (SANTOS *et al.*, 2013).

Tabela 2: Composição química dos *muffins* de banana padrão comparados a *muffins* de banana sem glúten elaborados com quinoa, chia e linhaça.

Composição química (100g) (3 <i>muffins</i>)	<i>Muffin</i> padrão	<i>Muffin</i> sem glúten (quinoa, chia e linhaça)
Calorias (Kcal)	360,05	404,71
Carboidratos	51,04	48,96
Proteínas	6,82	10,84
Gorduras totais	14,29	18,39
Gordura saturada	8,84	5,02
Gordura insaturada	5,45	13,37
Fibras totais	1,43	6,61
Fibras solúveis	0,80	1,92
Fibras insolúveis	0,63	4,69

Além disso, os *muffins* de banana sem glúten apresentaram cerca de quatro vezes mais fibras alimentares, especialmente fibras insolúveis, e um acréscimo de 58% no teor de proteínas (TABELA 2). Lignina, celulose e algumas hemiceluloses são exemplos de fibras insolúveis. Essas não são solúveis em água e, portanto, não formam géis. Sua fermentação é limitada no trato gastrointestinal; contudo, contribuem para o aumento do bolo fecal e melhoram o trânsito intestinal (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

O aumento no teor de proteínas é justificado pela maior quantidade de proteínas nas farinhas de quinoa, chia e linhaça, quando comparadas à farinha de trigo (COELHO, SALAS-MELLADO, 2014). Segundo Gewehr *et al.* (2012), as proteínas da quinoa possuem elevada digestibilidade e composição equilibrada de aminoácidos essenciais, apresentando semelhança funcional com as proteínas do leite. Tais fatores reforçam a importância da substituição da farinha de trigo por quinoa em alimentos para indivíduos celíacos.



Análise Sensorial

A análise sensorial mostrou que não houve diferença estatística entre a aceitabilidade dos *muffins* padrão e sem glúten. Ambos obtiveram nota média de aceitação global de 8,0, que corresponde à “gostei muito” na escala hedônica. Os parâmetros aparência, aroma, sabor e textura também não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) (TABELA 3). A aparência dos *muffins* pode ser visualizada na Figura 1, onde é possível verificar que a substituição do trigo por grãos integrais, além da adição de açúcar mascavo, resultou em um produto de coloração mais escura; além disso, era possível visualizar as sementes de chia e linhaça dentro da massa.

Tabela 3: Aceitabilidade de *muffins* de banana sem glúten elaborados com quinoa, chia e linhaça e *muffins* de banana padrão.

Características Sensoriais	Muffin padrão	Muffin sem glúten (quinoa, chia e linhaça)
Aparência	8,06 ± 1,02	7,98 ± 0,95
Aroma	7,98 ± 1,16	8,24 ± 0,88
Sabor	7,86 ± 1,04	8,09 ± 0,98
Textura	7,98 ± 1,17	7,93 ± 1,15
Aceitação global	8,13 ± 0,99	8,24 ± 0,88



Figura 1: *Muffins* de banana padrão (A) e *muffins* de banana sem glúten elaborados com quinoa, chia e linhaça (B).



O glúten resulta da mistura de proteínas presentes no trigo, e proporciona as características físicas e reológicas de plasticidade, viscosidade e elasticidade nas massas. Por isso, farinhas com baixos teores ou isentas de glúten podem propiciar a obtenção de uma massa com menor absorção de água e, conseqüentemente, mais secas e duras (WIESIR, 2007). Acredita-se que a chia e a linhaça, as quais têm elevada capacidade de retenção de água e óleo (COELHO, SALAS-MELLADO, 2014; CUPERSMID *et al.*, 2012; OLIVOS-LUGO *et al.*, 2010), ao formarem um gel, mantiveram as características tecnológicas e sensoriais do produto, sendo responsáveis pela boa textura dos *muffins* de banana sem glúten.

O aroma dos produtos desempenha uma função primordial para definir a aceitabilidade, isto porque o aroma interfere diretamente no gosto do alimento. Alimentos integrais, como linhaça e chia, apresentam cheiro característico, o qual é muitas vezes rejeitado pela população. No entanto, tais características não interferiram na aceitabilidade dos *muffins*.

Por meio do teste sensorial comprovou-se que é possível desenvolver um novo produto, cujas funções vão além do fornecimento de nutrientes básicos, satisfazendo o paladar do consumidor e promovendo a ingestão de compostos funcionais.

Intenção de Compra

Quanto à intenção de compra, observou-se uma preferência para o *muffin* sem glúten, já que 62,5 % dos provadores afirmaram que certamente comprariam o *muffin* sem glúten caso ele estivesse à venda, o que ratifica a boa aceitabilidade do produto desenvolvido. Essa intenção de compra foi de 55,69 % para o *muffin* de banana padrão (Figura 2).

A atual conscientização dos consumidores em relação a hábitos alimentares saudáveis tem forçado a indústria a desenvolver novos produtos com alegações funcionais. No entanto, a indústria esbarra muitas vezes nos custos e nas características sensoriais dos ingredientes. Neste trabalho, cada unidade de *muffin* padrão custou apenas R\$ 0,21 centavos, enquanto que o *muffin* sem glúten custou R\$ 0,54 centavos. Esse custo maior deve-se à incorporação da quinoa, chia e linhaça, os quais são ingredientes mais



caros. Porém, considerando-se o valor funcional e nutricional agregados ao *muffin* sem glúten, acredita-se na grande viabilidade econômica deste produto e, portanto, sua comercialização em grande escala.

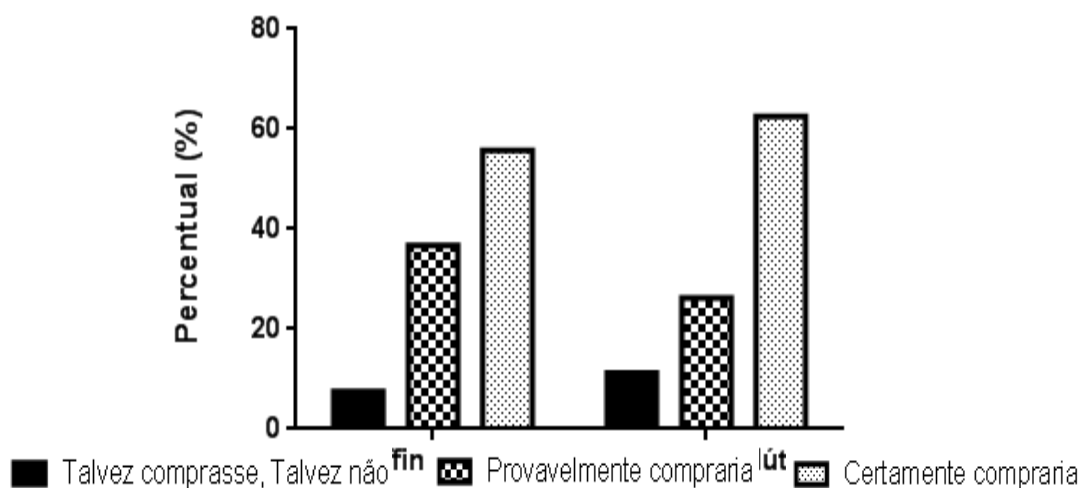


Figura 2: Intenção de compra dos *muffins* de banana padrão comparados aos *muffins* de banana sem glúten.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A substituição da farinha de trigo por quinoa, chia e linhaça na formulação de *muffins* de banana sem glúten, proporcionou a obtenção de um produto novo, rico em fibras, proteínas e gorduras insaturadas, com boa aceitabilidade sensorial e intenção de compra, além de baixo custo. Estes *muffins* representam uma nova opção de compra não só para pacientes celíacos, mas também para os indivíduos que buscam agregar o consumo de compostos funcionais na alimentação cotidiana.

REFERÊNCIAS

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013.

BHARGAVA, A. ; SHUKLA, S. ; OHRI, D. Chenopodium quinoa: uma perspectiva indiana. **Colheitas Prod. Industrial**, Oxford, v. 23, n. 1, p. 73-87, 2006.



CAPRILES, V. D. ; MARTINI, L. A.; ARÊAS, J. A. G. Metabolic osteopathy in celiac disease: importance of a gluten-free diet. **Nutrition Reviews**, v. 67, p. 599-606, 2009.

CATASSI, C. ; GATTI, S. ; FASANO, A. A Nova Epidemiologia da Doença Celíaca. **JPGN**, v.59, Suplemento 1, 2014.

CHICCO, A. G. et al. Dietary Chia Seed (*Salvia hispânica* L.) Rich in a-linolenic acid improves adiposity and normalises hypertriacylglycerolaemia and Insulin Resistance in Dyslipaemic Rats.. **British Journal of Nutrition**, Londres, v. 101, n. 1, p. 41-50, 2009.

COELHO, M. S. ; SALAS-MELLADO, M. M. **Chemical Characterization of chia (*Salvia hispânica* L.) for Use in Food Products** **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 2, n. 5, p. 263-269, 2014.

COUTO, A.N.; WICHMANN, F.M.A. Efeitos da farinha da linhaça no perfil lipídico e antropométrico de mulheres. **Alim. Nutr.**, v. 22, n. 4, p. 601-608, 2011.

CUPERSMID, L. et al., Linhaça: composição química e efeitos biológicos. **Scientia**, v.5, n.2, 2012.

DAUN, J., BARTHET, V.; CHORNICK, T.; DUGUID, S. 2003. **STRUCTURE, Strcture, compositionn and variety development of flaxseed**. Em: Thompson, L., Cunanne, S. edição. *Flaxseed in Human Nutrition*. 2^a edição Champaign, Illinois. p. 1-40.

DIAS, J.A. Doença celíaca: alguns aspectos atuais de epidemiologia e investigação. **Rev Paul Pediatr.**, v.34, n.2, p.139-140, 2016.

DINI, I.; TENORE, G. C., DINI, A. Nutritional and antinutritional composition of Kancolla seeds: an interesting and underexploited andine food plant. **Food Chemistry**, Londres, v. 92, n. 1, p. 125-132, 2005.

GEWEHR, M.F. et al., Análises químicas em flocos de quinoa: caracterização para a utilização em produtos alimentícios. **Braz. J. Food Technol.**, v. 15, n. 4, p. 280-287, 2012.

MARTI, A.; PAGANI, M.A. What can play the role of gluten in gluten free pasta? **Trends in Food Science & Technology**, 2013.

MODESTA, R. C. D. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro. 1994. 48p.

OLIVOS-LUGO, B. L. ; VALDIVIA-LÓPEZ, M. Á. ; TECANTE, A. Thermal and Physicochemical Properties and Nutritional Value of the Protein Fraction of Mexican Chia Seed (*Salvia hispânica* L.). **Food Science and Technology International**, v. 16, n. 1, p. 89-96, 2010.



PHILIPPI, S.T. **Tabela de Composição de Alimentos**. 4 ed. Barueri, SP: Manole, 2013.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos Funcionais: Introdução às Principais Substâncias Bioativas em Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2005. 95 p.

RUBIO-TAPIA, A. et al. Clinical Guidelines: Diagnosis and Management of Celiac Disease. **Am J Gastroenterol.**, V.108, 2013.

SANTOS, R.D. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 100, n. 1, supl. 3, p. 1-40, jan. 2013.

SDEPANIAN, V.L.; MORAIS, M.B.; FAGUNDES-NETO, U. Doença celíaca: avaliação da obediência à dieta isenta de glúten e do conhecimento da doença pelos pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA). **Arq Gastroenterol.**, v. 38, n. 4, 2001.

STONE, H. SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. 2ed. London: Academic Press, 1993.

WIESIR, H. Chemistry of gluten proteins. **Food Microbiol.**, Illinois, v. 24, n. 2, p. 115-119, 2007.



A REALIDADE DA EDUCAÇÃO FÍSICA NAS ESCOLAS DE URUÇUÍ: práticas e desafios

Mateus Freire Sampaio¹, Sarah Maria Oliveira Grigório¹, Antonio Martins Fonseca Filho¹, Ícaro Fillipe de Araújo²

¹ Acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí.

² Graduado em Ciências Biológicas, Professor Mestre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Uruçuí.

E-mail para correspondência: matheusfreire333@gmail.com¹; sarah16.so96@gmail.com¹

RESUMO

Devido à grande importância para a qualidade de vida, atividades físicas devem ser estimuladas nos diversos meios, motivando principalmente crianças e jovens para a execução de tais práticas. Apesar da importância dessa disciplina, nos últimos anos, ela vem perdendo cada vez mais sua força, especialmente depois que foi aprovada, no ano de 2017, a Proposta de Emenda Constitucional (PEC), pela Lei nº 13.415, de 16/02/2017, que coloca a Educação Física, assim como com outras disciplinas, como sendo apenas uma matéria opcional. Além disso, destaca-se os diversos problemas que essa disciplina enfrenta no seu cotidiano. Por isso, este trabalho tem como objetivo conhecer a realidade da disciplina Educação Física no município de Uruçuí-PI, observando a visão dos professores sobre a importância dela e a forma que como é trabalhada em seu meio. Participaram da aplicação dos questionários quatro professores de Educação Física do ensino médio, de escolas distintas, sendo três do gênero feminino e um do gênero masculino, que tiveram participação mediante assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os questionários aplicados aos docentes continham oito questões, quatro abertas e quatro fechadas, e evidenciaram inúmeras dificuldades, como a falta de materiais, de infraestrutura e, muitas vezes, alunos dispersos, que impedem a execução adequada dessa disciplina. Dessa forma, conclui que a disciplina de Educação Física vem sofrendo vários percalços que apontam para dificuldades corriqueiras que influenciam no desenvolvimento das aulas práticas e teóricas em diversas escolas.

PALAVRAS- CHAVE: Educação Física; Dificuldades; Infraestrutura; Materiais.

INTRODUÇÃO

Ações de promoção da prevenção de doenças estão diretamente ligadas às mudanças de hábitos relacionados à saúde e à conscientização em relação ao desenvolvimento do bem-estar da família e da comunidade (SILVA; COSTA JR, 2011). Nesse cenário, destaca-se a realização de práticas físicas que contribuem para o bem-estar, seja na fase jovem, na adulta ou na velhice, pois contribuem para uma vida de



qualidade e com mais saúde, além de auxiliar na manutenção dos hábitos na idade adulta (LUCIANO *et al.*, 2016).

Devido à grande importância para a qualidade de vida, atividades físicas devem ser estimuladas nos diversos meios, motivando, principalmente, crianças e jovens para a execução de tais práticas. Por isso, a escola deve assumir o importante papel de educar e sensibilizar o indivíduo a respeito dos benefícios que a prática de atividades físicas pode proporcionar, sendo imprescindível a presença da disciplina Educação Física na grade curricular das escolas de Educação Básica.

De acordo com Lima (2012), a Educação Física no Brasil se tornou obrigatória nas escolas do município, desde a Corte, no ano de 1851, por meio da Reforma Couto Ferraz. Porém, ela acabou não sendo totalmente aceita por parte dos pais, por não ser considerada uma atividade de caráter intelectual. Para os meninos, a ideia de Educação Física era mais aceita, pois se equiparava às atividades de cunho militar, mas, em relação às meninas, era totalmente criticada, chegando até mesmo a serem proibidas, pelos seus pais, de praticar.

Ao longo do tempo ela foi se renovando, por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e também pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), com algumas orientações para que ela viesse a ser uma política educacional nacional (CORREIA, 2011). Sendo assim, essa disciplina deve, segundo o texto da LDB, Art. 26 § 3º, se adequar à realidade da comunidade escolar e integrar-se às propostas pedagógicas da escola (LDB, 2018).

Apesar da importância dessa disciplina, nos últimos anos, ela vem perdendo cada vez mais sua força, principalmente depois que foi aprovada, no ano de 2017, a Proposta de Ementa Constitucional (PEC), pela Lei nº 13.415, de 16/02/2017, que a coloca como sendo apenas uma matéria opcional, juntamente com outras (História, Filosofia e Sociologia), o que acaba por dificultar a sua atuação como uma disciplina de valor educacional (FERRETTI, 2018).

Além de estar enfrentando os desafios impostos pelas autoridades governamentais, a disciplina de Educação Física também se depara, todos os dias, com as dificuldades cotidianas em sala de aula, que vão desde o preconceito para com a disciplina, os conteúdos repetidos, a falta de habilidade dos alunos com esportes e, ainda,



a falta de planejamento do professor acerca das suas aulas práticas e/ou teóricas (NISTA-PICCOLO; MOREIRA, 2012).

Dessa forma, existe a necessidade de estudos, no Brasil, com relação à motivação para a prática de atividades físicas e esportivas, sendo que o desenvolvimento dessas está associado à qualidade de vida e à transformação social, reduzindo o sedentarismo e os riscos de vida (BENTO *et al.*, 2017). Por isso, objetivou-se, por meio deste trabalho, conhecer a realidade da Educação Física no município de Uruçuí-PI, observando a visão dos professores sobre a importância dessa disciplina e a forma como é trabalhada em seu cotidiano.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, sendo responsável por mostrar a realidade dos professores quanto aos seus desafios e às suas práticas. O estudo aconteceu na cidade de Uruçuí-PI e envolveu quatro escolas, três estaduais e uma federal, nas quais teve como público-alvo professores de Educação Física do Ensino Médio. Ao todo, participaram quatro professores da área, uma vez que cada escola (federal ou estadual) dispõe apenas de um docente dessa disciplina para todas as suas turmas, aos quais foi aplicado um questionário com oito perguntas abertas e fechadas.

Segundo Coutinho (2017), o questionário é uma técnica importante para o levantamento de dados, pois, além de ser bastante viável, consegue levantar grande quantidade de dados para as pesquisas e, ainda, pode abrir espaços para a opinião, a percepção e o posicionamento dos pesquisados.

A princípio, foi solicitada à direção das escolas a autorização para o acontecimento da pesquisa, bem como foram apresentadas aos gestores as devidas explicações sobre a pesquisa e suas finalidades. Após esse momento, o grupo de pesquisa observou a estrutura das escolas estudadas, visando conhecer melhor as condições de trabalho dos docentes de Educação Física para ocorrência dessa disciplina.

Para a aplicação do questionário, foi entregue para os docentes um Termo de Consentimento, Livre e Esclarecido (TCLE), explicando sobre a pesquisa, bem como suas finalidades. Esse documento foi de extrema importância, pois assegurava o anonimato



dos participantes, bem como permitiu a coleta e a utilização das informações obtidas nas respostas dos entrevistados.

Após a entrega dos termos, foi realizada a aplicação do questionário junto aos educadores, por meio do qual se questionou a importância da disciplina Educação Física, sobre a metodologia de suas aulas, a visão dessa disciplina para os professores de outras áreas e para os próprios alunos, as consequências da retirada da obrigatoriedade dessa nas escolas, os desafios e as dificuldades que enfrentam, e se os materiais e a estrutura das escolas são adequados. Tais perguntas tinham o intuito de conhecer a opinião geral dos docentes sobre a disciplina.

Os dados coletados por meio dos questionários foram analisados e trabalhados de forma a facilitar a compreensão das informações coletadas. Para isso, utilizou-se, no decorrer dos resultados, as denominações 1, 2, 3 e 4 para as escolas; e A, B, C e D para os professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das escolas estudadas, em apenas três delas observou-se a existência de quadras poliesportivas, visto que a quarta instituição de ensino não dispunha de ambiente esportivo. Assim, para a realização das práticas esportivas, os estudantes e o (a) professor (a) tinham que se deslocar, em contraturno, para outra escola. Com relação aos equipamentos esportivos, todas as escolas continham bolas para a prática de futsal, contudo, nem todas foram disponibilizadas pelas escolas, mas, sim, por discentes e docentes, por meio de colaborações simbólicas para a compra do material. Com relação às demais bolas, três escolas tinham bolas para vôlei; duas dispunham de bolas para basquete, entretanto, não havia disponibilidade de cestas para o desenvolvimento desta prática; e apenas uma continha bolas para a atividade de handebol, como observados no Quadro 1.

Participaram da aplicação dos questionários quatro professores de Educação Física do Ensino Médio, de escolas distintas, sendo três do gênero feminino e um do gênero masculino. A primeira pergunta questionava os profissionais de Educação Física sobre como, possivelmente, a disciplina é vista pelos outros docentes das demais disciplinas. Nas respostas obtidas, dois professores afirmaram ser muito importante, dois



relatarem ser importante, mas menos que outras disciplinas, nenhum disse ser não muito importante e nenhum afirmou não ter importância.

Quadro 1: Infraestrutura e equipamentos esportivos das escolas participantes do estudo.

ESCOLA ESTADUAL 1	ESCOLA FEDERAL 2	ESCOLA ESTADUAL 3	ESCOLA ESTADUAL 4
Sem Quadra	Uma Quadra	Uma Quadra	Uma Quadra
1 Bola de Futsal	3 Bolas de Futsal	1 Bola de Futsal	1 Bola de Futsal
1 Bola de Vôlei	4 Bolas de Vôlei	Nenhuma Bola de Vôlei	1 Bola de Vôlei
1 Uma bola de Basquete	2 Bolas de Basquete	Nenhuma Bola de Basquete	Nenhuma Bola de Basquete
Nenhuma Bola de Handebol	3 Bolas de Handebol	Nenhuma Bola de Handebol	Nenhuma Bola de Handebol

A segunda pergunta buscou saber como essa disciplina é vista pelos alunos na visão dos docentes entrevistados. Todos os entrevistados responderam considerar muito importante. Tais dados corroboram a pesquisa de Santos e Somariva (2016), na qual eles afirmam que a maioria dos estudantes do Ensino Médio gosta da referida disciplina e consideraram os benefícios e a importância das aulas de Educação Física como um indicador da promoção da saúde por meio da prática de esporte.

Quando questionados sobre a qualidade dos materiais de trabalho, um professor afirmou ser de boa qualidade; outro disse ser péssimo; enquanto dois responderam que são regulares. Sabe-se que as aulas não dependem apenas dos conhecimentos dos professores, pois, para uma aula de qualidade, necessita-se de boa estrutura da escola, com materiais adequados para o trabalho, dentre esses, bolas, pincéis, apagadores, material impresso, etc.

Segundo Somariva, Vasconcellos e Jesus (2013), a Educação Física tem que ter estrutura adequada e equipamentos de qualidade para ambas as aulas, práticas e teóricas, pois o espaço influi diretamente no ensino dos docentes e na aprendizagem dos discentes, por estar relacionada à motivação. Ainda segundo os autores, os materiais são de suma importância, por darem suporte às aulas práticas pedagógicas, portanto, a sua ausência ou



quantidades insuficientes desestimulam os alunos, fazendo com que eles tenham baixo aproveitamento das aulas.

Sobre a infraestrutura da escola, um docente afirmou ser péssima, dois responderam ser regular, somente um marcou bom, nenhum respondeu ótimo, evidenciando que as escolas não possuem a estrutura esperada pelos docentes. Em observações realizadas no âmbito escolar e de infraestrutura esportiva, verificou-se que os espaços disponibilizados nem sempre são adequados para as variabilidades das modalidades, bem como se observou a ausência de um local para a realização das práticas a serem desenvolvidas, exigindo, assim, o deslocamento dos alunos para outros âmbitos escolares para poderem realizar as práticas.

Os fatores evidenciados acima demonstram as inúmeras limitações relacionadas à carreira do professor de Educação Física, bem como as dificuldades encontradas no seu cotidiano docente, obrigando o profissional a buscar por soluções diversas que consigam suprir a falta de espaço físico nas escolas, bem como a ausência de materiais para as aulas (FABIANI *et al.*, 2016).

A respeito dos desafios e dificuldades enfrentados no cotidiano dos professores, três dos docentes afirmaram que as dificuldades são, principalmente: *“a falta de espaço físico adequado para realizar as aulas práticas esportivas e, às vezes, pouco ou nenhum material impresso para aulas teóricas”*.

Nesse contexto, Azevedo (2015) afirma, em seus estudos, que a falta de estrutura, bem como as condições e os materiais disponíveis para a aula de Educação Física influenciam de maneira negativa nos trabalhos pedagógicos. E mesmo que os professores tentem se adaptar e procurem maneiras criativas de ensinar, a falta de materiais e de infraestrutura é fator limitante.

Já outro professor, nessa mesma questão, afirma que: *“os maiores desafios e dificuldades é na conscientização do aluno a respeito de se praticar regularmente a atividade física para melhoria de vida”*

De acordo com Vala e Barreto (2016), as aulas de Educação Física possuem a importante missão que transcende salas de aula, pistas, quadras, piscinas ou ginásios, ela envolve a conscientização dos alunos acerca do quão relevante é a prática regular de atividades físicas. E mesmo que os professores tentem se adaptar e procurem maneiras criativas de ensinar, a falta de materiais e de infraestrutura é fator limitante.



A importância das atividades físicas na vida dos adolescentes fica bem mais evidente ao serem apresentados os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) *apud* Couto (2019), que apontam para o constante sedentarismo, em que, “globalmente, 81% dos adolescentes com idades entre 11 e 17 anos estavam insuficientemente ativos fisicamente em 2010”, e que 300 mil pessoas morrem por ano no Brasil devido a doenças relacionadas à inatividade. Portanto, em meio aos resultados, os exercícios físicos se mostram imprescindíveis para a redução dos riscos decorrentes do sedentarismo (OMS, 2010 *apud* COUTO; SOUSA; SAPORET, 2019).

Em relação aos tipos de aulas são mais usuais, teóricas ou práticas, e, ainda, abordar a importância delas, com isso, obteve-se as seguintes respostas dos docentes:

“São teóricas e práticas. Uma complementa a outra, de modo que não se pode separá-las uma mais e outra menos importante, uma vez que a teoria, muitas vezes, está relacionada com a prática” (professor A)

“Teóricas e práticas: as duas necessariamente andam lado a lado. É impossível se trabalhar atividade física sem explicar o porquê da importância da mesma” (professor B)

“Teóricas e práticas, ambas de suma importância, embora os alunos se empoiguem mais para participar das práticas” (professor C)

“Teórica e práticas, as duas são importantes, porque, através da teoria, podemos aperfeiçoar a prática.” (professor D)

Nas análises dos resultados, observou que todos os docentes têm em mente que as aulas se complementam, pois, como afirmou um dos professores, “as duas são importantes, porque através da teoria podemos aperfeiçoar a prática”. Contudo, como é demonstrado na pesquisa realizada por Baptista *et al.* (2017), o ensino da Educação Física está, aos poucos, perdendo a sua valorização em relação às expectativas, ou seja, está deixando a desejar, já que os autores consideram que a metodologia da disciplina se limita, muitas vezes, apenas à parte teórica.

Ao serem interrogados sobre a melhoria das aulas de Educação Física, os entrevistados citaram o aumento na quantidade de aulas e a disponibilidade de materiais pedagógicos e poliesportivos, pois a falta desses recursos acarreta metodologias limitadas, como foi possível observar na seguinte afirmativa: “as metodologias são



limitadas devido à pouca oferta de materiais e recursos, dificultando, assim, novas práticas, porém, nos ajustamos de acordo com nossa realidade” (Professor B)

Para amenizar as dificuldades relacionadas tanto à estrutura física quanto às pedagógicas, é necessário que haja uma melhor e maior comunicação entre o professor e a coordenação e a direção das escolas, na tentativa de buscar melhorias como materiais e infraestruturas melhores e mais adequados. Além disso, é citado como alternativa plausível, por um dos professores entrevistado no trabalho de Fabiani *et al.* (2016), a ideia de adaptar materiais que possam ser utilizados nas aulas:

“O material usado nas aulas era adaptado, pois a escola não possui material adequado para as práticas desportivas, com isso adequava-se o que se dispunha às atividades propostas e objetivando a estimulação, o aprimoramento motor e as regras estabelecidas em cada situação de aprendizagem” (FABIANI et al., 2016).

Na questão oito, tratou-se sobre a consequência da não obrigatoriedade da disciplina de Educação Física nas escolas da educação básica. Nos resultados obtidos, todos os professores afirmaram ter consequências negativas tanto para a educação quanto para a qualidade de vida, o que pode ser observado na fala dos professores:

“Sim, se tivéssemos as condições para desenvolver as aulas e atividades práticas, poderia melhorar, com uma quadra poliesportiva e materiais pedagógicos e esportivos.” (professor A)

“Eu vejo como um retrocesso para a educação e um impacto maior ainda na saúde e qualidade de vida das crianças e adolescentes, que, nesta fase da vida, descobrem o gosto pela atividade física e esporte, diminuindo o sedentarismo muitas vezes causado pelo estilo de vida das famílias atuais.” (professor B)

“Utilização de materiais básicos, que a escola não dispõe, poderia fazer a diferença nas aulas práticas, tornando-as melhores” (professor C)

“Com uma maior quantidade de aulas, para, dessa forma, aperfeiçoarmos a Educação Física escolar.” (professor D)

Em concordância com o que afirmam os professores entrevistados, é válido ressaltar que a Educação Física não é simplesmente uma matéria presente nas escolas, vai



além, pois trata de conhecimentos extremamente importantes para a qualidade de vida das pessoas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos problemas, principalmente os relacionados à infraestrutura escolar, impossibilitam as aulas adequadas de Educação Física, o que dificulta a melhor interação com o discente, e, muitas vezes, não fica evidente para os alunos sobre a importância de se praticar exercício físico no seu cotidiano, ainda que os docentes busquem alternativas diversas para o melhor funcionamento possível dessa disciplina.

Além do desenvolvimento físico, aulas de educação física também contribuem para um melhor rendimento no aprendizado de outras disciplinas, evidenciando sua importância também no processo de ensino-aprendizagem. Apesar dessa importância, observa-se também uma carência de estudos nessa área, visto que ainda são poucos os desenvolvimentos de pesquisas acerca das dificuldades que se enfrenta corriqueiramente, exigindo, assim, maiores olhares para suas limitações e relevâncias.

Apesar da sua importância no âmbito escolar e na vida social, percebe-se que as entidades governamentais não apresentam o suporte necessário para desenvolver adequadamente a disciplina Educação Física, evidenciado desinteresse pelos gestores, o que, muitas vezes, é transmitido aos alunos e aos professores. Também é evidente o esforço dos docentes, que, em geral, são vencidos pelo cansaço.

Diante do estudo, é notável a quanto esta disciplina se encontra em carência quanto aos recursos disponíveis para a disposição de materiais e de infraestrutura para as atividades teóricas e práticas. Portanto, apesar de os professores buscarem alternativas secundárias de minimizar essa escassez, o fato é que ainda assim, esta disciplina estará prejudicada, influenciando negativamente no rendimento dos discentes e, ainda, possivelmente, no seu interesse por práticas esportivas.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Fabio Henrique Araújo de. **A Estrutura Escolar Disponível Para As Aulas De Educação Física Sob A Ótica Dos Professores Da Rede Municipal De**



Natal - RN. 2015. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Educação Física, Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/1646/1/Estruturaescolardispon%20c3%advel_2015_Trabalho%20de%20Conclus%c3%a3o%20de%20Curso. Acesso em: 22 jun. 2019.

BAPTISTA, Céu *et al.* Consideração em torno do ensino da educação física em Timor-Leste. In: PAULINO, Vicente *et al.* **Atas 2ª Conferência Internacional A Produção do Conhecimento Científico em Timor-Leste**. Díli: UPDC-PPGP/UNTL, 2017. p. 105-113. Disponível em: <http://repositorio.untl.edu.tl/bitstream/123456789/192/1/UNTL%20-%20Atas%202%C2%AA%20Confer%C3%AAncia%20Internacional%202017.pdf#page=106>. Acesso em: 21 jun. 2019.

BENTO, Gisele Grazielle *et al.* Motivação Para A Prática De Atividades Físicas E Esportivas De Crianças: Uma Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p.13-23, jan. 2017. Disponível em: <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/download/8147/pdf/>. Acesso em: 25 mar. 2019.

CORREIA, Walter Roberto. **Educação Física no Ensino Médio: Questões impertinentes**. 2ª ed. Várzea Paulista, SP: Fontoura, 2011.

COUTINHO, Alexandre Magno Cova. **O Método De Pesquisa Survey: Um Estudo Sobre A Obtenção Do Nível De Utilização Da Capacidade Instalada Pela Metodologia Da FGV**. 2017. 52 f. TCC (Graduação) - Curso De Ciências Econômicas, Universidade Federal Da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/23855/1/TCC%20Alexandre%20Coutinho%2004.04.pdf>. Acesso em: 17 maio 2019.

COUTO, Ana Cláudia Porfírio; SOUSA, Gustavo Sena; SAPORET, Gisele Marcolino. **Educação Física: Atenção À Saúde Da Criança E Do Adolescente**, Belo Horizonte: NESCON / UFMG, 2019. Disponível em: https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/Educacao-fisica-atencao-saude-crianca-adolescente_Versao_Final.pdf. Acesso em: 13 ago. 2019.

FABIANI, Francieli *et al.* **Estrutura Física E Pedagógica Da Educação Física Escolar**. Projeto de Aperfeiçoamento Teórico e Prático – Getúlio Vargas-RS – Brasil. p. 1-15. 2016. Disponível em: https://www.ideau.com.br/getulio/mic/restrito/upload/projeto/arquivo_130.doc. Acesso em: 22 jun. 2019.

FERRETTI, Celso João. A reforma do ensino médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 93, p.25-42, maio 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v32n93/0103-4014-ea-32-93-0025.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.



LDB. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Lei no 9.394/1996. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/544283/lei_de_diretrizes_e_bases_2ed.pdf . Acesso em: 26 mar.2019.

LIMA, Rubens Rodrigues. Para compreender a história da educação física. **Educação e Fronteiras On-line, Dourados/MS**, São Paulo, v.2, n.5, p.149-159, maio/ago. 2012, Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/2241/1277>. Acesso em: 27 mar 2019.

LUCIANO, Alexandre de Paiva *et al.* Nível de atividade física em adolescentes saudáveis. **Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 3, p.191-194, abr. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v22n3/1517-8692-rbme-22-03-00191.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019.

NISTA-PICCOLO, Vilma Lení; MOREIRA, Wagner Wey. **Esporte para a vida no ensino médio**. 1ª ed. São Paulo: Telos, 2012.

SANTOS, Izadora dos; SOMARIVA, João Fabricio Guimara. **A visão dos alunos do ensino médio sobre as aulas de educação física no município de Lauro Muller/Sc**. 2016. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/4639/1/Izadora%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2019.

SILVA, Paulo Vinícius Carvalho; COSTA JUNIOR, Áderson Luiz. Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes. **Revista Psicologia Argumento**, Curitiba, v. 29, n. 64, p.41-50, jan. 2011. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/psicologiaargumento/article/download/19915/19213>. Acesso em: 26 mar. 2019.

VALA, Thaís Mendes; BARRETO, Selva Maria Guimarães. O desenvolvimento motor de crianças obesas durante as aulas de educação física escolar. **Revista Científica-Cultural- A Ciência Transforma o Mundo**, Mato Grosso, v. 1, n. 1, p.1-17, 21 nov. 2016. Disponível em: <http://cientifica.facem.com.br/index.php/revista/article/view/24/23>. Acesso em: 22 jun. 2019.

SOMARIVA, João Fabrício Guimara; VASCONCELLOS, Diego Itibere Cunha; JESUS Thuiane Vieira de. **As Dificuldades Enfrentadas Pelos Professores De Educação Física Das Escolas Públicas Do Município De Braço Do Norte**. In: SIMPÓSIO SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 5, 2013, Tubarão SC. RAUEN, Fábio José (Org.). **Anais**. Tubarão, Ed. da Unisul, 2013. Disponível em http://linguagem.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/eventos/simfop/artigos_v%20sfp/Jo%C3%A3o_Somariva.pdf. Acesso em: 23 jun. 2019.



COLEÇÃO BOTÂNICA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Klayriene Sebastiana Alves Soares¹, Maíra Macedo da Silva¹, Danilo Lopes Alves¹, Brunna Laryelle Silva Bomfim², Márcio Harisson dos Santos Ferreira³

¹ Acadêmico do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal do Piauí.

² Graduada em licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Professora do Instituto Federal do Piauí.

³ Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre em Botânica, Professor do Instituto Federal do Piauí.

E-mail para correspondência: klayrienesoares@hotmail.com

RESUMO

O ensino da Biologia engloba um tema de grande importância para a conservação da biodiversidade: a Botânica. Contudo, esse campo da Biologia tem sido reconhecido pelos estudantes como de difícil aprendizagem e fixação, seja pela descontextualização, seja pela metodologia utilizada. O presente estudo objetivou preparar uma coleção botânica como material didático para aulas de botânica, auxiliando o aluno a relacionar teoria e prática. A amostra foi composta por 20 alunos do 2º ano do ensino médio em que foi produzida uma coleção de plantas secas utilizando placas de madeira, folhas de jornais e material botânico. Posteriormente foi realizado um questionário sobre a opinião deles acerca do material. Foram catalogadas mais de 30 espécies, distribuídas nos quatro grandes grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), compostos, em sua maioria, de plantas nativas da região; essas plantas foram dispostas juntamente com suas respectivas fichas de identificação. No questionário, os alunos confirmaram a preferência por aulas práticas devido sua participação ativa na execução e a quebra da rotina da sala de aula e dos conteúdos expositivos e dialogados. 100% dos alunos afirmaram que a produção da coleção botânica contribuiu com seu aprendizado sobre as plantas e a reconhecer e valorizar a diversidade vegetal. Sobre o uso de diferentes recursos didáticos nas aulas de Biologia, 100% dos alunos relataram sua importância, pois conseguem aprender muito mais e ajuda a lembrar dos conteúdos posteriormente, fato confirmado por diferentes pesquisas e autores. Deste modo a construção da coleção botânica funcionou como excelente ferramenta para o ensino de botânica.

PALAVRAS – CHAVE: Fitologia; Material didático; Ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Nas disciplinas de Ciências e Biologia, os conteúdos relacionados ao ensino de Botânica foram e ainda são uma dificuldade em sala de aula, tanto para alunos quanto para professores (NASCIMENTO *et al.*, 2017). O problema é que o ensino da Botânica no Brasil se volta, ainda, principalmente para a simples exposição de conteúdo, aulas



teóricas e a necessidade de decorar conceitos, o que, segundo Ursi *et. al.* (2018), acaba levando ao desinteresse e dificuldade de aprendizagem.

É importante ressaltar que a falta de interesse por parte dos discentes, aliado à falta de espaço apropriado dentro da escola e à necessidade de tempo para execução e planejamento dessas aulas práticas são desafios encontrados pelos professores para a realização dessas atividades.

A sequência de aulas teóricas, comum nos conteúdos de Botânica, acaba por produzir um alunado passivo e que não consegue relacionar os conteúdos estudados em sala de aula com a vida cotidiana, o que torna o conhecimento fragmentado. As dificuldades e a falta de interesse apresentados pelos alunos são também reflexo de um processo de ensino que enfatiza a simples memorização de nomes e conceitos sem vislumbrar a realidade social e experiência anterior dos alunos (SILVA *et. al.*, 2016).

Nicola e Paniz (2017) ressaltam que há vários instrumentos capazes de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas e ainda que recursos didáticos em que os alunos conseguem visualizar são de grande importância, pois além do professor conseguir explicitar ainda mais o que quer dizer, o aluno consegue uma melhor fixação do conteúdo.

O herbário é um local onde se guardam espécies botânicas e o material destinado para estudos e pesquisas, proporcionando ao público uma melhor compreensão e avaliação do material coletado (ROGALSKI *et. al.*, 2014). Assim como outros materiais didáticos, a coleção botânica se faz notória para despertar os interesses dos alunos, uma vez que eles têm um material palpável e que faz parte do cotidiano para relacionar com os conteúdos teóricos.

Quanto às abordagens e estratégias didáticas utilizadas, em muitas circunstâncias empreende-se o ensino de Botânica de forma descontextualizada, sendo esse provavelmente um dos fatores que causam maior desinteresse e dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes. A falta de atividades práticas de diferentes naturezas e o uso limitado de tecnologias, especialmente as digitais, tão familiares aos estudantes, também representam obstáculos (URSI *et al.*, 2018). Portanto, esse trabalho teve como objetivo produzir uma coleção botânica como material didático possibilitando a dinamização de aulas de botânica, auxiliando o aluno a relacionar teoria e prática.



METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em uma escola pública estadual de ensino fundamental e médio localizada na cidade de Uruçuí, Piauí. O grupo escolhido foram os alunos do 2º ano do ensino médio diurno, intencionalmente selecionados por ser a série a estudar o conteúdo de Botânica. No total, 20 alunos aceitaram participar do trabalho. Os participantes maiores de idade, bem como os responsáveis pelos participantes menores de idade assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a fim de garantir o respeito a seus direitos.

A metodologia da pesquisa qualitativa de natureza aplicada empregada no estudo utilizou-se de uma palestra abordando a caracterização e classificação do Reino *Plantae* e em um segundo momento, iniciou-se a produção da coleção botânica. Cabe ressaltar que o processo de construção do material didático se deu pelos alunos com a colaboração dos pesquisadores.

O processo de construção da coleção teve como base o herbário, na qual abrange quatro fases: coleta das plantas, prensagem, montagem das exsicatas e identificação científica (NUNES; OLIVEIRA, 2015). A fase de montagem das exsicatas foi substituída pela montagem da pasta catálogo, essa substituição se deu principalmente pelo fato da maior facilidade de armazenamento do material dentro da escola. Na primeira fase foi solicitado a cada aluno que levasse para a escola ao menos duas plantas, sendo uma de cada grande grupo do Reino *Plantae* citados anteriormente, a fim de instigar a percepção da variação das plantas que os rodeiam. A segunda fase utilizou-se de placas de madeira (60 cm X 36 cm), parafusos grandes, porcas tipo borboleta, jornal e papelão utilizados para prensar o material colhido.

A última fase foi realizada quando as plantas já haviam secado, após um mês dispostas ao sol entre os jornais e as placas de madeira. Os alunos foram então estimulados a identificar as plantas utilizando etiquetas já prontas contendo informações como: a escola detentora da coleção, a família, gênero e espécie, nomes populares, localização e observações gerais das plantas. Posteriormente os próprios alunos organizaram os materiais botânicos secos e identificados na pasta catálogo.



Após as quatro etapas concluídas, aplicou-se um questionário contendo seis questões, com a finalidade de medir a contribuição da construção do material para o conhecimento dos alunos sobre as plantas, além de outras informações adicionais, como a opinião sobre a possível eficiência do material confeccionado. O questionário foi analisado e as respostas permitiram a geração de discussões e gráficos para a análise dos resultados obtidos.

O material utilizado teve baixo custo inicial e, além de colaborar com o ensino-aprendizagem, ainda contribuiu com o meio ambiente, uma vez que utilizou materiais reciclados como jornal e madeira, prática que se deve estar sempre atento a realizar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo inicial, o trabalho teve como resultado uma coleção Botânica contendo 20 plantas de diferentes espécies com representantes em seus quatro grandes grupos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, as quais foram coletas pelos alunos. As coleções botânicas, uma vez que são um material semelhante a um herbário, podem, segundo Fagundes e Gonzales (2006), desempenhar um importante papel no processo de aprendizagem de termos botânicos, já que o desenvolvimento de práticas diferenciadas para aulas com muitos conteúdos possibilita o professor de Biologia uma exploração do conteúdo de forma mais significativa e aplicada.

A análise do questionário confirmou a importância da prática nas aulas de Botânica, conforme apontado por Gonzales (2006). Todos os alunos afirmaram que a construção da coleção botânica facilitou seu entendimento sobre as partes e tipos de plantas.

Quando os alunos foram questionados sobre a contribuição da construção do material, 100% deles afirmaram que ajudou a conhecer a diversidade vegetal, e essa resposta foi comprovada ao se questionar sobre o conhecimento sobre as plantas e o Reino *Plantae*. Também de grande relevância foi o fato de reconhecerem a importância das plantas para a vida na Terra, uma vez que citaram que realizam fotossíntese, produzem oxigênio e absorvem gás carbônico, processo essencial para a presença dos seres humanos.



O conhecimento adquirido sobre o Reino *Plantae* pelos alunos pode ser observado nas palavras de alguns deles: “As plantas tem suas diversidades e diferenças, e que existe nomes dados a elas para que seja reconhecida cada uma” (Aluno F, 17 anos), “tem vários tipos de plantas, com flores outras que não dão flores, o Reino *Plantae* são os que a gente planta” (Aluno C, 18 anos) e “eu sei que não tivesse plantas os humanos não existia e nem os animal nós respiramos por a gente sobreviver por causa delas” (Aluno D, 16 anos).

Esses comentários se tornam interessantes quando comparados com o que diz Silva (2008), ao afirmar que quando se conhece o modo com que as pessoas percebem o ambiente, como exerce interação com ele e os valores que o norteiam, a forma com que se percebe colabora efetivamente para compreender como elas veem o mundo, bem como suas ações responsáveis.

Quando perguntados se achavam importante usar materiais didáticos nas aulas, todos os alunos responderam de forma positiva e afirmaram que a prática os ajudou a compreender melhor o conteúdo ministrado em sala de aula. Tais dados corroboram com a afirmação de Nicola e Paniz (2017), que diz que as utilizações de recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem possibilitam aos alunos uma aprendizagem mais significativa, no sentido de que torna o conhecimento mais contextualizado. Ainda, segundo o mesmo o autor e confirmado por 100% dos alunos, o uso de diferentes recursos possibilita tornar as aulas mais dinâmicas, fazendo com que os alunos compreendam melhor os conteúdos e possam desenvolver ,sobretudo, a sua criatividade, coordenação e habilidade de forma mais interativa e dialogada.

As vantagens do uso de recursos práticos também foram apontada pelos alunos, como visto nas seguintes afirmações: “além de descontrair as aulas saindo de suas atividades corriqueiras, também ajuda a fixar o conteúdo” (Aluno A, 16 anos), “é uma aula muito boa para aprender e é muito mais fácil” (Aluno E, 17 anos) “com os materiais didáticos podemos aprender e revisar” (aluno D, idade 16 anos)

No trabalho realizado por Cruz *et. al.* (2015) 63,6% dos alunos afirmaram que aulas práticas, quando comparadas com outras metodologias, tornavam as aulas de Biologia mais atrativas. Tal resultado também foi demonstrado nesta pesquisa quando 55% dos alunos também apontaram tal resposta. O resultado da questão está demonstrado através da figura 1 e pode ser explicada por Oliveira e Costa (2016), que afirma que as



aulas práticas contribuem para a motivação do estudante, no intuito de despertar sua curiosidade e criatividade, preparando-o melhor para a percepção da ciência no seu dia-a-dia.

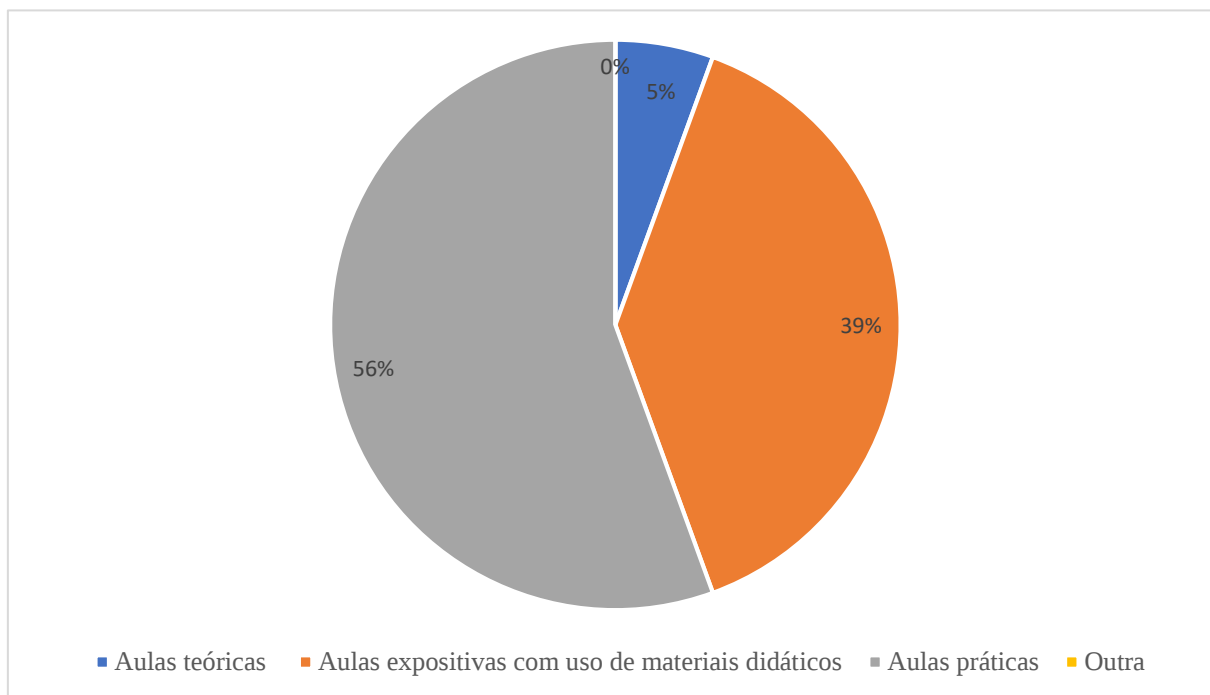


Figura 1. Preferência dos alunos da 2ª série do ensino médio quanto as metodologias de ensino utilizadas nas aulas de Biologia.

Em relação à motivação ou desmotivação na participação da prática de montagem da coleção Botânica, todos os alunos informaram que se sentiram motivados. As respostas em relação à crença de que a prática de construção da coleção Botânica os ajudaria nos conteúdos de Botânica também correspondeu ao que se esperava, confirmando a afirmação anterior de Oliveira e Costa (2016) que disse que esse tipo de metodologia contribui para a motivação do aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados desta pesquisa, observou-se que é possível desenvolver um material didático para aulas de Botânica de forma econômica. A pesquisa permitiu ainda



confirmar que as aulas práticas diferenciadas funcionam como uma ferramenta que desperta o interesse dos alunos, principalmente na área da Botânica, já que os alunos passam a compreender, a partir das suas vivências e do cotidiano, conceitos que anteriormente eram tratados de forma abstrata: como é o caso de uma briófitas, um pouco mais difícil de ser reconhecida pelos alunos.

A motivação apontada por todos os alunos participantes da pesquisa demonstrou a importância do interesse do aluno na execução de ações e atividades que auxiliem no próprio processo de ensino-aprendizagem. Quando se faz algo que se gosta e se sente motivado, conseqüentemente há uma maior assimilação dos conteúdos e uma menor dificuldade não só no aprendizado, mas também no conhecimento da sua importância.

Trabalhos como esse devem despertar a atenção de órgãos competentes, uma vez que é um recurso que ameniza os impactos causados pela redução de verbas para a educação, colaborando para o ensino-aprendizagem, além de colaborar com o conhecimento do ensino da Botânica bem como com sua aplicação, uma vez que atrelam sua vida cotidiana com os conhecimentos teóricos da sala de aula. Desta forma sugere-se que mais atividades práticas sejam inseridas no cotidiano escolar de forma a auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

CRUZ, E. A. L. *et al.* O ensino de biologia no ensino médio em uma escola periférica no município de Tangará da Serra - **Revista da Educação**, v. 15, n. 2, p. 355-368. 2015.

FAGUNDES, J. A.; GONZALES, C.E.F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Paraná, 2006.

NASCIMENTO, B. M. *et al.* Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 16, n. 2, p.298-315, Rio de Janeiro, 2017.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **NEaD-Unesp**. São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2017.

NUNES, M. J. M. *et al.* Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de ensino médio em Parnaíba, Piauí. **Momento**, Parnaíba, v. 24, n. 2, p. 41-55, 2015.



OLIVEIRA, M. A. R.; COSTA, F. S. Atividades Práticas e espaços diferenciados para o ensino de ciências e biologia. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 4, n. 1, p. 69-78, 2016.

ROGALSKI, J. M. *et al.* **Oficinas para montagem de coleção botânica didática**. Rio Grande do Sul, 2014.

SILVA, A. T. *et al.* Aulas práticas: sua importância e eficácia no ensino de biologia. **Revista Univap**, São Paulo, v.22, n.40. 2016.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: Um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Tese (Doutorado) – Faculdade de ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

URSI, S. *et al.* Ensino da Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Scielo Brasil**, v.32, n.94, 2018.



DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICA DIDÁTICA DE ENSILAGEM DE MILHO EM GARRAFAS PET

Gustavo Nobre Lima¹; Bruno dos Santos Santiago¹; Lucas da Rocha Franco¹;
Alan Oliveira do Ó²; José Maurício Maciel Cavalcante²

¹Acadêmico do curso de Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –
Campus Uruçuí.

²Professor do Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Uruçuí.*
E-mail para correspondência: gustavonobreagro@gmail.com

RESUMO

A adoção de aulas experimentais com uso de materiais alternativos de baixo custo possibilita uma aula dinâmica, tornando significativo o conhecimento repassado em sala de aula. Este trabalho objetivou o desenvolvimento de prática didática de ensilagem de milho com uso de garrafas PET para alunos de curso técnico em agropecuária. A atividade foi realizada com equipes de alunos do Instituto Federal do Piauí - *Campus Uruçuí*, que utilizaram duas garrafas PET transparentes, cortadas em sua parte superior para a confecção dos microsilos e identificadas como “milho compactado” e “milho não compactado”. Nas garrafas “milho compactado”, o milho picado foi adicionado e compactado manualmente enquanto que nas garrafas “milho não compactado” este foi adicionado sem compactação. As garrafas foram vedadas com lona dupla face e guardadas por 10 semanas para fermentação. Foram realizadas avaliações semanais das alterações visuais dos microsilos, com registro em fotos. Após período de fermentação, os microsilos foram abertos e analisados quanto à cor, aspecto, odor e desenvolvimento de bolores, sendo estas informações registradas pelos alunos em relatórios. O uso de garrafas PET possibilitou a observação das alterações no processo de ensilagem e aquelas resultantes do tipo de compactação. Os alunos associaram os aspectos diferenciados da silagem ao processo fermentativo, assim como as alterações de aspecto do milho não compactado à degradação devido à insuficiência na compactação. O uso de garrafas PET na confecção de microsilos para fins didáticos se mostrou eficaz no acompanhamento e na melhor compreensão pelos alunos das alterações do processo de ensilagem.

PALAVRAS – CHAVE: Conservação de Forragem; Aprendizagem; Reciclagem.

INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de ensino, caracterizado pela simples transmissão do conhecimento de professores para alunos, nem sempre resulta em aprendizado efetivo, apesar de amplamente utilizado nas escolas (PANTOJA; ASSIS JÚNIOR, 2012). É necessário que o docente desenvolva alternativas e estratégias didáticas mais interativas e dinâmicas, de modo a tornar coerente e aplicável o conhecimento repassado em sala de



aula (SANTOS *et al.*, 2018). A adoção de práticas didáticas experimentais atende esta necessidade, possibilitando ao estudante vivenciar concretamente o conhecimento teórico e ser elemento ativo na busca de soluções de problemas (HODSON, 1994; SANTOS *et al.*, 2018).

As aulas experimentais atuam no processo de aprendizagem como um poderoso catalisador na aquisição de novos saberes, uma vez que a vivência prática facilita a fixação do conteúdo a ele relacionado (MORAES, 1998). Esta vivência possibilita o desenvolvimento de conceitos científicos, de modo que, ao compreender um conteúdo trabalhado em sala de aula, o aluno amplia sua reflexão sobre os fenômenos de seu entorno, estimulando seu lado investigador (LUNETTA, 1991; LEITE; SILVA; VAZ, 2005). Deste modo, as atividades experimentais são importantes instrumentais didáticos que permitem ao professor problematizar o conhecimento prévio dos alunos, estimulando seu interesse pela pesquisa e investigação na busca da solução de problemas, tornando o aluno sujeito da ação (RONQUI; SOUZA; FREITAS, 2009).

As aulas experimentais estimulam o interesse e a curiosidade, bem como a imaginação e o raciocínio quando o aluno se depara com resultados não previstos, de maneira que, quando bem planejadas, as atividades experimentais são importantes recursos no ensino (RONQUI; SOUZA; FREITAS, 2009; AMARAL *et al.*, 2015). As atividades didáticas de prática científica possibilitam uma participação mais ativa dos alunos, fazendo com que seu processo de ensino-aprendizagem seja mais dinâmico e significativo, incentivando seu interesse pela pesquisa e desenvolvendo nos alunos novas atitudes e modos de pensar, permitindo que estes percebam os vínculos entre a tecnologia, ciência e a sociedade (CACHAPUZ *et al.*, 2005; ROCHA, 2016).

Entretanto, as atividades experimentais são pouco frequentes nas escolas, atribuído pelos professores à falta de condições de infraestrutura, equipamentos e reagentes como fatores limitantes para o desenvolvimento de atividades experimentais, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas (GALIAZZI *et al.*, 2001; GONÇALVES; MARQUES, 2006; GOLDBACH *et al.*, 2009). Porém, para o desenvolvimento de uma aula prática, não obrigatoriamente se faz necessária a utilização de recursos laboratoriais, pois o uso de materiais do dia-a-dia em experimentos tornará



muito mais significativo ao aluno, sejam eles realizados em casa, no pátio da escola ou em sala de aula (BRASIL, 2002; ATAIDE; SILVA, 2011).

No ensino de Ciências e de Biologia, há diversos conteúdos que podem ser ministrados por meio de atividades práticas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014). Além disto, a possibilidade de uma relação integrada entre as disciplinas de Ciências e Biologia com as disciplinas de cursos técnicos como os de agropecuária (SARMENTO; LIRA, 2015; SILVA, 2017), motiva o desenvolvimento de práticas didáticas experimentais nos diversos assuntos abordados nestes cursos. Dentre os assuntos passíveis de desenvolvimento de práticas experimentais estão aquelas relacionadas às técnicas de conservação de forragem denominada de ensilagem.

A ensilagem é uma forma de conservação de forragens verdes (a exemplo do milho, sorgo, capim elefante) pela acidificação oriunda da fermentação anaeróbica promovida por microrganismos sobre os açúcares presentes nestas forragens após seu corte, picagem, compactação e vedação em silos, aproveitando o excesso de forragem produzido na estação chuvosa para uso no período seco, mantendo-se a maior parte de seu valor nutricional (ARAÚJO NETO; CÂMARA, 2000; SILVA, 2001; CARVALHO *et al.* 2006). O produto desta fermentação, denominado silagem, pode ser fornecido aos animais nos períodos críticos de baixa disponibilidade de forragem (CARVALHO *et al.* 2006). Tanto uma boa compactação (acima de 500kg de silagem/m³) que garanta a expulsão do ar na forragem ensilada, bem como uma boa vedação que evite o contato da silagem com o oxigênio do ar, propiciam baixa presença de oxigênio para uma adequada fermentação (GODOI; SILVA, 2010).

Assim, práticas de produção de silagem são fundamentais no curso técnico em agropecuária, tendo em vista a importância e amplo reconhecimento desta técnica como método de conservação de alimentos para rebanhos no período seco. Entretanto, a confecção de silagem em todas suas etapas pode não ser possível em muitas escolas técnicas. Em função do modo e da escala em que ela é realizada, não é possível aos alunos acompanhar as transformações sofridas pela forragem durante a ensilagem, uma vez que esta tem que estar permanentemente vedada com lona para promover os processos fermentativos. Soma-se ainda a dificuldade de se avaliar as diferentes situações que podem afetar negativamente a qualidade da silagem, tais como a má compactação,



comumente passíveis de ocorrer em propriedades rurais, quando se realiza processo de ensilagem em escala de produção.

Uma alternativa seria a confecção de silagem pelos próprios alunos em pequena escala. A adoção de microsilos confeccionados com canos de PVC (policloreto de vinila), vedados em suas extremidades, onde em seu interior é alocado a forragem picada e compactada na densidade desejada, são muito utilizados em projetos de pesquisa com ensilagem (PEREIRA *et al.*, 2005; ORTIZ *et al.*, 2009) e seriam uma escolha para aulas práticas de ensilagem. Porém, o caráter opaco do PVC não permite visualizar o processo fermentativo ao longo do tempo por meio da mudança no aspecto da forragem ensilada, somando-se ainda o custo para aquisição do material.

Uma alternativa é o uso de garrafas de polietileno (PET). Este material é facilmente encontrado e a maioria destas garrafas são translúcidas, o que permitiria a visualização das transformações no material ensilado durante o período de fermentação. Portanto, o uso de garrafas PET pode ser uma alternativa de baixo custo que possibilitaria acompanhar o processo fermentativo, além de permitir ao aluno realizar experimentos qualitativos ou semiquantitativos, tais como testar material compactado (pouco oxigênio) e não compactado (com oxigênio em meio a partículas de forragem).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de prática didática do processo de ensilagem de milho com uso de garrafas PET, envolvendo duas condições de compactação de material forrageiro (compactado e não compactado) para alunos de nível médio de cursos técnicos em agropecuária.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado junto aos alunos da disciplina de Forragicultura, do primeiro ano do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária do Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Uruçuí, tendo em vista que nesta disciplina é abordado o tema de conservação de forragens, particularmente o processo da ensilagem. Os alunos foram divididos em equipes com até três estudantes, de modo a otimizar a participação de todos nas etapas da prática de ensilagem.



Para a confecção dos microsilos, cada equipe de alunos fez uso duas garrafas PET transparentes e devidamente limpas. As garrafas tiveram sua parte superior afunilada cortada e retirada, e em seguida identificadas como “milho compactado” e “milho não compactado”, constituindo assim os dois tratamentos a serem avaliados, bem como a identificação dos componentes da equipe. A fim de se determinar a densidade da forragem de milho em ambos tratamentos, as garrafas foram preenchidas com água comum até a borda e seu volume medido em proveta volumétrica de 1000 ml.

Como material forrageiro, foi utilizado cultivar comercial de milho previamente cultivado na área agrícola da referida instituição de ensino (Fazenda Escola do IFPI – Campus Uruçuí), já destinado para produção de silagem para alimentação dos animais da própria instituição. Tanto as etapas de cultivo, corte e picagem do material forrageiro foram realizadas mecanicamente com uso de ensiladeira acoplada a um trator. No momento da colheita, foi realizado com os alunos demonstração a campo sobre as principais etapas do processo de ensilagem, desde a identificação do ponto de colheita do milho, colheita, picagem e compactação do milho.

Logo após a colheita e picagem mecanizada do milho e antes de sua compactação, os alunos coletaram parte do milho picado e acondicionaram nas garrafas conforme o tratamento. Nas garrafas “milho compactado”, o milho picado foi adicionado em porções onde cada porção foi compactado manualmente antes da adição da porção seguinte. Nas garrafas “milho não compactado”, as porções de milho picado foram adicionadas sem compactação. Todas as garrafas foram preenchidas com milho até sua borda e vedadas com lona plástica dupla face comercial de 200 micra, comumente utilizada para vedação de silos, fixadas externamente à garrafa com uso de fita adesiva (Figura 1).

Após preenchimento e vedação, as garrafas foram pesadas em balança digital de bancada (Figura 2). Este resultado, bem como o volume da garrafa previamente obtido foram utilizados para a determinação da densidade de forragem, determinado pela razão entre o peso de cada garrafa pelo seu volume, dado em g/mL e depois convertido em kg/m^3 .



Figura 1. A. Enchimento das garrafas PET com forragem de milho picado; B. Garrafas identificadas e vedadas com lona dupla face já preenchida com forragem de milho picado, conforme o tratamento (compactado e não compactado)

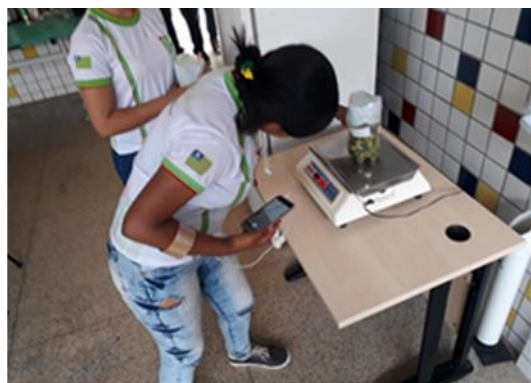


Figura 2. Pesagem das garrafas PET identificadas e vedadas para determinação da quantidade de milho picado e posterior cálculo da densidade da silagem.

As garrafas foram acondicionadas em local longe de altas temperaturas ou da exposição solar direta, por dez semanas (Figura 3). Semanalmente, as equipes fizeram anotações das alterações visuais de seus microsilos de garrafa pet, com registro de fotos, percepção de elevação de temperatura (indicativo da ocorrência de fermentação), formação de chorume no fundo da garrafa, integridade da lona de vedação, etc.

Decorrido o tempo de fermentação, os microsilos foram abertos e analisados quanto a aspectos qualitativos como cor, aspecto, odor, se houve desenvolvimento de fungos, dentre outros.

Com base nestas informações, as equipes apresentaram um breve relatório sobre o que observaram durante o processo, bem como discussão sobre a ensilagem e os possíveis pontos críticos em sua elaboração.



Figura 3. Silos de garrafas PET sendo guardadas para avaliação visual durante processo fermentativo e posterior abertura do material ensilado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de garrafas PET transparentes possibilitou a observação visual das alterações no processo de ensilagem em si, bem como as alterações resultantes pela compactação ou não das partículas de milho (Figura 4).



Figura 4. A. Forragem de milho picado logo após o fechamento da garrafa PET; B. Silagens de milho compactado (esq.) e não compactado (dir.), evidenciando o aspecto natural da silagem realizada corretamente (compactado) e em franca deterioração (não compactado); C. Aspecto de algumas garrafas de milho não compactado onde se observa a formação de bolores de fungos em seu interior (seta).

Estas alterações incluíram a mudança de coloração da forragem de milho, de coloração inicialmente esverdeada no dia do preparo dos microsilos (Figura 4A) para



amarelada após cinco semanas de fermentação em todas as garrafas de milho compactado (Figura 4B – esq.). Entretanto, após este mesmo período de cinco semanas, diferentes alterações nas garrafas de milho não compactado puderam ser observadas, como putrefação do material ensilado (Figura 4B – dir.) ou a formação de bolores de fungos em meio a silagem (Figura 4C), algumas ainda com presença de larvas de insetos (imagem não registrada). Estas alterações observadas nas garrafas de silagem de milho compactado para o não compactado são atribuídas à maior expulsão de ar durante sua confecção e, conseqüentemente, do menor teor de oxigênio nas garrafas de milho compactado, o que promoveu os processos fermentativos, permitindo melhor conservação do material ensilado, fato que não foi verificado nas garrafas de milho não compactado.

O uso de garrafas PET como alternativa de microsilos experimentais já tem sido relatado. A produção de silagem de milho ou sorgo em microsilos tradicionais de PVC ou em garrafas PET não diferiram estatisticamente quanto ao teor de matéria seca e de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), sendo atribuído aos silos confeccionados em garrafas PET menor custo de fabricação e facilidade nos processos de compactação e desensilagem, apresentando menor custo/benefício (ORTIZ *et al.*, 2009). Além disto, outros autores também têm utilizado garrafas PET para produção de silagem experimentais (CARVALHO *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2010, SANTOS *et al.*, 2018), demonstrando a viabilidade do uso deste material na confecção de silagens em pequena escala.

Estas alterações observadas entre a silagem de milho compactado do não compactado em garrafas PET foram relatadas pelos alunos conforme descritos em seus relatórios de atividades. Os principais relatos estão sumarizados no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos alunos dos achados observados nas garrafas de silagem de milho compactado e não compactado

Silagem de milho compactado	Silagem de milho não compactado
“Milho compactado: Estava mais claro que o não compactado”	“Milho não compactado: Estava começando a ficar mais escuro do que o compactado”



“Quase a mesma coisa do não compactado, pois percebemos a mudança de cor, mas até aí não houve nenhuma entrada de ar e também já estava bem aquecido.”	“Nessa 3º semana já dá para perceber a mudança de cor, pois ficou um verde amarelado e também notamos que houve entrada de ar por causa dessas gotas de água que parecem suor dentro da silagem.”
“Material com cores claras e escuras, presença de mofo, peso pouco maior”	“Material escuro com partes mais claras, Presença de mofo, peso menor”
“A cor é basicamente a mesma, não há presença de fungo nem de oxigênio, uma pequena mudança na temperatura está um pouco aquecida. Mais contínua em perfeito estado para a alimentação animal.”	“O milho não compactado nesta terceira semana, perdeu ainda mais a sua coloração, estando mais amarronzado. Já é visível a presença de fungos na garrafa, ou seja, devido a presença de ar na garrafa já ocorreu a entrada de fungos na silagem”

Por estes relatos, é possível constatar a percepção dos alunos quanto às mudanças do processo de ensilagem no tempo, incluindo aspectos diferenciados devido ao processo fermentativo, como aumento da temperatura percebida ao toque de algumas garrafas de milho compactado, além de perceberem as alterações de aspecto nas garrafas de milho não compactado, devido à degradação do material em seu interior.

Após a abertura dos silos de garrafa PET, os alunos puderam observar seu conteúdo e adotar outros parâmetros para análise, como odor, consistência, umidade, além da presença de bolores e outras estruturas, conforme Figura 5.

De um modo geral, para a silagem de milho compactado, os alunos relataram “*Sem presença de mofo, com umidade, cheiro de buriti com coloração mais escura*”, “*Coloração amarelada, odor característico de doce de buriti*”. Para a silagem de milho não compactado, os principais comentários foram: “*Presença de mofo em toda a matéria, cheiro desagradável*”, “*Coloração escura (preta), presença de vermes e odor característico de fezes de porco*”, “*(...) seca, com um cheiro muito desagradável, (...) parte do meio estava bastante úmida e no fundo da garrafa pet havia muita água (...) até o final da silagem já havia bastante mofos*”. Estes relatos são condizentes com as alterações observadas por falhas fermentativas em virtude da presença de ar no material não compactado, resultando em baixa acidez e assim possibilitando a degradação do material ensilado.



Figura 5. Aspecto da silagem de milho. A e C: silagem de milho compactado; C e D: silagem de milho não compactado, evidenciando deterioração da silagem (B) e presença de bolores (seta).

Quanto ao cálculo da densidade de ensilagem, os alunos a realizaram, após explanação do professor, obtendo os resultados conforme sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados apresentados pelos alunos para peso (g), volume (ml) e densidade da silagem (kg/m^3) de garrafas de silagem de milho compactado e não compactado

Garrafa silagem de milho não compactado			Garrafa silagem de milho compactado		
Peso (g)	Volume (ml)	Densidade (kg/m^3)	Peso (g)	Volume (ml)	Densidade (kg/m^3)
350	1500	233	950	1480	641
400	1500	226	960	1460	657
450	1500	300	800	1550	516
360	1450	248,2	940	1600	587,5
340	1430	237	980	1570	624
440	1470	299	1060	1500	670

A importância da determinação da densidade da silagem nos microsilos é o de permitir os alunos a relacionarem as densidades encontradas aos efeitos na silagem em situação de boa compactação (compactação de silagem bem feita na prática de uma propriedade) e em situação de má compactação (compactação mal feita a nível de



propriedade), além do exercício das operações matemáticas a ela relacionadas, como cálculo da densidade e conversão de unidades (g/ml para kg/m³).

Pelos resultados sumarizados na Tabela 1, a densidade da silagem de milho não compactado variou de 226-300 kg/m³, inferior ao valor de 500 kg/m³ recomendado na literatura para uma adequada fermentação que resulte numa silagem de boa qualidade. Já a densidade nas garrafas de milho compactado, a densidade variou de 516-670 kg/m³, estando numa densidade de compactação adequada que assegure os processos fermentativos e, conseqüentemente, um processo adequado de ensilagem.

De posse destas informações, os alunos puderam associar as alterações deletérias da silagem de milho não compactado à insuficiência na compactação (inferior à compactação recomendada), como se pode perceber nas conclusões de uma das equipes: *“A silagem bem compactada serve para a alimentação animal contanto que haja a interrupção de oxigênio, se houver entrada de oxigênio a silagem pode sofrer e ser perdida toda a produção. Pensando dessa forma devemos ter cuidado com a lona, ver se à lona posta no processo, ver se não a furos ou se foi vedado de modo devido. Na compactação haverá uma densidade e objetivamos diminuir a porosidade da massa, eliminando os poros significa não contribuir para o fluxo de gases como o oxigênio na massa, assim temos a compactação correta e haverá a perfeita fermentação da forragem tornando-a apta para a alimentação de animais.”*

Os resultados obtidos, bem como os relatos dos alunos referentes às atividades realizadas, indicam a adequação do uso da garrafa PET como material alternativo, de baixo custo e eficaz para realização de atividades práticas relacionadas à produção de silagem. As atividades experimentais, além da sua importância na motivação do aluno em seu processo de aprendizagem, ela torna possível trabalhar o conhecimento científico de maneira satisfatória e despertar o senso investigativo do aluno mesmo na ausência de laboratórios didáticos, com uso de materiais alternativos (MORAIS; SANTOS, 2016). Pelos relatos obtidos neste presente trabalho, pode-se perceber que esta prática auxilia os alunos a correlacionarem seus achados com as transformações sofridas pela forragem de milho durante o processo de fermentação, a importância de uma boa compactação para que este processo fermentativo ocorra corretamente, além de correlacionar estes achados com o que ocorre em propriedades nos casos de falhas na produção de silagem a campo



(má compactação da forragem a ser conservada, rompimento da integridade de lonas de cobertura, etc.).

As atividades experimentais realizadas no contexto escolar possibilitam os alunos a relacionar os conceitos biológicos ensinados em sala de aula com o seu cotidiano, estimulando o interesse do aluno na construção do seu conhecimento ao permitir que este, aplicando os conceitos científicos fornecidos em sala, consigam observar e explicar os fenômenos observados na prática e, com isso, levar o conhecimento construído para além da escola (SANTOS, 2008, MORAIS; SANTOS, 2016). Aliás, os próprios alunos percebem esta importância da atividade experimental como facilitadoras do aprendizado (GALIAZZI, 2001; GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; SANTOS, 2009).

Entretanto, deve-se salientar a importância do professor na condução da prática bem como na orientação dos alunos para interpretação dos resultados. No presente trabalho, a atividade experimental de silagem em garrafa PET foi precedida de aula expositiva sobre conservação de forragem pelo processo de ensilagem. Apesar do aspecto motivador para a aprendizagem, a atividade experimental deve ser entendida como uma ferramenta pedagógica importante desde que inserida num ambiente facilitador de ensino que propicie a aprendizagem (MORAIS; SANTOS, 2016). Neste caso, o docente tem papel fundamental para a compreensão dos resultados da prática experimental, uma vez que a atividade experimental em si é incapaz de levar a conclusões e ao entendimento claro dos fenômenos (TRAZZI; BRASIL, 2017). Para tanto, se faz necessário um agente (no caso o professor), que saiba operar com a prática experimental para que a investigação e a sua compreensão ocorram satisfatoriamente, de modo que o aluno, por meio da experimentação, compreenda determinados fenômenos e correlacione-os com os conteúdos trabalhados em sala de aula (ARAÚJO; FREITAS, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de garrafas PET na confecção de microsilos para fins didáticos se mostrou eficaz, permitindo acompanhamento das alterações ao longo do processo de ensilagem, bem como verificar os efeitos de situações adversas, como a má compactação, na qualidade da silagem produzida. Isto possibilitou uma melhor compreensão por parte dos alunos tanto dos processos relacionados à ensilagem, como um melhor entendimento da



importância de das recomendações técnicas necessárias para produção de silagem de qualidade. Além disso, o uso de materiais alternativos de baixo custo torna acessível a realização de práticas experimentais no ensino de disciplinas técnicas relacionados à produção animal, bem como sua interação com outras disciplinas escolares, a exemplo da Biologia e Matemática.

AGRADECIMENTOS: Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.P. *et al.* Entomologia no ensino médio técnico agrícola: Uma proposta de trabalho. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 3, p. 251-265, 2014.

AMARAL, N. S. *et al.* Concepções de alunos do Ensino Médio sobre as aulas práticas de Química. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2015, Curitiba. **Anais[...]** Curitiba: PUCPR, p. 2667-2676, 2015.

ARAÚJO NETO, R. B.; CÂMARA, J. A. S. **Conservação de forragem: fenação e silagem**. Teresina: Embrapa Meio-Norte. Recomendações Técnicas, no. 6, 16p. 2000.

ARAÚJO, M. S.; FREITAS, W. L. S. A experimentação no ensino de biologia: uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v.12, n.1, p. 22-35, 2019.

ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **HOLOS**, v.4, p. 171-181, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, G. M. C. *et al.* **Produção de silagem no Semi-Árido**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 25 p. 2006.



CARVALHO, C. M. *et al.* Diferentes tamanhos de partículas e tempos de armazenamento em silagem da parte aérea da mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, p. 932-940, 2010.

GALIAZZI, M. C. *et al.* Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GODOI, C. R. e SILVA, E. F. P. Silagem de milho como opção de volumoso aos ruminantes. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 14, art. 808, 2010.

GOLDBACH, T. *et al.* Atividades práticas em livros didáticos atuais de biologia: investigações e reflexões. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, Pirassununga, v. 1, n. 1, p. 64-74, 2009.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 11, n. 2, p. 1-22, 2006.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n. 13, p. 299-313, 1994.

LEITE, A.C.S.; SILVA, P.A.B.; VAZ, A.C.R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 3, p. 1-16, 2005.

LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da Ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (org.). **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998.

MORAIS, V. C. S.; SANTOS, A. B. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 166-181, 2016.

ORTIZ, S. *et al.* Diferentes micro silos para avaliação experimental de silagem de milho e sorgo. In: III SEMINÁRIO: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 2009, Dois Vizinhos, **Anais[...]** Dois Vizinhos: UTFPR, 2009.

PANTOJA, M. A. F.; ASSIS JUNIOR, P. C. A importância das aulas práticas experimentais de Ciência no ensino fundamental. In: 52º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 2012, Recife. **Anais[...]** Recife: ABQ, 2012.



- PEREIRA, L. G. R. *et al.* Silos experimentais para avaliação da silagem de três genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 5, p. 690-696, 2005.
- ROCHA, L. B. A importância das práticas de ciências para o processo ensino-aprendizagem. **Revista Científica Intelletto**, v.2, n.2, p.154-162, 2016.
- RONQUI, L.; SOUZA, M. R.; FREITAS, F. J. C. A importância das atividades práticas na área de biologia. **Revista científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED on line**. v. 1, n. 1, 2009.
- SANTOS, A. B. Aulas práticas e a motivação dos estudantes de ensino médio. In: XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2008, Curitiba. **Anais[...]** Curitiba: Sociedade Brasileira de Física, 2008.
- SANTOS, A. B. A Física no Ensino Médio: motivação e cidadania (Relatos de Experiência). **Em Extensão**, v. 8, n. 1, p. 60 – 71, 2009.
- SANTOS, G.M. *et al.* Características da silagem de sorgo após desensilagem e crescentes tempos de exposição ao ar. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL DA UFRPE-UAST MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 2018, Serra Talhada. **Anais[...]** Serra Talhada: UFRPE, 2018.
- SARMENTO, E. C. D.; LIRA, M. R. Um olhar sobre a busca de interdisciplinaridade nos projetos de curso técnico do IF Sertão - Petrolina-PE. In: II Congresso Nacional de Educação, 2015, Campina Grande-PB. **Anais[...]** Campina Grande: Editora Realize, 2015.
- SILVA, J. M. **Silagem de forrageiras tropicais**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte (Embrapa Gado de Corte. Gado de Corte Divulga, 51). 5 p., 2001.
- SILVA, J. M. *et al.* Influência de inoculante bacteriano-enzimático sobre a microbiota e qualidade nutricional de silagens de grãos úmidos de milho. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 62-72, 2010.
- SILVA, L. E. P. **Inter-relação dos saberes da disciplina de Biologia e as do Técnico Agropecuária no PROEJA: Implicações na formação profissional dos educandos(as)**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.
- TRAZZI, P. S. S.; BRASIL, E. D. F. Ensino por investigação: análise de uma atividade experimental em sala de aula de Biologia. In: XI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **Anais[...]** Florianópolis: UFSC, 2017.



GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO LOCALIZADA EM URUÇUI-PI

Iracielly da Silva Martins¹, Cynthia Loren dos Santos Lopes¹, Sâmia Oliveira de Sena¹, Máira Macêdo da Silva¹, Brunna Laryelle Silva Bomfim², Ícaro Fillipe de Araújo Castro³

¹Acadêmicas do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí- IFPI, *Campus Uruçuí*, PI, Brasil

²Graduada em Ciências Biológicas, Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente, professora do Instituto Federal do Piauí - IFPI, *Campus Uruçuí*, PI, Brasil

³Graduado em Ciências Biológicas, Mestre em Biologia Celular e Molecular Aplicada, Professor do Instituto Federal do Piauí - IFPI, *Campus Uruçuí*, PI, Brasil

E-mails para correspondência: iraciellyps1@gmail.com

cynthialopes2000.cl@gmail.com

RESUMO

A quantidade de resíduos sólidos vem aumentando de forma acelerada nos últimos anos, como resultado do consumo e descarte exagerados, afetando a sustentabilidade ambiental. Este estudo objetivou conhecer a percepção da comunidade escolar de uma instituição federal de ensino em relação à geração e ao descarte de resíduos sólidos na escola. A pesquisa foi do tipo básica e aplicada, realizada com a comunidade escolar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI - *Campus Uruçuí*. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com auxílio de questionários, em que foram entrevistados 45 estudantes, 5 professores e 14 servidores administrativos. Os discentes entrevistados acreditam que os desastres ambientais que vêm ocorrendo estão relacionados à interferência humana na natureza. Quanto à percepção dos professores, foram relatados problemas ambientais percebidos em sua comunidade escolar e região, como o uso de agrotóxicos, ausência de saneamento básico, poluição ambiental e armazenamento, coleta e destino inadequados do lixo. Em relação à percepção dos servidores administrativos, mais da metade dos entrevistados responderam que a instituição não faz o suficiente para atingir o papel de educador ambiental e que a mesma poderia desenvolver mais projetos sustentáveis. Quanto à visão dos funcionários da limpeza, foi apontado que o lixo orgânico biodegradável é o mais produzido na instituição e que a destinação das sobras de alimentos do refeitório é feita diretamente no lixo, sem qualquer tipo de reaproveitamento. Desta forma, faz-se necessário um maior trabalho de sensibilização para que sejam realizados projetos institucionais que minimizem a produção e desenvolvam ações de reaproveitamento dos resíduos gerados.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidade Escolar; Educação Ambiental; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial, diversos países passaram por um intenso crescimento populacional em decorrência do êxodo rural. De acordo com Maricato (2000), a partir da



segunda metade do século XX, vários países da América Latina, inclusive o Brasil, sofreram um acentuado processo de urbanização. No ano de 1950, a população urbana correspondia a cerca de 36% da população brasileira. A partir desse período houve um grande processo de migração para as cidades (IBGE, 2006).

Devido ao aumento da população, a quantidade de resíduos sólidos vem crescendo de maneira gradativa recentemente, como consequência de indivíduos que passaram a consumir em excesso e descartar rapidamente, afetando a sustentabilidade ambiental. Assim, os resíduos sólidos se tornaram graves problemas urbanos e ambientais, cujo gerenciamento, além de complexo e oneroso, depende da participação de toda a população (GARCIA *et al.*, 2015).

A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os define como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade. Ainda destaca que o descarte de Resíduos Sólidos deve ser realizado em aterro sanitário, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Com base nos impactos ambientais que os Resíduos Sólidos (RS) podem ocasionar, é necessário buscar atitudes e condutas que visem a reduzir esses danos. Nesse sentido, Alves, Costa, Carvalho e Silva (2017) destacam a importância da participação dos estabelecimentos de ensino como aliados no processo de educação ambiental, incentivando a ampliação de pesquisas com foco na sustentabilidade, a fim de fomentar atividades de sensibilização do papel do indivíduo, provocando mudanças de atitude.

Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) é vista como uma atividade importante para a formação de um novo perfil de cidadão, que se preocupe com os problemas vigentes e que saiba conduzir suas ações para uma vida mais sustentável (GALVÃO e MAGALHÃES JÚNIOR, 2016).

A EA se mostra como uma considerável ferramenta no contexto escolar, embora essa realidade educativa muitas vezes não seja percebida nesse espaço. A EA deve procurar favorecer e estimular possibilidades de se estabelecer coletivamente uma “nova aliança” (entre os seres humanos, natureza e nós mesmos) que possibilite a todas as espécies biológicas (inclusive a humana) a sua convivência e sobrevivência com dignidade (REIGOTA, 2017).



Desta forma, o presente trabalho objetivou conhecer a percepção da comunidade escolar de uma instituição federal de ensino localizada em Uruçuí, com relação à geração e ao descarte de resíduos sólidos.

METODOLOGIA

A pesquisa foi do tipo básica e aplicada, realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), *campus* Uruçuí. A escolha desse local de estudo para a realização da pesquisa se deu por ser uma instituição que está incluída numa área de Cerrado que vem sendo fortemente explorada, com diversos riscos a sua qualidade ambiental e biodiversidade, sendo perceptível a carência de práticas de educação ambiental na instituição.

Para isso, primeiramente foram realizadas entrevistas com o auxílio de um questionário contendo 15 perguntas, distribuídas entre abertas e fechadas, direcionado a estudantes de nível médio com faixa etária entre 14 e 20 anos; bem como a aplicação de questionários para funcionários e professores da área de ciências da natureza, com faixa etária entre 26 e 60 anos, acerca de seus conhecimentos relacionados à produção de resíduos sólidos, assim como à opinião desses sobre a qualidade ambiental do *campus* e quanto a sugestões que reduzam a produção de lixo nesse ambiente.

A escolha pela aplicação de questionários e entrevistas se deu por serem, segundo Chaer *et al.*, (2011), métodos eficientes na obtenção de informações, tendo um custo razoável e que garantem o sigilo, além de fácil manejo na padronização dos dados e por garantir uniformidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percepção do quadro de alunos do *campus* sobre a geração e o descarte de resíduos sólidos

Dos 45 alunos entrevistados, 60% são do gênero feminino e 40% são do gênero masculino. Quanto à diferença entre lixo e resíduos sólidos, apenas aproximadamente 22,2% souberam responder, de maneira satisfatória, à pergunta, resultando em respostas



do tipo “Lixo é aquele que não terá aproveitamento nenhum. Resíduos sólidos são aqueles que podem ser reutilizados ou reciclados” (aluno A, 16 anos). “Resíduos sólidos há aproveitamento e lixo não” (aluna B, 16 anos). Isso demonstra que é de suma relevância abordar temas relacionados aos resíduos sólidos e sua gestão no ambiente educacional, reforçando a ideia de que a comunidade escolar necessita de uma formação conscientizadora de tal problemática (FREIRE *et al.*, 2016).

Em relação à implantação de lixeiras de separação do lixo na escola, aproximadamente 95,5% considerou necessária; no entanto, muitos responderam que não seria eficaz, tendo em vista que no município não há centro de coleta seletiva. Sob esse ângulo, a coleta seletiva, momento importante do processo de reciclagem de materiais, é uma solução primordial no contexto da implantação da política de gerenciamento de resíduos sólidos, por permitir a redução do volume de lixo para disposição final em aterros e incinerações (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Quando questionados sobre quais práticas sustentáveis adotam em seu cotidiano, 37,8% afirmaram não realizar nenhuma prática sustentável, 20% afirmaram reutilizar embalagens, 20% disseram que evitam o consumo exagerado, 11,1% disseram evitar produtos descartáveis, 8,9% responderam realizar mais de uma prática sustentável e 2,2% responderam que reutilizam papéis. As respostas para esse questionamento estão apresentadas na Figura 1.

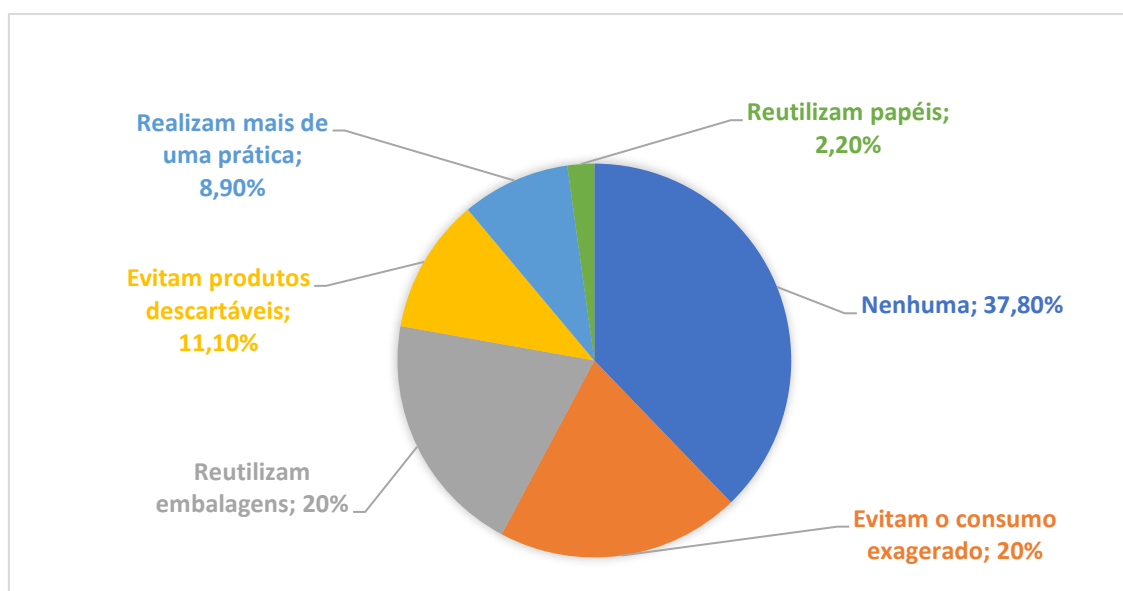


Figura 1. Práticas sustentáveis adotadas pela comunidade escolar de uma Instituição Federal de Ensino no município de Uruçuí-PI. **Fonte:** Dados da Pesquisa.



Foi indagado se os alunos acreditavam que os desastres ambientais que vêm ocorrendo são causados pela interferência humana na natureza; 95,5% afirmaram que sim, com justificativas como: *“O lixo produzido pelo ser humano afeta diretamente a natureza, caso não seja reciclado ou dado um destino correto”* (aluno C, 16 anos). *“Com o uso exagerado de materiais não recicláveis e a distribuição do lixo em qualquer lugar”* (aluna D, 15 anos). *“Com o consumo exagerado e sem responsabilidades ambientais”* (aluna E, 16 anos). *“Através dos desmatamentos, queimadas, poluição de rios, lagos e oceanos, poluição do ar e caça ilegal”* (aluna F, 17 anos). Tais respostas nos fazem perceber que os resíduos sólidos estão diretamente associados aos grandes impactos ambientais, devido ao seu descarte irregular, que está cada vez mais presente na vida da população. Segundo a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o descarte desses resíduos não deve ser feito em lixões, e sim em aterros sanitários, em virtude da saúde da população, considerando que boa parte das doenças humanas possui ligação direta e indireta com os lixões. Isso em decorrência dos prejuízos que causam: mau cheiro, vetores causadores de doenças, deslizamentos, explosões, resíduos levados pelo vento, bem como escoamento superficial do chorume, que causa a contaminação do solo, das águas superficiais e do lençol freático.

Por último, foi perguntado se após a realização da entrevista os alunos iriam refletir ou tomar alguma atitude que melhorasse a qualidade ambiental do *campus*. Como resposta, 64,4% responderam que sim; 28,9% afirmaram que talvez e 6,7% que não. Consideramos uma reação satisfatória e significativa, que nos ajudou a entender como o papel da educação ambiental é relevante para a tomada de consciência dos indivíduos frente aos problemas ambientais, por isso, sua prática faz-se importante para solucionar ou mitigar o problema do acúmulo de resíduos sólidos, lixo, nas escolas (ALVES; COLESANTI, 2007).

Percepção do quadro de professores de ciências da natureza sobre a geração e o descarte de resíduos sólidos no *campus*

Dos 5 professores que participaram do questionário, 60% são do gênero masculino e 40% do gênero feminino. Quanto à atuação deles, três são da área de ciências biológicas



(atuando um em cada série do ensino médio), um de química (atuando em todas as séries do ensino médio) e um de física (com atuação no 1º e 2º ano do ensino médio). Quando perguntados se nas suas graduações o tema educação ambiental já havia sido debatido, 60% responderam que sim.

Em relação a trabalhar na sala de aula com temas voltados para questões ambientais, 100% dos entrevistados afirmaram trabalhar e se julgam com boas habilidades para tratar do tema. Isso expõe que hoje o processo pedagógico requer uma reflexão ambiental para que a distância entre o pensar e o fazer também possa acolher o sentir no processo de criação (TRAJBER, 2010). Ao serem questionados sobre terem participado de algum projeto voltado para a temática dos resíduos sólidos, 40% responderam que sim.

Quanto a práticas sustentáveis que realizam em seu cotidiano, 80% afirmaram adotar mais de uma prática, sendo que entre as principais está a reutilização de papéis e embalagens; e 20% apenas evitam o consumo exagerado. Sobre os temas já abordados pelos professores em sala de aula, 100% responderam já ter abordado mais de uma das opções, entre elas estavam: a conscientização e informação sobre a prevenção de algo e a preservação do meio ambiente.

Quando questionados sobre quem seria o maior responsável por tratar das iniciativas da educação ambiental nas escolas em que lecionam, 40% responderam ser responsabilidade de toda a comunidade escolar, 40% disseram serem as próprias instituições, por meio de projetos, programas educacionais e enfoque multidisciplinar envolvendo o tema; e 20% disseram ser de responsabilidade tanto da comunidade escolar quanto das instituições.

Ao comparar-se esse dado a uma pesquisa realizada em uma escola do agreste paraibano, acerca da percepção do corpo docente e discente em relação aos resíduos sólidos, 100% dos entrevistados afirmaram que a responsabilidade sobre os resíduos é de toda a comunidade escolar, tanto na produção dos RS como também na formação de cidadãos mais conscientes.

Sobre os problemas ambientais percebidos em sua comunidade escolar e região, 100% dos entrevistados citaram, como principais: o uso de agrotóxicos, ausência de saneamento básico, poluição ambiental; bem como o armazenamento, coleta e destino inadequados do lixo.



Com base nos dados apresentados, pode-se notar que os docentes são capacitados o suficiente para lidarem com o tema em sala de aula, incentivando e influenciando os alunos a desenvolverem práticas sustentáveis ou até mesmo orientá-los em projetos com a temática. Sendo também de extrema importância trabalhar essas questões nos cursos de licenciatura, a fim de que possam capacitar os educadores sobre essa problemática, para que eles possam intervir como cidadãos ativos e transformadores, desenvolvendo ações efetivas na escola, que visem à conscientização dos alunos, formando cidadãos mais críticos sobre os RS (LEITE; ANDRADE; CRUZ, 2018).

Percepção do quadro de Servidores Administrativos do *campus* sobre a geração e o descarte de resíduos sólidos

Dos 8 servidores que participaram da pesquisa, 65,5% são do gênero masculino e 37,5% correspondem ao gênero feminino. Sobre o destino do lixo produzido no *campus*, 87,5% têm conhecimento de para onde o lixo é destinado, tendo como principal resposta: “*para o lixão da cidade*”. Quanto à gestão de resíduos sólidos no *campus*, 12,5% classificaram como “excelente”, 25% como “regular”, 37,5% como “boa”, 12,5% como “ruim” e 12,5% não responderam, as respostas para esse questionamento estão apresentadas na Figura 2:

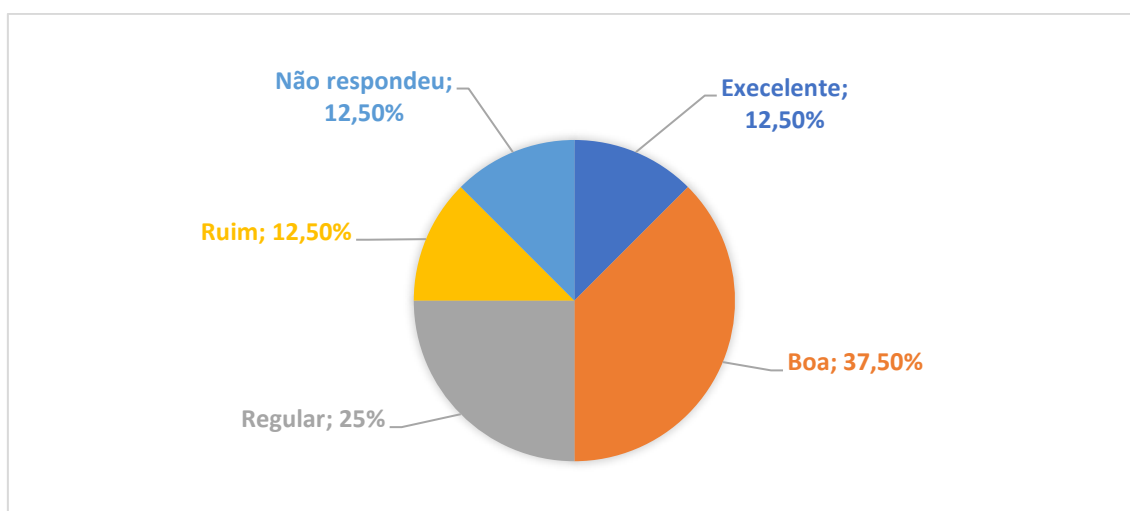


Figura 2. Opinião da comunidade acadêmica de uma Instituição Federal de Ensino no município de Uruçuí – PI sobre a gestão de resíduos sólidos no *campus*. **Fonte:** Dados da Pesquisa.



Quando perguntados se achavam que o *campus* deveria implantar a coleta seletiva, todos afirmaram concordar com a ideia, tendo sido dadas como algumas das justificativas: “Possibilita o reaproveitamento de forma mais eficaz” (servidora A, 35 anos). “Além de gerar renda para algumas pessoas, ajuda a diminuir a poluição dos rios e solos” (servidor B, 32 anos). “Seria a maneira mais adequada para o descarte do lixo, evitando a poluição do solo e das águas” (servidora C, 26 anos). “Para reaproveitar através da reciclagem tudo o que for possível” (servidor D, 41 anos).

As justificativas acabam evidenciando que há uma percepção otimista em relação à melhoria da qualidade ambiental do *campus*, principalmente sobre o lixo orgânico biodegradável, que de acordo com a entrevista feita aos funcionários da limpeza, é o tipo mais gerado no instituto.

Quando questionados se achavam que o *campus* faz o suficiente para atingir o papel de educador ambiental, incentivando a qualidade de vida e a melhora ao meio ambiente, 63% responderam que “não”.

A respeito do que poderia ser feito no *campus* para diminuir a geração de lixo e sensibilizar os alunos e servidores sobre a geração e o descarte de resíduos sólidos no ambiente escolar, muitos citaram como proposta a criação de projetos sustentáveis, como por exemplo: “Campanhas intensivas; coleta, seleção e destinação adequada do lixo produzido e buscar parcerias com agentes externos (catadores e prefeitura)” (servidor E, 41 anos), o que seria uma boa alternativa de geração de renda para a manutenção e sobrevivência de muitas famílias.

Percepção do quadro de Servidores da Limpeza sobre a geração e o descarte de resíduos sólidos do *campus*

Do total de 6 servidores da limpeza que aceitaram participar da pesquisa, 83,3% são do gênero masculino e 16,7% correspondem ao gênero feminino. Sobre o destino do lixo produzido no *campus*, 100% dos entrevistados têm conhecimento de para onde o lixo é destinado.

Sobre o tipo de lixo mais produzido no *campus*, 66,7% apontaram que o lixo orgânico biodegradável é o mais produzido e 33,3% afirmaram que tanto o lixo orgânico biodegradável quanto o lixo reciclável são produzidos de forma igual. Segundo Alencar



(2005), esses tipos de lixo possuem um potencial muito grande para a reciclagem, pois contêm em sua composição muita matéria orgânica, além de substâncias que possuem mercado comprador, tais como: papel e papelão, metais ferrosos e não ferrosos, plásticos e vidros.

Quando questionados acerca do destino das sobras de alimentos do refeitório, 83,3% responderam ser feito diretamente no lixo e 16,7% disseram doar para pessoas próximas ao *campus*, para servir de alimentação a seus animais. Esse dado se assemelha com o resultado de uma pesquisa realizada em uma escola pública no agreste paraibano, na qual 70% dos entrevistados responderam que o destino dos resíduos orgânicos produzidos na escola era o lixo; 20% disseram ser destinado para animais e 10% não souberam responder.

Em relação ao turno que gera mais resíduos sólidos, 66,7% apontaram o turno da manhã como aquele que mais produz resíduos sólidos, em consequência não somente da quantidade de alunos, mas também porque o lixo gerado à noite só é recolhido pela manhã. Quando questionados se achavam o consumo dos servidores e alunos exagerado, 100% afirmaram que “não”. Em relação à coleta de lixo feita dentro do próprio *campus*, 100% afirmaram que a mesma é feita duas vezes por dia, o que comprova que há uma grande geração de resíduos sendo produzido no *campus*.

Comparação do resultado de um questionamento realizado aos alunos, professores e servidores

Foi questionado, com um total de 58 entrevistados, se a instituição adota práticas sustentáveis. Desses, 53,4% afirmaram existir práticas sustentáveis; 32,8% afirmaram não existir e 13,8% disseram desconhecer as práticas existentes na instituição. Os dados para esse questionamento podem ser observados na Figura 3.

Sobre os que disseram existir, relacionaram a respostas como: “*Reaproveitamento dos alimentos do refeitório para compostagem*” (servidor F, 35 anos). “*Uso consciente da energia elétrica, adoção de copos*” (servidora G, 28 anos). “*Incentivo a economia do uso de material descartável*” (servidora H, 32 anos). “*Na praça do campus foi utilizado pneus para plantar as plantas*” (servidora I, 26 anos).

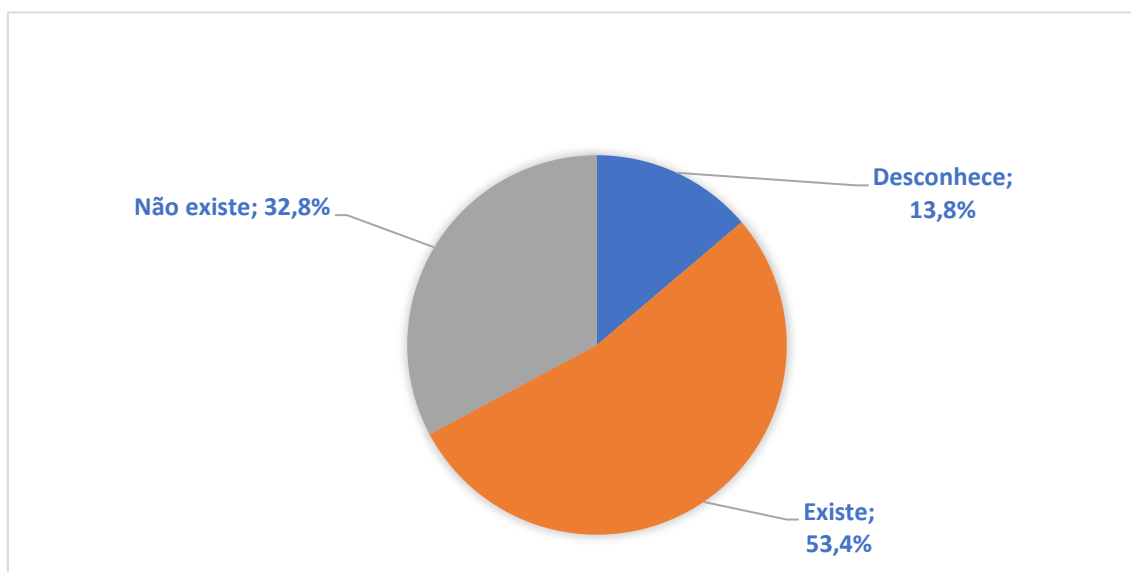


Figura 3. Conhecimento da comunidade escolar de uma Instituição Federal de Ensino no município de Uruçuí – PI sobre práticas sustentáveis adotadas pela Instituição de origem dos entrevistados. **Fonte:** Dados da Pesquisa.

Pelas respostas coletadas, é possível constatar que a instituição adota práticas sustentáveis e tem papel fundamental na formação de uma percepção crítica desses cidadãos; entretanto, poucas dessas estão relacionadas a resíduos sólidos, uma vez que uma das afirmações divergiu das respostas dos funcionários da limpeza, em que num total de seis entrevistados, 50% disseram que no refeitório não existe separação de resíduo úmido e seco; e, ainda, quando questionados sobre o destino das sobras de alimentos do refeitório, 83,3% responderam ser feito diretamente no lixo e 16,7% disseram doar para pessoas próximas ao *campus* para servir de alimentação a seus animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos dados coletados concluiu-se que a comunidade escolar possui consciência ambiental, posto que a maioria apontou que a instituição deveria adotar práticas sustentáveis direcionadas aos resíduos sólidos, como sendo uma alternativa para a redução de lixo. Ademais, faz-se necessário um maior trabalho de sensibilização para a realização de projetos institucionais que minimizem a produção e desenvolvam ações de reaproveitamento dos resíduos gerados.



Assim sendo, constata-se que a Educação Ambiental é uma importante ferramenta na formação de cidadãos críticos e conscientes, devendo promover, no âmbito educacional, ações sociais transformadoras, como incentivar o consumo sustentável e promover alternativas para uma maior participação da comunidade escolar na gestão de resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. **Revista Virtual Candombá**, Salvador, v. 1, n. 2, p.96-113, 2005.
- ALVES, A. L.; COLESANTI, M. T. M. **A importância da educação ambiental e sua prática na escola como meio de exercício da cidadania**, 2007.
- ALVES, G. F.; COSTA, F. M.; CARVALHO, T. M. M.; SILVA, F. R. Pesquisa sobre coleta seletiva e reciclagem com alunos do ensino médio de escolas públicas na cidade de Ituiutaba-MG. **EXTRAMUROS - Revista de Extensão da Univasf**, v. 5, n. 1, p. 122-128, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 12.305/2010**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 2 dez. 2019.
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.
- FREIRE, L.; FIGUEIREDO, J.; GUIMARÃES, M. O papel dos professores/educadores ambientais e seus espaços de formação. Qual é a educação ambiental que nos emancipa? **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.11, n. 2, p. 117-125, 2016.
- GALVÃO, C. B.; MAGALHÃES-JÚNIOR, C. A. O. A relação entre as representações sociais de professores sobre Educação Ambiental e os projetos relacionados à Conferência Nacional Infância pelo Meio Ambiente. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n. 2, p. 124-141, 2016.
- GARCIA, M. B. S.; NETO, J. L.; MENDES, J. G.; XERFAN, F. M. F. VASCONCELLOS, C. A. B.; FRIEDE, R. R. Resíduos sólidos: responsabilidade compartilhada. **Semioses**, v. 9, n. 2, p. 77-91, 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística do Século XX, População e Estatísticas Vitais**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://seculoxx.ibge.gov.br/images/seculoxx/seculoxx.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.



JACOBI, P. R. **A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento.** Biblioteca Digital da Produção Intelectual, Campinas, v. 29, n. 77, p. 63-79, 2009.

LEITE, A. A.; ANDRADE, M. O.; CRUZ, D.; Percepção ambiental do corpo docente e discente sobre os resíduos sólidos em uma escola pública no agreste paraibano. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.** Rio Grande, v. 35, n. 1, p. 58-75, 2018.

MARICATO, E. Urbanismo na periferia do mundo globalizado: metrópoles brasileiras. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 4, p. 21-33, 2000.

OLIVEIRA, M. G. R.; MELO, E. O.; VLACH, V. R. F. A implantação da coleta seletiva de lixo em escolas do município de Araguari (MG): equívocos e perspectivas. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p.131-142, 2005.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental.** Brasiliense, 2017.

TRAJBER, R.; SATO, M. Escolas sustentáveis: Incubadoras de transformações nas comunidades. **REMEA-Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. especial, setembro de 2010.



INSETICIDAS NATURAIS: conhecimento e uso em comunidade rural do Piauí, Brasil

Brunna Laryelle Silva Bomfim¹, Irineu Campêlo da Fonseca Filho², Juliana Cardozo de Farias³, Solange Maria de França⁴, Roseli Farias Melo de Barros⁵, Paulo Roberto Ramalho Silva⁶

¹ Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Professora do Instituto Federal do Piauí

² Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Professora do Instituto Federal do Piauí

³ Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente

⁴ Doutora em Entomologia Agrícola, Professora da Universidade Federal do Piauí

⁵ Doutora em Botânica, Professora da Universidade Federal do Piauí

⁶ Doutor em Biologia Animal, Professora da Universidade Federal do Piauí

E-mail para correspondência: brunnalaryelle@yahoo.com.br

RESUMO

O uso de inseticidas naturais é comum em diversas comunidades, dessa forma. objetivou-se levantar formas naturais utilizadas no combate a insetos na comunidade Sussuapara, Nazaré do Piauí/PI. Foram entrevistadas 46 famílias, sendo citadas 14 espécies utilizadas como repelentes. A defumação de folhas frescas foi a principal forma de utilização (93% das citações). A fumaça de esterco bovino, água quente, dentre outros, também foram citadas como inseticidas naturais. Notou-se que, embora algumas famílias conheçam inseticidas naturais, a comunidade, em geral, não utiliza inseticidas naturais, preferindo o uso de inseticidas sintéticas no combate a insetos em suas residências e plantações.

PALAVRAS-CHAVE: Etnobotânica; Etnoentomologia; Repelente Natural.

INTRODUÇÃO

O ser humano precisa indiscutivelmente dos recursos naturais para sua sobrevivência. No Brasil, devido suas proporções continentais e variados tipos vegetacionais, encontra-se a maior biodiversidade do planeta, com mais de 20% de todas as espécies descritas, sendo muitas dessas endêmicas do país, além de contar com numerosos indivíduos de interesse econômico (Brasil 2014a). Porém, devido o impacto causado pela superexploração, das mais de 55 mil espécies vegetais descritas, 2113 estão categorizadas como ameaçadas de extinção (Brasil 2008; Brasil 2014b).

O interesse pela flora, no entanto, não se restringe à sua exploração indevida. Inúmeros estudos vêm sendo realizados com intuito de conhecer os ciclos de vida das plantas, além de descobrir novos potenciais de uso que possam ser explorados de forma sustentável. Atualmente, muitas das pesquisas sobre plantas envolvem conhecimento



tradicional. Carniello *et al.* (2010) afirmam que as relações de diferentes povos com a natureza vêm sendo estudada em diferentes regiões do planeta. Esses estudos são abordados na área conhecida como Etnobiologia. Esta se subdivide em outras áreas, dentre as quais se destaca aqui a Etnobotânica, conceituada por Fonseca-Kruel e Peixoto (2004, p. 177) como “o estudo das sociedades humanas, passadas e presentes, e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas”.

Estudos realizados tanto no Brasil como em outros países mostram que as plantas são utilizadas pelas comunidades de várias formas além da alimentação, tais como combustíveis, construções em geral (casas, barcos, móveis, ferramentas, dentre outros), além do uso ornamental e medicinal (Carneiro *et al.* 2010; Costa, Mitja 2010; Vieira, Barros 2010; Almeida *et al.* 2012; Mustafa *et al.* 2012; Vitalini *et al.* 2015).

Alguns trabalhos também apontam o uso de espécies vegetais no controle de insetos (Amaral, Guarim, 2007; Govindarajan *et al.* 2011; Ionescu-Mălăncuș *et al.* 2013; Tunca *et al.* 2014). De acordo com Menezes (2005), a evolução possibilitou o desenvolvimento, em algumas plantas, de defesa química contra insetos herbívoros, produzindo componentes com propriedades inseticidas, os quais provocam morte ou repelência.

O uso de plantas inseticidas remota à história antiga, sendo descobertas pela arqueobotânica a presença de plantas inseticidas usadas no intuito de diminuir danos causados por pragas de *Sitophilus granarius* L. 1758 (gorgulhos) em celeiros comunitários africanos os anos de 1000 e 1500 DC (Morales *et al.* 2014).

Segundo Krinski *et al.* (2014), o emprego de espécies vegetais no combate a insetos tem aumentado em diversos países devido ao fato de serem compostos biodegradáveis, não tóxicos e eficientes no controle de diversos tipos de pragas. Os autores ainda afirmam que no Brasil o emprego de plantas ou produtos derivados delas no combate a insetos, tem aumentado devido, principalmente, à diversidade vegetal existente. Nas aldeias no nordeste da Tanzânia, o uso de plantas repelentes é visto como uma prática comum, devido ao preço elevado ou efeito pouco eficiente dos inseticidas químicos (Kweka *et al.* 2008). A utilização de espécies vegetais com ação repelente também é comum em comunidades nos Andes peruanos, sendo que nessas comunidades os moradores também comercializam repelentes naturais feitos a partir de óleos extraídos de plantas (Casaño *et al.* 2011).



Além do levantamento do conhecimento e uso de espécies vegetais como inseticidas naturais por comunidades, trabalhos, também, vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de avaliar a potencialidade de tais espécies no controle de pragas, bem como isolar as substâncias responsáveis por tal ação, com o intuito de desenvolver agentes efetivos para utilização no manejo integrado de pragas (Knaak *et al.* 2012). Trabalhos sobre a eficácia de repelentes botânicos têm sido realizados na Índia, Paquistão, Etiópia, China, França e Japão (Ikeura *et al.* 2012; Deletre *et al.* 2013; Kidane *et al.* 2013; Shankar *et al.* 2013; Khan *et al.* 2015; Ramkumar *et al.* 2015; Xu *et al.* 2015). No Brasil, os trabalhos de Moreira *et al.* (2006), Andrade *et al.* (2013), Pereira *et al.* (2013) e Sousa *et al.* (2014), demonstram que tal prática é comum entre comunidades rurais, e que algumas espécies possuem potencial de ação contra insetos, podendo se tornar alternativa do controle desses animais, de forma a diminuir o uso de componentes tóxicos para o homem e para a natureza.

O conhecimento dos benefícios do uso de determinadas plantas por uma comunidade ocasiona proteção à espécie, mas seu uso excessivo, principalmente no comércio informal, proporciona um risco de escassez ou mesmo extinção da espécie em questão (Carniello *et al.* 2010). Esse conhecimento tradicional é caracterizado por Vitalini *et al.* (2015), como “patrimônio natural e raro”, mas que vem se perdendo devido à falta de transmissão de uma geração para outra. Sousa *et al.* (2014) também afirmam que o levantamento do uso de espécies vegetais é uma das formas de resgatar as práticas de nossos ancestrais, além de serem importantes para o desenvolvimento sustentável do pequeno agricultor.

Decidiu-se então realizar o presente trabalho em uma comunidade localizada na microrregião de Floriano, zona de crescente desenvolvimento e que apresenta alto potencial para investimentos no setor agropecuário, apresentando assim a necessidade de estudos que auxiliem na conservação do meio ambiente frente à crescente necessidade de uso dos recursos naturais e ressaltando a importância da conservação de insetos e plantas, bem como seu potencial para desenvolvimento de recursos menos agressivos à natureza. Para tanto, foi escolhida a localidade Sussuapara, principal comunidade rural do município de Nazaré do Piauí, sendo uma das áreas de origem da maioria dos habitantes atuais da zona urbana do município. Partindo da hipótese de que a população da comunidade Sussuapara possui procedimentos próprios para controlar insetos em suas



casas e plantações e utiliza algumas espécies de plantas como inseticidas naturais, objetivou-se apresentar espécies vegetais e outras formas naturais utilizadas no combate a insetos na comunidade Sussuapara, município de Nazaré do Piauí/PI.

METODOLOGIA

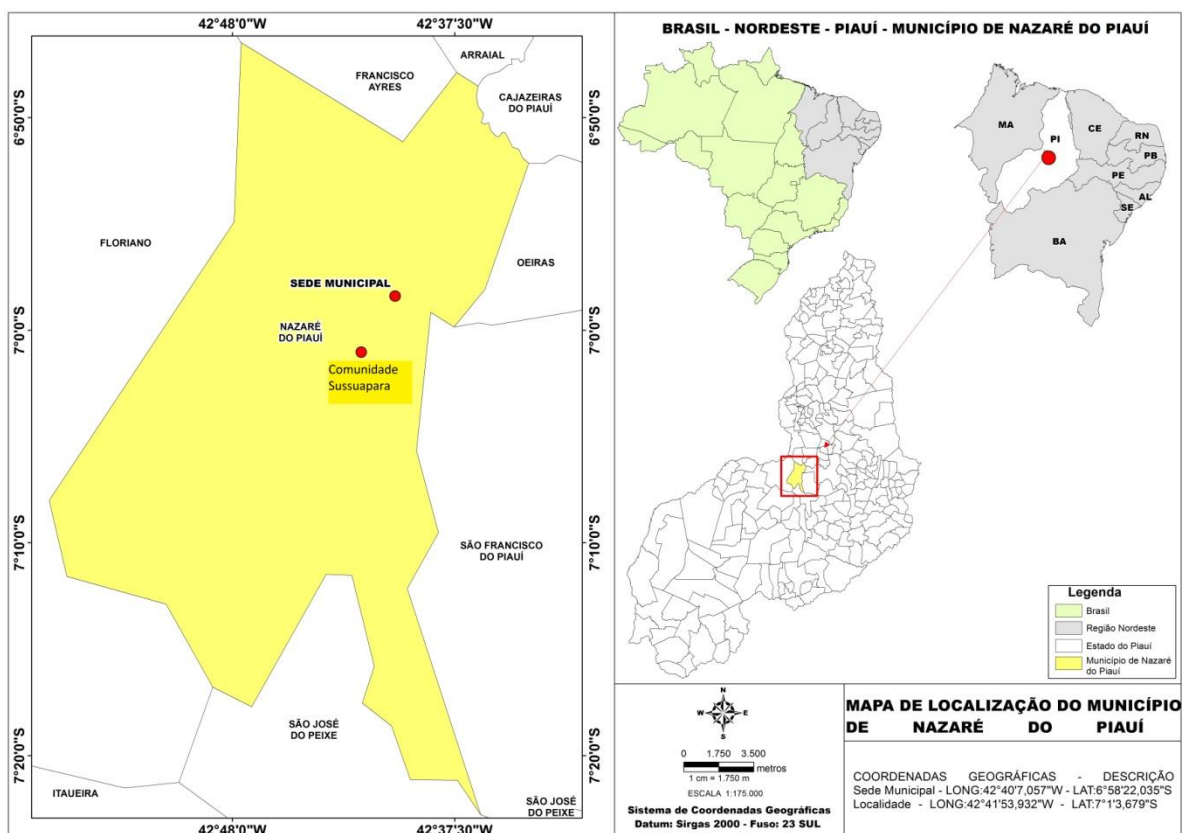
Área de Estudo

A comunidade de Sussuapara (07°01'02"S e 42°41'54,6"W) está localizada na cidade de Nazaré do Piauí, acerca de 270 km da capital do estado, Teresina (Figura 1) (Aguiar, Gomes, 2004). De acordo com o IBGE (2017), a cidade possui 7.327 habitantes, sendo que aproximadamente 52% da população encontram-se na zona rural. O município apresenta clima tropical semiárido quente, com período seco de sete a oito meses, temperaturas médias entre 26°C a 37°C e vegetação do tipo cerrado e campo cerrado (Cepro, 2010). A comunidade Sussuapara é composta por 181 habitantes e 52 famílias, segundo informações obtidas com o Agente de Saúde da comunidade. Porém, algumas famílias, também, possuem residências fixas em outros municípios, estando presentes, no decorrer da pesquisa, apenas 46 famílias (88,46% do total).

Em relação à faixa etária, 50% dos moradores da comunidade tem idade entre 25 e 59 anos, seguido pelos indivíduos com faixa etária de 0 a 17 anos (27%). Os moradores com idade acima de 60 anos representam a menor parcela da comunidade (10%), seguido pelo grupo com idade entre 18 e 24 anos (13%) (Figura 2). Do total de entrevistados, 47 eram mulheres (53%) e 42 homens (47%), com idades entre 18 e 82 anos. A faixa etária com maior número de representantes foi a de 25 a 59 anos, com 35 representantes do gênero feminino e 32 do gênero masculino. Acima de 60 anos foram contabilizados 13 entrevistados.

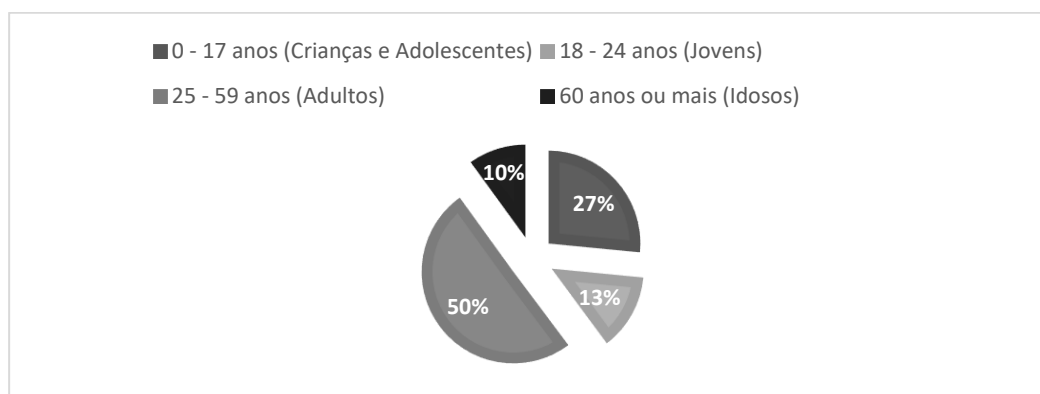


Figura 1. Localização do município de Nazaré do Piauí/PI.



Fonte: IBGE (2015) modificado por LEITE, A. C.

Figura 2. Distribuição etária da comunidade Sussuapara, município de Nazaré do Piauí, PI, segundo IBGE (2010).



Fonte: IBGE (2010).



Coleta e Análise dos dados

A pesquisa foi desenvolvida por meio de estratégia metodológica exploratória, descritiva e interpretativa (Huberman, Miles 1991; Mucchielli 1996), seguindo abordagem quantitativa, organizada em uma lista com as etnoespécies citadas (Rocha *et al.* 2008), sendo utilizada como ferramenta metodológica análise de conteúdos, por meio de pesquisas bibliográficas, usando como fontes: livros, artigos e consultas a diversos sites.

O estudo seguiu as normas estabelecidas para pesquisas com seres humanos, sendo primeiramente submetida ao Comitê de Ética (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e aprovada sob o CAAE: 36813514.6.0000.5214. Como forma de contato, foi realizada uma palestra com a comunidade para apresentação da pesquisa que seria desenvolvida, sendo disponibilizado tempo para perguntas que surgissem. Após a palestra, foi realizada a metodologia participativa proposta por Sheil *et al.* (2004), em que a população presente foi dividida em grupos a fim de montarem um mapa da comunidade. Ao se analisar os locais apresentados pelos participantes, percebeu-se que todos os envolvidos destacaram em seus mapas os riachos presentes na comunidade, áreas de plantações, escola, casa comunitária e posto de saúde, demonstrando assim, a importância de tais locais para os moradores da comunidade.

Para abordagem dos atores envolvidos, utilizaram-se entrevistas semiestruturadas, que se caracterizam com a “formulação da maioria das perguntas previstas com antecedência e sua localização é provisoriamente determinada” (Colognese, Mélo 1998). Neste tipo de entrevista, o entrevistador participa ativamente, e mesmo seguindo um determinado roteiro, ele pode fazer perguntas adicionais a fim de esclarecer questões para melhor compreensão do contexto.

A amostra foi definida de acordo com Begossi *et al.* (2009), que afirma que em comunidades com até 50 famílias, todas devem ser entrevistadas. Dessa forma, foram entrevistados todos das famílias (pai, mãe e filho maior de 18 anos) que estiveram presentes na comunidade no decorrer da pesquisa, totalizando 46 famílias (89 pessoas entrevistadas).

Inicialmente, foram levantados os dados socioeconômicos de cada família, sendo escolhido o chefe de família para responder, ou na ausência dele, o segundo responsável



pela família. A segunda parte da entrevista foi realizada com os membros da família e se referia ao conhecimento sobre as espécies vegetais conhecidas e utilizadas como inseticidas naturais e quais insetos eram atingidos pelo efeito de tais plantas. Os entrevistados foram ainda questionados sobre outras formas de combate a insetos na localidade.

Para coleta das espécies citadas foram realizadas “turnês-guiadas” com alguns moradores (Bernard 1988), utilizando-se metodologia propostas por Mori *et al.* (1989). As espécies coletadas foram identificadas por meio de chaves analíticas e confirmadas por especialistas, seguindo-se a classificação proposta por Cronquist (1981), sendo posteriormente depositadas no Herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI). A conferência de grafia e nome dos autores das espécies foi procedida de acordo com o IPNI (2018).

Para análise dos dados de uso de espécies inseticidas pela população foi utilizado o Valor de Uso (VU), proposto por Phillips e Gentry (1993), modificado por Rossato (1996), em que: $VU = \Sigma U/n$, onde U = número de citações da etnoespécie por informante e n = número de informantes que citaram a etnoespécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as famílias da comunidade, apenas 2% não possuem casa própria, morando em casa cedida por parentes. A maioria das casas da comunidade é feita de tijolos ou alvenaria (65%), sendo o restante de adobe. Em relação à renda familiar, 43% das famílias informaram renda mensal de até um salário mínimo (R\$ 724,00), 55% entre um e três salários mínimos e 2% possui renda entre três e seis salários mínimos. A principal atividade econômica da comunidade é a agricultura de subsistência de *Oryza sativa* L. (arroz), *Zea mays* L. (milho), *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (feijão), *Phaseolus vulgaris* L. (feijão), *Phaseolus lunatus* L. (feijão), *Saccharum officinarum* L. (cana-de-açúcar) e *Manihot esculenta* Crantz (mandioca), responsável pelo sustento ou complementação de renda em todas as famílias visitadas.

Quando perguntados sobre plantas conhecidas e utilizadas na comunidade como inseticida, 60% dos entrevistados relataram não conhecer nenhuma planta utilizada para este fim, 32% informaram ao menos uma espécie com ação repelente e 8% citaram que a



fumaça das folhas de qualquer planta pode ser utilizada na repelência de insetos. Tanto o grupo que informou que a fumaça de qualquer planta serve como repelente, quanto o grupo que apresentou alguma espécie em particular, informaram que só utilizavam essa forma de combate a insetos na época de adolescentes ou quando não há inseticida sintético disponível na localidade. Essa escolha se deve ao fato de os inseticidas químicos serem de fácil aquisição, bem como terem ação instantânea.

Em relação às espécies vegetais utilizadas na repelência de insetos, foram apontadas 14 espécies vegetais, distribuídas em 11 famílias botânicas (Tabela 1). As famílias mais representadas foram a Lamiaceae e a Leguminosae, com três citações cada. A espécie mais citada (66%) foi o *Lippia origanoides* Kunth (alecrim), seguido pelo *Hyptis suaveolens* Poit. (bamburrá), *Ocimum gratissimum* L. (alfavaca), *Ocimum basilicum* L. (manjerição) e *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore (carnaúba), todas estas citadas em 9% das entrevistas. *Azadirachta indica* A.Juss. (nim), *Nicotiana tabacum* L.(fumo), *Croton blanchetianus* Baill (mameleiro) e *Ruta graveolens* L. (arruda) foram citadas em 6% das entrevistas, enquanto o *Allium sativum* L.(alho), *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (muçambê), *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (angico-verdadeiro), *Senna ocidenalis* (L.) Link (fedegoso) e *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke (mocó) foram citados por 3% dos entrevistados.

Em relação à parte da planta utilizada, a folha, geralmente, aparece em levantamentos etnobotânicos como uma das partes da planta mais utilizada. Neste estudo, a folha foi a única parte citada pelos entrevistados, sendo que em 92% dos casos foi apontado o uso da fumaça gerada da queima da folha verde da espécie em questão e em 8% usam o pó da folha seca no local que o inseto se aloja.

Tabela 1. Lista das espécies citadas como inseticidas pela comunidade Sussuapara, município de Nazaré do Piauí/PI.

FAMÍLIA/ NOME CIENTÍFICO	NOME VERNACULAR	USO	INSETOS ALVO	VU	Nº TEPB
Arecaceae					
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore	Carnaúba	Fumaça da folha	Mosquito, marimbondo	0,03	30.533

**Capparaceae**

<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	Muçambê	Fumaça da folha	Pichiringa	0,01	30.534
---	----------------	--------------------	------------	------	--------

Euphorbiaceae

<i>Croton blanchetianus</i> Baill	Mameleiro	Fumaça da folha	Pichiringa	0,02	30.535
--------------------------------------	------------------	--------------------	------------	------	--------

Lamiaceae

<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Alfavaca	Fumaça da folha	Pernilongos	0,03	30.536
---------------------------------	-----------------	--------------------	-------------	------	--------

<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.	Bamburrá	Fumaça da folha	Pernilongos e mosquitos	0,03	30.537
-----------------------------------	-----------------	--------------------	----------------------------	------	--------

<i>Ocimum basilicum</i> L.	Manjerição	Fumaça da folha	Pernilongos e mosquitos	0,03	30.538
-------------------------------	-------------------	--------------------	----------------------------	------	--------

**Leguminosae -
Caesalpinioideae**

<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Fedegoso	Fumaça da folha	Pernilongos	0,01	30.539
--	-----------------	--------------------	-------------	------	--------

**Leguminosae -
Mimosoideae**

<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico- verdadeiro	Fumaça da folha	Pernilongos	0,01	30.540
--	-------------------------------	--------------------	-------------	------	--------

**Leguminosae -
Papilionoideae**

<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	Mocó	Fumaça da folha	Pernilongos e mosquitos	0,01	30.541
--	-------------	--------------------	----------------------------	------	--------

Liliaceae

<i>Allium sativum</i> L.	Alho	Fumaça da casca do bulbo	Pernilongos	0,01	*
--------------------------	-------------	-----------------------------------	-------------	------	---

Meliaceae

<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Nim/ Ninho	Fumaça da folha	Pernilongos	0,02	30.542
--------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------	------	--------

**Rutaceae**

<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	Fumaça da folha	Cascudo e lagarta	0,02	*
---------------------------	---------------	-----------------	-------------------	------	---

Solanaceae

<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Fumo	Pó da folha ou fumo	Pichiringa	0,02	*
-----------------------------	-------------	---------------------	------------	------	---

Verbenaceae

<i>Lippia origanoides</i> Kunth	Alecrim/ Alecrim-verdadeiro	Fumaça da folha	Pernilongos e mosquitos	0,4	30.543
---------------------------------	--	-----------------	-------------------------	-----	--------

Legenda: Valor de Uso (VU), Número de incorporação no Herbário Graziela Barroso (Nº TEPB), *Plantas não cultivadas na comunidade, adquiridas em feiras ou mercados.

A utilização de repelentes na comunidade tem como objetivo principal combater pernilongos e mosquitos (Diptera), sendo apontadas 10 espécies para este fim, sendo elas a *C. prunifera* (carnaúba), *O. gratissimum* (alfavaca), *H. suaveolens* (bamburrá), *O. basilicum* (manjerição), *S. occidentalis* (fedegoso), *A. macrocarpa* (angico-verdadeiro), *L. auriculata* (mocó), *A. sativum* (alho), *A. indica* (nim) e *L. origanoides* (alecrim). Três espécies foram apontadas como repelentes de *Dermanyssus gallinae* De Geer, 1778 (pichiringa): *T. spinosa* (muçambê), *C. blanchetianus* (mameleiro) e *N. tabacum* (fumo). O uso de *R. graveolens* (arruda) foi apontado na repelência de cascudos (Coleoptera) e lagartas (Lepidoptera), e a *C. prunifera* (carnaúba) foi indicada como repelente de marimbondos (Hymenoptera). Espécies vegetais utilizadas na repelência de insetos são geralmente citadas em trabalhos etnobotânicos, tais como Amaral e Guarim (2007), Carneiro *et al.* (2010), Villavicencio-Nieto *et al.* (2010) e Pereira *et al.* (2014).

Quanto à ocorrência geográfica das espécies citadas, duas são endêmicas do Brasil, sendo elas: *C. prunifera* (carnaúba) e *L. auriculata* (mocó); cinco espécies são nativas e ocorrem em quase todos os estados do Brasil, *H. suaveolens* (bamburrá), *S. occidentalis* (fedegoso), *L. origanoides* (alecrim), *T. spinosa* (muçambê) e *C. blanchetianus* (mameleiro); algumas espécies são consideradas naturalizadas, pois embora tenham sido introduzidas, com ou sem ajuda humana, se adaptaram ao ambiente,



desenvolvendo naturalmente seu ciclo sem intervenção humana, são elas: *O. gratissimum* (alfavaca) e *N. tabacum* (alfavaca). As demais espécies citadas, *O. basilicum* (manjerição), *A. sativum* (alho), *A. indica* (nim), *A. macrocarpa* (angico-verdadeiro) e *R. graveolens* (arruda), são exóticas (Cardoso 2018; Cordeiro *et al.* 2018; Dutilh e Oliveira 2018; Harley *et al.* 2018; Leitman *et al.* 2018; Marques 2018; Morim 2018; Pirani 2018; Salimena e Mulgura 2018; Souza e Bortoluzzi 2018; Stefano *et al.* 2018; Stehmann *et al.* 2018).

Embora a espécie mais apontada pela comunidade seja nativa da região (*L. origanoides*), grande variedade de plantas citadas pertence ao grupo de espécies exóticas. Tal resultado pode estar relacionado à falta de conhecimento acerca da origem da espécie, bem como, à falta de conhecimento a respeito da importância da valorização das espécies nativas. O uso abundante de espécies exóticas também é visto em outros trabalhos etnobotânicos. Em estudo sobre levantamento de espécies botânicas em quintais, no Mato Grosso, os autores apresentaram o uso de espécies exóticas como preferencial entre os entrevistados (Carniello *et al.* 2010).

De acordo com os autores, embora a introdução de espécies exóticas contribua “com a disseminação e diversificação do componente vegetal”, estas podem se disseminar em detrimento das espécies locais, indicando que a comunidade não tenha conseguido estabelecer “uma identidade com as plantas locais” (Carniello *et al.* 2010, p. 459).

Em relação à distribuição das espécies na comunidade, seis espécies estão presentes na comunidade (*O. basilicum*, *A. indica*, *T. spinosa*, *H. suaveolens*, *C. prunifera* e *L. auriculata*), quatro espécies estão presentes em áreas próximas à comunidade (*L. origanoides*, *A. macrocarpa*, *S. occidentalis* e *C. blanchetianus*) e quatro são adquiridas em feiras ou em áreas distantes (*R. graveolens*, *O. gratissimum*, *A. sativum* e *N. tabacum*).

Algumas espécies vegetais apontadas pelos entrevistados também vêm sendo utilizadas por outras comunidades no Brasil e no mundo, como exemplo a arruda (*R. graveolens*), usada no combate à piolhos (*Pediculus humanus* L., 1758) em comunidades no interior do Mato Grosso (Amaral, Guarim, 2007). O uso de *O. Basilicum* (manjerição) no combate a mosquitos (Diptera) foi registrado em estudo etnobotânico em aldeias indígenas, no oeste da Espanha (González *et al.* 2011). De acordo com os autores, os entrevistados plantam a espécie em vasos nas janelas das casas ou penduram cachos da



planta em vigas. Alguns índios citam, também, o uso tópico do alho (*A. sativum*), o qual é aplicado na pele com objetivo de evitar mordidas de insetos (González *et al.* 2011).

Na África, estudos apontam o uso de *O. Basilicum* (manjerição), *O. gratissimum* (alfavaca) e *A. indica* (nim) no combate a insetos, motivando estudo laboratorial sobre o potencial inseticida dessas três espécies (Okigbo *et al.* 2010). Os testes realizados pelos autores comprovaram atividade inseticida das espécies em questão contra larvas de mosquitos (Diptera).

Levantamentos etnobotânicos sobre conhecimento e uso de plantas inseticidas naturais entre diversas populações humana, também, têm motivado pesquisas a fim de demonstrar a eficiência ou não de tais espécies na repelência ou morte de insetos. Das espécies aqui citadas, 11 aparecem em estudos que testam seu potencial inseticida. O *L. organoides* (alecrim), por exemplo, apresentando efeito potencial contra Coleópteros e Hemípteros (Pedotti-Striquer *et al.*, 2006; Olivero-Verbel *et al.* 2009; Teixeira *et al.* 2014). O *T. spinosa* (muçambê) apresentou potencial bioativo no controle do besouro *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera) (Melo *et al.* 2014). O extrato de *S. occidentalis* (fedegoso), somado a extratos de outras plantas, apresentou atividade positiva como inseticida de *Pycnoscelus surinamensi* (L., 1758) (Blattodea), sendo eficiente para causar a morte dessa espécie de barata (Lima *et al.* 2012). Os testes feitos por Cruz *et al.* (2012) com *H. suaveolens* (bamburrá) não apresentaram efeito repelente e inseticida satisfatórios contra *C. maculatus*. Estudos com representantes do gênero *Ocimum* e de outras plantas aromáticas foram conduzidos por Medeiros *et al.* (2015) e se mostraram eficientes repelentes de insetos em hortas. Testes com extrato de semente de *A. macrocarpa* (angico) se mostraram eficientes na mortalidade de larvas de *Aedes aegypti* (L. 1762) e pesquisas com o *L. auriculata* (mocó) tiveram resultado positivo na mortalidade de pupas desse mesmo mosquito (Santana *et al.* 2010; Souza *et al.* 2011).

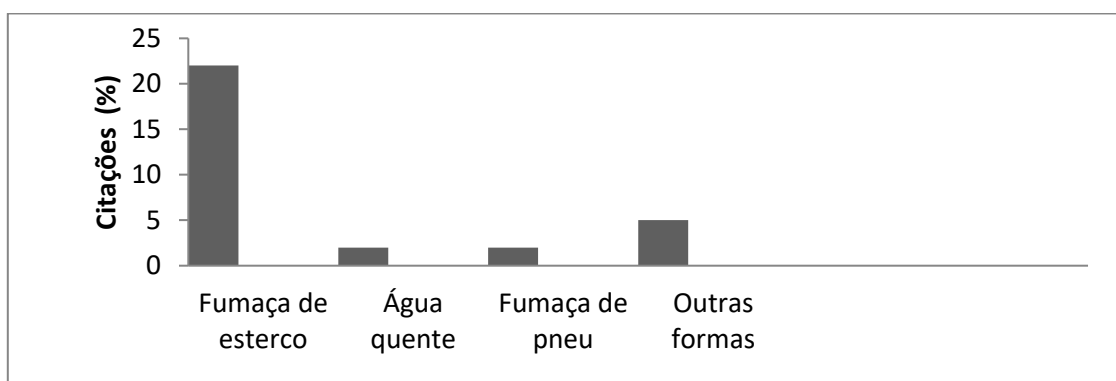
O *A. sativum* (alho) e o *N. tabacum* (fumo) também mostraram ação positiva no combate a insetos nos trabalhos realizados por Fernandes *et al.* (2006) e Zambarda, Seidel Junior e Negretti (2013). Dentre as plantas citadas, no entanto, a que mais se verificou trabalhos realizados sobre seu efeito positivo como inseticida foi o *A. indica* (nim), com estudos efetuados por Campos e Boiça Junior (2012); Vieira *et al.* (2012); Zambarda *et al.* (2013) e Souza *et al.* (2014). Nenhum estudo sobre uso ou ação inseticida da *C. prunifera* (carnaúba) foi encontrado.



Os testes feitos com extratos de plantas são importantes para verificar se há ou não algum tipo de ação no combate a insetos. Como resultado de tais estudos, diversos compostos químicos ativos presentes em plantas têm sido extraídos e utilizados na produção de inseticidas químicos, apresentando ação sobre mais de 200 espécies de insetos (Marangoni *et al.* 2013). Estudos sobre a ação de inseticidas botânicos devem ser incentivados no intuito de ampliar seu uso principalmente na agricultura (Sousa *et al.*, 2014).

Além do uso de espécies vegetais, a comunidade ainda conhece outros meios para combater insetos indesejados, tais como fumaça de esterco, citado por 25% dos entrevistados, fumaça de pneu (2%) e água quente (2%). Outras formas de combate somam 5%, e os que não utilizam nenhuma forma de controle de insetos em suas casas somam 6% (Figura 3). Dentre essas formas de combate a insetos, a água quente é utilizada para matar e/ou evitar a aproximação de formigas nos canteiros. As demais formas de controle citadas eram utilizadas na repelência de pernilongos e mosquitos.

Figura 3. Outras formas de combate a insetos citadas pelos entrevistados da comunidade Sussuapara, município de Nazaré do Piauí/PI



Tanto com espécies vegetais como com outros repelentes, foi observado que a fumaça se destaca como forma de utilização desses repelentes na comunidade Sussuapara, resultado também encontrado por Kidane *et al.* 2013. Embora a fumaça de pneu não seja uma forma natural de combate a insetos, seu uso foi citado pelos entrevistados, não tendo sido encontrado nenhum trabalho que citasse tal uso, sendo importante destacar que a queima da borracha de pneu, embora possa, de alguma forma, repelir insetos, pode causar problemas sérios de saúde para aqueles que a inalam, já que, ao ser queimado, o pneu



libera gases tóxicos (Rocha 2008). Vale ressaltar que qualquer tipo de fumaça utilizada, pode gerar problemas e crises respiratórias. Sobre a incineração de esterco bovino para repelência, não foram encontrados estudos que apresentasse esse uso.

A utilização de água quente para controle de insetos, também, é apontada por Jesus *et al.* (2012), no combate a formigas em canteiros de plantas.

O inseticida químico foi apontado pelos moradores da comunidade no combate a qualquer inseto que invadissem suas casas (77%) e para todos os tipos de pragas ocorrentes em suas plantações (100%). Silva e Costa Neto (2004) encontraram resultado semelhante em estudo em comunidade na Bahia e afirmaram que os entrevistados utilizavam inseticidas químicos indiscriminadamente, sem demonstrar preocupação com a natureza ou mesmo com a própria saúde. Esses resultados divergem da colocação de Mossini e Kimmelmeier (2005), que afirmam aumento do uso de métodos alternativos decorrente da necessidade de combater a resistência de organismos aos ativos químicos, além de reduzir os riscos de contaminação ambiental oriundos do uso de produtos sintéticos não biodegradáveis.

Quando comparado o conhecimento a respeito das formas naturais de combate a insetos nas diferentes faixas etárias, os entrevistados com idade entre 25 e 59 anos (adultos) e os entrevistados acima de 60 anos de idade (idosos) apresentaram conhecimento equivalente. Em ambos os grupos, 55% afirmaram conhecer formas naturais de controle de insetos. Dentre os entrevistados com idade entre 18 e 24 anos (jovens), apenas 34% demonstraram conhecer inseticidas naturais. O maior conhecimento dos adultos e idosos sobre o uso de recursos naturais no combate a insetos pode ser explicado devido a maior experiência de vida destes em comparação com os jovens entrevistados. Os adultos e idosos entrevistados informaram que tal conhecimento foi adquirido com seus pais e avós, na época em que inseticidas químicos eram raros na comunidade. Para Almeida *et al.* (2015), as experiências vivenciadas no cotidiano são uma das fontes mais importantes do conhecimento.

Quando levado em consideração o gênero dos entrevistados, tanto homens quanto mulheres apresentam conhecimento equivalente sobre inseticidas naturais. Entre as mulheres entrevistadas, 52% apontaram o uso de recursos naturais no combate a insetos. Entre os homens, este número foi de 51%. A semelhança entre o conhecimento de homens



e mulheres na comunidade se deve, principalmente, ao fato de ambos os gêneros desenvolverem trabalhos semelhante.

O uso tradicional de vegetais vem diminuindo principalmente devido à fatores econômicos e urbanização de comunidades rurais e tradicionais (Mustafa *et al.* 2012). Nesse sentido, vê-se a necessidade de metodologias participativas com intuito de sensibilizar as comunidades quanto à importância da transmissão do conhecimento sobre uso de espécies vegetais, apontando o potencial de uso diverso das espécies locais. O cumprimento desse objetivo é possível graças a trabalhos de etnoconservação, que buscam unir o conhecimento tradicional ao científico de forma a desenvolver técnicas sustentáveis de exploração dos recursos vegetais, possibilitando seu uso, sem comprometimento da espécie e sem danos para a natureza (Diegues 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos indivíduos da comunidade Sussuapara não conhece espécies vegetais com potencial inseticidas, bem como outras formas naturais de combate a insetos. Porém, mesmo entre os que conhecem inseticidas naturais, a utilização de tais formas de controle é rara, adotando em seu cotidiano o uso de inseticidas sintéticos, devido à facilidade de aquisição e uso e ao fato de possuir ação mais rápida, mesmo apresentando valor de comércio mais alto e podendo gerar perigo para saúde quando usado de forma excessiva, inadequada e/ou sem os cuidados apropriados.

É importante ressaltar a necessidade de atividades na comunidade com intuito de sensibilizar a população sobre os riscos do uso de defensivos químicos para saúde humana e para o meio ambiente, além de apresentar o potencial de uso de espécies vegetais locais como formas naturais de combate aos insetos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. B; GOMES, J. R. C. (Orgs). **Ministério de Minas e Energia. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Nazaré do Piauí.** Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2004. 21p. Disponível em



http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16192/Rel_NazaredoPiaui.pdf?sequence=1 Acesso em 10 Dez. 2018

ALMEIDA NETO, J. R.; *et al.* Percepções sobre insetos em duas comunidades rurais da Serra do Passa Tempo, Nordeste do Brasil. **Espacios**, v. 36, n. 11, 01-12. 2015. Disponível em <https://www.revistaespacios.com/a15v36n11/15361113.html> acesso em 11 Jun. 2019

ALMEIDA, L. S.; *et al.* Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta amazônica**. v. 42, n. 2, 185-194. 2012.

AMARAL, C. N.; GUARIM, V. L. M. S. Estudo Etnobotânico da Comunidade Rural de Cascavel (Jangada-MT). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n.1, 894-896. 2007. Disponível em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/774/763> Acesso em 19 Out. 2018

ANDRADE, L. H.; *et al.* Efeito repelente de azadiractina e óleos essenciais sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, 628-634. 2013. Disponível em <http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/download/1442/843> Acesso em 17 Out. 2018

BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. Sage. Newbury Park, CA, EEUU. 1988. 520 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade brasileira. p 1-1. 2014a. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira> Acesso em 17 Out. 2018

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente.. Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF**, n. 185, 75-83. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf Acesso em 19 Out. 2018

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443 de 17 de dezembro de 2014. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF**, n. 245, 110-121. 2014b. Disponível em http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf Acesso em 20 Out. 2018

BEGOSSI, A.; *et al.* **Ecologia de Pescadores Artesanais da Baía de Ilha Grande**. IBIO/Ministério da Justiça. Apoio: Capesca: Preac/CIS-Guanabara/Lepac/CMU [UNICAMP] & IDRC, Canadá. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em <http://sites.unisantabr.br/fisheriesandfood/pdf/2009/2009-eco.pdf> Acesso em 17 Out. 2018



- CARDOSO, D. B. O. S. Luetzelburgia. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29740> Acesso em 17 Out. 2018
- CAMPOS, A. P.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) submetidas a diferentes concentrações de óleo de Nim. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 2, 137-144. 2010
- CARNEIRO, D. B.; BARBOZA, M. S. L.; MENEZES, M. P. Plantas nativas úteis na Vila dos Pescadores da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Pará, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 24, n. 4, 1027-1033. 2010. Disponível em http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/5902/1/Artigo_PlantasNativasUteis.pdf Acesso em 10 Dez. 2018
- CARNIELLO, M. A.; *et al.* Quintais urbanos de Mirassol D'Oeste-MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 3, 451-470. 2010. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Germano_Neto2/publication/228907283_Quintais_urbanos_de_Mirassol_D'Oeste-MT_Brasil_uma_abordagem_etnobotanica/links/565c4e2d08ae4988a7bb6956.pdf Acesso em 10 Dez. 2018
- CASAÑO, D. C.; *et al.* Identificação de observações influentes na classificação de amostras de plantas do gênero *Minthostachys* via análise discriminante. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 29, n. 3, 493-511. 2011. Disponível em http://jaguar.fcav.unesp.br/RME/fasciculos/v29/v29_n3/A7_Doris.pdf Acesso em 10 Dez. 2018
- CEPRO. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. Diagnóstico Sócioeconômico. Município Nazaré do Piauí. 2010. Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/201105/CEPRO03_ec1f27d548.pdf Acesso em 14 Out. 2018
- COLOGNESE, A. S.; MÉLO, J. L. B. A Técnica de entrevista na pesquisa social. In: Pesquisa Social Empírica: Métodos e Técnicas. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, PPGS/UFRGS. v. 9, 143-159, 1998.
- CORDEIRO I.; *et al.* Croton. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25478> Acesso em 14 Out. 2018
- COSTA, J. R.; MITJA, D. Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM). **Acta amazônica**, v. 40, n. 1, 49-58. 2010. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/667341/1/v40n1a07.pdf> Acesso em 09 Dez. 2018
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981. 1262p.



CRUZ, C. S.; *et al.* Repelência do *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) sobre grãos de feijão caupi tratado com óleos vegetais. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, 01-05. 2012. Disponível em <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/download/1256/1180> Acesso em 09 Dez. 2018

DELETRE, E.; *et al.* Repellent, irritant and toxic effects of 20 plant extracts on adults of the malaria vector *Anopheles gambiae* mosquito. **PloS one**, v. 8, n. 12, 10p. 2013.

DIEGUES, A. C. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: Diegues, A. C. S. (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, v. 2, 1-46. 2000. Disponível em <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/Etnoconservacao%20livro%20completo.pdf> Acesso em 10 Dez. 2018

DUTILH, J. H. A.; OLIVEIRA, R. S. Amaryllidaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB40068> Acesso em 14 Out. 2018

FERNANDES, J. M.; *et al.* Efeito de soluções de origem vegetal na herbivoria de duas espécies de tanchagem (*Plantago major* L. e *Plantago lanceolata* L.). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, 35-41. 2006. Disponível em <https://www.redalyc.org/html/500/50060204/> Acesso em 08 Dez. 2018

FONSECA-KRUEL, V. S.; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 18, n. 1, 177-190. 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/abb/v18n1/v18n1a15.pdf> Acesso em 10 Dez. 2018

GONZÁLEZ, J.Á.; *et al.* Traditional plant-based remedies to control insect vectors of disease in the Arribes del Duero (western Spain): an ethnobotanical study. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 138, n. 2, 595-601. 2011.

GOVINDARAJAN, M.; *et al.* Ovicidal and repellent activities of botanical extracts against *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* and *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v.1, n.1, 43-48. 2011. DOI [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(11\)60066-X](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60066-X)

HARLEY, R. Lamiaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8257> Acesso em 17 Out. 2018

HUBERMAN, A. M.; MILES, B. M. **Analyse des données qualitatives: recueil de nouvelles méthodes**: De Boeck Université. 1991. p. 21-24.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo. 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/pt/> Acesso em 18 Out. 2018



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2017. Cidades. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=220670> Acesso em 18 Out. 2018

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Mapas. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/pt/> Acesso em 18 Out. 2018

IKEURA, H.; KOBAYASHI, F.; HAYATA, Y. Repellent effects of volatile extracts from herb plants against larvae of *Pieris rapae crucivora* Boisduval. **Journal of Agricultural Science**, v. 4, n. 5, 145. 2012.

IONESCU-MĂLĂNCUȘ, I. *et al.* Possibilities to use natural extracts from medicinal and aromatic plants (MAP) like botanical repellent or insecticide compounds against pest insects in ecological crops (II). **Scientific Papers Series-Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development**, v. 13, n. 4, 173-178. 2013. Disponível em http://www.managementjournal.usamv.ro/pdf/vol3_4/Art26.pdf Acesso em 10 Dez. 2018

IPNI. The International Plants Names Index. 2018. Disponível em <http://www.ipni.org/> Acesso em 10 Ago 2018

JESUS, E. M. *et al.* Pré-diagnóstico em quintais urbanos em Corumbá, Mato Grosso do Sul, **Cadernos de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 5p. 2012. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/938448/1/078.pdf> Acesso em 10 Nov. 2018

KHAN, I. *et al.* Testing efficacy of botanical and mineral kerosene oils on *Culex quinquefasciatus* mortality and their repellency in field ovitraps. **Science Postprint**, v. 1, n. 2, 5p. 2015. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Inamullah_Khan5/publication/277324358_Testing_efficacy_of_botanical_and_mineral_kerosene_oils_on_Culex_quinquefasciatus_mortality_and_their_repellency_in_field_ovitraps/links/5567c1d308aec226830100ae.pdf Acesso em 10 Nov. 2018

KIDANE, D.; TOMASS, Z.; DEJENE, T. Community knowledge of traditional mosquito repellent plants in Kolla Temben District, Tigray, Northern Ethiopia. **Scientific Research and Essays**, v. 8, n. 24, 1139-1144. 2013.

KNAAK, N.; *et al.* Atividade Inseticida de Extratos de Plantas Medicinais sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **BioAssay**. v.7, 1-6. 2012.

KRINSKI, D.; MASSAROLI, A.; MACHADO, M. Potencial inseticida de plantas da família Annonaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, SPE 1, 225-242. 2014. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Diones_Krinski/publication/260714579_Insecticidal_potential_of_the_Anonaceae_family_plants_Potencial_inseticida_de_plantas_da_familia_Anonaceae/links/0deec5321133f4df49000000.pdf Acesso em 10 Dez. 2018



KWEKA, E. J.; *et al.* Ethnobotanical study of some of mosquito repellent plants in north-eastern Tanzania. **Malaria Journal**, v. 7, 52-60. 2008.

LEITMAN, P. *et al.* Arecaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15706> Acesso em 02 Dez. 2018

LIMA, B. M. F. V.; *et al.* Biologia e controle de *Pycnoscelus surinamensis* L. por extratos vegetais e fungos entomopatogênicos comerciais. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, 7-13. 2012. Disponível em <https://www.redalyc.org/html/2371/237123825002/> Acesso em 02 Dez. 2018

MARANGONI, C.; MOURA, N. F.; GARCIA, F. R. M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 2, 92p. 2013.

MARQUES, J. S. Tarenaya. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB108338> Acesso em 02 Dez. 2018

MEDEIROS, M. C. M.; *et al.* Práticas e orientações agroecológicas na cultura do maracujá e hortaliças no IFRN, campus Ipanguaçu.- RN. **Informativo Técnico do Semiárido**, v. 7, n. 1, 12-22. 2015. Disponível em <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/download/3356/2907> Acesso em 01 Dez. 2018

MELO, B. A.; *et al.* Bioatividade de pós de espécies vegetais sobre a reprodução de *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775)(Coleoptera: Bruchidae), **Bioscience Journal**, v. 30, n. 3, 346-353. 2014. Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/18187/14546> Acesso em 10 Dez. 2018

MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 2005. 58 p. Disponível em <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/doc205ID-E5DFp9Pf68.pdf> Acesso em 05 Dez. 2018

MORALES, J.; *et al.* The archaeobotany of long-term crop storage in northwest African communal granaries: a case study from pre-Hispanic Gran Canaria (cal. ad 1000–1500). **Vegetation History and Archaeobotany**, v. 23, n. 6, 789-804. 2014

MOREIRA, M. D. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: Venzon M, Paula Júnior TJ, Pallini A. **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa: EPAMIG/CTZM, 89-120. 2006. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Julio_Martins3/publication/313386658_Uso_de_inseticidas_botanicos_no_controle_de_pragas/links/58a2db40aca272046ab4483c/Uso-de-inseticidas-botanicos-no-controle-de-pragas.pdf Acesso em 05 Dez. 2018



MORI, A. S.; *et al.* **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. 2. ed. CEPLAC, 1989. 104p.

MORIM, M. P. *Anadenanthera*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB82633> Acesso em 19 Out. 2018

MOSSINI, S. A. G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): Múltiplos Usos. **Acta Farmacéutica Bonaerense**. v. 24, n. 1, 139-48. 2005. Disponível em http://www.latamjpharm.org/trabajos/24/1/LAJOP_24_1_7_1_3E9IR6431G.pdf Acesso em 05 Dez. 2018

MUCCHIELLI, A. **Dictionaire des méthodes qualitatives em sciences humaines et sociales**. Paris: Armand Colin. 1996, 280p.

MUSTAFA, B.; *et al.* An ethnobotanical survey of the Gollak region, Kosovo. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 59, n. 5, 739-754. 2012. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s10722-011-9715-4> Acesso em 09 Dez. 2018

OKIGBO, R. N.; OKEKE, J. J.; MADU, N. C. Larvicidal effects of *Azadirachta indica*, *Ocimum gratissimum* and *Hyptis suaveolens* against mosquito larvae. *Journal of Agricultural Science and Technology*, v. 6, n. 4, 703-719. 2010. Disponível em http://www.ijat-aatsea.com/pdf/October_v6_n4_10/8-111-IJAT2009_91R.pdf Acesso em 10 Dez. 2018

OLIVERO-VERBEL, J.; *et al.* Actividad repelente de los aceites esenciales de *Lippia origanoides*, *Citrus sinensis* y *Cymbopogon nardus* cultivadas en Colombia frente a *Tribolium castaneum*, Herbst. **Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud**, v. 41, n. 3, 244-250. 2009. Disponível em http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072009000300006 Acesso em 05 Dez. 2018

PEDOTTI-STRIQUER, L.; BERVIAN, C. I. B.; FAVERO, S. Ação repelente de plantas medicinais e aromáticas sobre *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 10, n. 1, 55-62. 2006. Disponível em <https://www.redalyc.org/html/260/26012756006/> Acesso em 06 Dez. 2018

PEREIRA, P. S.; *et al.* Uso da *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira do sertão) pelos agricultores no tratamento de doenças. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 19, n. 1, 51-60. 2014. Disponível em http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962014000100007 Acesso em 06 Dez. 2018

PEREIRA, R. R. C.; MORAES, R. J. S. S.; PEREIRA, C. E. Efeitos de extratos botânicos no desenvolvimento de *Sitophilus Oryzae* (L.)(Coleoptera: Curculionidae) em



arroz armazenado. **EDUCAmazônia**, v. 10 n. 1, 174-185. 2013. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4709807.pdf> Acesso em 05 Dez. 2018

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypothesis tests with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v. 47, 15-32. 1993

PIRANI, J. R. Ruta. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB991> Acesso em 19 Out 2018

RAMKUMAR, G.; *et al.* Insecticidal and repellent activity of (Rutaceae) plant extracts against mosquitoes (Diptera: Culicidae). **Parasitology Research**, v. 3, n. 114, 1139-1144. 2015. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-006-0182-3> Acesso em 10 Dez. 2018

ROCHA, B. O. **Utilização de modelos de localização para dinamização do fluxo reverso de pneus inservíveis**. Dissertação de mestrado - Programa de mestrado em Engenharia de Transporte. UFC – Universidade Federal do Ceará – UFC. 2008. 126p. Disponível em http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/4854/1/2008_dis_borochoa.pdf Acesso em 01 Dez. 2018

ROCHA, M. S. P.; *et al.* O Uso dos Recursos Pesqueiros no Estuário do Rio Mamanguape, estado da Paraíba, Brasil. **Interciência**, v. 3, n. 12, 903- 909. 2008. Disponível em http://www.scielo.org.br/scielo.php?pid=S0378-18442008001200009&script=sci_arttext Acesso em 01 Dez. 2018

ROSSATO, S. C. **Uso de plantas do litoral norte do estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Botânica). Departamento de Ecologia, IB/USP, São Paulo. 1996, 119p.

SALIMENA F. R. G.; MULGURA, M. Lippia. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB21449> Acesso em 19 Out. 2018

SANTANA, A. L.; *et al.* Antitermitic activity of extractives from three Brazilian hardwoods against *Nasutitermes corniger*. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 64, n. 1, 7-12. 2010.

SHANKAR, B. S.; *et al.* Screening of Local Plants for Their Repellent Activity against Mosquitoes (Diptera: Culicidae). **Journal of Mosquito Research**, v. 3, n.1, 97-104. 2013.

SHEIL, D.; *et al.* **Explorando la biodiversidad, el medio ambiente y las perspectivas de los pobladores en áreas boscosas: métodos para la valoración multidisciplinaria del paisaje**. Bogor, Cifor. 2 ed. 2014. 64p.



- SILVA, T. F. P.; COSTA NETO, E. M. Percepção de insetos por moradores da comunidade olhos d'água, município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil. **Boletim de La SEA**, v. 35, n.1, 261–268.2004. Disponível em http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_35/B35-033-261.pdf Acesso em 10 Dez. 2018
- SOUSA, T. P.; *et al.* Utilização de plantas como repelentes e inseticidas naturais: Alternativa de produção orgânica e sustentável na agricultura familiar. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, 01-04. 2014. Disponível em <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/download/2885/3054> Acesso em 05 Dez. 2018
- SOUZA, B. H. S.; *et al.* Repelência e deterência alimentar de vaquinhas por óleos de nim e cinamomo aplicados em folhas de feijoeiro. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 2, 76-86. 2014. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/117682/WOS000340739800009.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 06 Dez. 2018
- SOUZA, T. M.; *et al.* Toxicity of Brazilian plant seed extracts to two strains of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and nontarget animals. **Journal of Medical Entomology**, v. 48, n. 4, 846-851. 2011.
- SOUZA, V. C.; BORTOLUZZI, R. L. C. Senna. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível e: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23162> Acesso em 19 Out. 2018
- STEFANO, M. V.; CALAZANS, L. S. B.; SAKURAGUI, C. M. Meliaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB85550> Acesso em 19 Out. 2018
- STEHMANN, J. R.; *et al.* Solanaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2018. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB88067> Acesso em 19 Out. 2018
- TEIXEIRA, M. L.; *et al.* Essential Oils from *Lippia origanoides* Kunth. and *Mentha spicata* L.: Chemical Composition, Insecticidal and Antioxidant Activities. **American Journal of Plant Sciences**. v.5, n. 9, 10 p. 2014
- TUNCA, H.; KILINÇER, N.; ÖZKAN, C. Toxicity and repellent effects of some botanical insecticides on the egg-larval parasitoid *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae). **Scientific Research and Essays**, v. 9, n.5, 106-113. 2014
- VILLAVICENCIO-NIETO, M. A.; PÉREZ-ESCANDÓN, B. E.; GORDILLO-MARTÍNEZ, A. J. Plantas tradicionalmente usadas como plaguicidas en el Estado de Hidalgo, México. **Polibotánica**, 30, 193-238. 2010. Disponível em http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-27682010000200012&script=sci_arttext Acesso em 10 Dez. 2018



VIEIRA, F. J.; BARROS, R. F. M. Comunidade quilombola e o uso dos recursos vegetais no Piauí. **Sapiência (FAPEPI. Impresso)**, 25, 2010, 19p.

VIEIRA, S. S.; *et al.* Utilização de Nim Indiano em associação com silício e potássio no manejo da mosca branca na cultura da soja. **BioAssay**, v. 7, n. 5, 4p. 2012.

VITALINI, S. *et al.* Plants, people and traditions: Ethnobotanical survey in the Lombard Stelvio national park and neighbouring areas (central Alps, Italy). **Journal of Ethnopharmacology**. v. 171, n. 10. 2015.

XU, H. X; *et al.* Methyl eugenol bioactivities as a new potential botanical insecticide against major insect pests and their natural enemies on rice (*Oriza sativa*). **Crop Protection**, 72, 144-149. 2015.



MÉTODOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma abordagem das partes que compõem o corpo humano

Carlinete Gonçalves Moreira¹, Andrew Lucas Moreira de Sousa¹, Marcolina Borges Martins¹, Brunna Laryelle Silva Bomfim², Anelise dos Santos Mendonça³

¹Academico do curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí - Campus Uruçuí

² Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFPI e professora do Instituto Feral do Piauí – Campus Uruçuí

³Doutora em Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia e professora do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, campus avançado Uberaba Parque
E-mail para correspondência: Moreiracarlinete@gmail.com

RESUMO

Ao escolher uma metodologia didática, grande parte dos professores do ciclo básico irá optar por uma técnica padrão do ensino tradicional. Este artigo apresenta alguns métodos utilizados, com o objetivo de propor sugestões e o aprimoramento do ensino de anatomia humana, com o intuito de melhorar o aproveitamento acerca do conteúdo transmitido pelo professor para os alunos durante as aulas expositivas teóricas. Trata-se de uma pesquisa de campo, de cunho qualitativo, desenvolvida em duas turmas do 8º ano de uma escola estadual do município de Uruçuí, Piauí. Os resultados obtidos demonstraram que os alunos se adaptaram bem às atividades realizadas, como uma estratégia complementar no ensino do conteúdo do sistema circulatório, observando-se, inclusive, uma maior motivação para estudarem esse conteúdo. Os experimentos também deixaram claras as dificuldades dos alunos em relação à compreensão e absorção do que é visto no livro didático.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino. Ciências. Ensino fundamental.

INTRODUÇÃO

Ao escolher uma metodologia didática, grande parte dos professores do ciclo básico irá optar por uma técnica padrão do ensino tradicional, que consiste na aula expositiva, ministrando assim os conteúdos teóricos e práticos. Como destacam Santos *et al.* (2017), essa metodologia se mantém como permanente e exclusiva à transmissão verbal do saber, processo unilateral no qual o professor é a única autoridade, detentor de prerrogativas e de decisões. Rigorosamente, uma máquina de depositar informações que nem sempre serão processadas criticamente pelos alunos.

No processo de ensino tradicional a aula é baseada na atividade mental do professor com o tipo de educação bancária, na qual o docente deposita os conhecimentos



que ele adquiriu no seu processo de formação no aluno, esperando que ele devolva esse conhecimento durante as avaliações, na maioria das vezes o aluno vai se esforçar para entender o que lhe é narrado, adaptando-se assim ao modo de pensar de seu mestre. Cabendo ressaltar que esse tipo de ação docente gera no aluno uma total dependência do professor.

É importante destacar que o processo de ensino tradicional em si não consiste somente de erros, porém, o que vai torná-lo cansativo é o uso somente desse método, sem nenhum outro relacionado a ele na sala de aula. Se o docente utiliza somente um método de ensino, os alunos acabam perdendo o interesse, o que é um obstáculo para o processo de ensino-aprendizagem, sendo essa uma barreira a ser ultrapassada na formação dos futuros professores, sendo importante demonstrar-lhes diversas formas de abordagem dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula.

O emprego exclusivo de ferramentas clássicas de ensino, como as aulas expositivas, fará com que o processo de ensino-aprendizagem não seja tão eficaz quando comparado ao uso de ferramentas pedagógicas complementares, uma vez que os alunos têm particularidades que devem ser observadas pelo professor ao escolher uma metodologia didática. A proposição de estratégias diversificadas irá favorecer a individualidade inerente aos alunos e fazer com que eles se adaptem melhor aos diferentes tipos de métodos utilizados na melhoria do estudo e fixação do conteúdo (BRITO *et al.*, 2017).

Para Santos *et al.* (2017), limitar o aluno a receber informações pelo processo de recepção (princípio da aula expositiva clássica) não atinge os objetivos requeridos na educação moderna, que se propõe a contribuir para o desenvolvimento integral do sujeito, sendo que pode ser trabalhado a criatividade e a curiosidade do aluno

Utilizar a problematização para tornar o processo de aprendizagem mais significativo, portanto, constitui-se um desafio aos educadores que vislumbram formar cidadãos como sujeitos sociais, com competência, ética, política, conhecimento, raciocínio, crítica e responsabilidade perante a sociedade.

Dificuldades na assimilação do conteúdo foram diagnosticadas, nesta pesquisa, principalmente com relação ao ensino das partes que compõem o corpo humano, que segundo Tortora e Grabowski (2002), é a ciência das estruturas corporais e das relações entre essas estruturas, sendo considerada uma disciplina extensa, detalhada, na qual a



própria nomenclatura já é um obstáculo. Portanto, o processo de ensino se torna difícil, visto que a memorização de muitas estruturas, com nomes bastante complexos, torna esse assunto desestimulante para muitos alunos, quando não é ministrado de forma participativa e instigante.

Portanto, o objetivo da pesquisa aqui relatada foi desenvolver atividades inovadoras e o aprimoramento de métodos para o ensino de Ciências, no conteúdo relacionado ao corpo humano, com o intuito de melhorar o aproveitamento das informações transmitidas pelo professor aos alunos durante as aulas. Pretendeu-se, com este trabalho, tornar a aula mais significativa, sendo o professor um mediador do processo de ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

Tratou-se de uma pesquisa de campo, de cunho qualitativo, desenvolvida em duas turmas do 8º ano de uma escola estadual do município de Uruçuí, Piauí.

Primeiramente, foi feita uma visita à escola escolhida a fim de se familiarizar com o ambiente, além de conhecer a professora de Ciências da escola e os alunos das duas turmas de 8º ano. Também foi investigado qual assunto seria trabalhado no 3º bimestre e o livro didático utilizado, para que fosse possível a preparação das atividades práticas adequadas aos conteúdos que estivessem sendo abordados, de forma a facilitar o entendimento por parte dos alunos.

Todas as atividades práticas aplicadas foram selecionadas e adaptadas à realidade da escola, e ao tempo disponível, seguindo um padrão básico que tinha como objetivo o desenvolvimento dos alunos, estreitando a relação entre o que é aprendido na escola e o que é observado no dia a dia. Portanto, foram consultados alguns livros didáticos voltados para o referido ano, com o objetivo de se fazer uma adaptação, de modo a propor metodologias nas quais o aluno estivesse em destaque, sendo mais que um simples espectador passivo na sala de aula.



Métodos utilizados na abordagem dos conteúdos

O estudo foi desenvolvido através da execução de três atividades realizadas após a aula teórica ministrada pela professora de Ciências, as quais são detalhadas a seguir.

Atividade 1

O primeiro método utilizado foi uma gincana sobre o assunto já explicado pela professora. A gincana aconteceu nas duas turmas e teve como tema “O sistema cardiovascular”. Inicialmente, foram apresentadas três animações em vídeos sobre o tema, com o intuito de relembrar os conteúdos abordados acerca do funcionamento do coração humano. Em seguida, as regras do jogo de perguntas foram explicadas.

As turmas foram divididas em dois grupos, escolhendo-se uma pessoa de cada grupo para responder às perguntas feitas pelos discentes pesquisadores que conduziam a dinâmica. Cada questão dispunha de três a cinco alternativas. O jogo era do tipo passa ou repassa, e o aluno que batesse primeiro teria direito a responder. Em cada turma foi utilizado cerca de 50 minutos. Ao final de tudo, as questões respondidas erradas foram discutidas junto com a professora.

Atividade 2

No segundo momento, utilizou-se um jogo em forma de *quiz*, com o tema “As células sanguíneas”, desenvolvido pela Fundação Oswaldo Cruz (2013), além de algumas curiosidades e dois vídeos introdutórios no início da atividade.

Para a execução, utilizou-se computador e projetor de vídeo. O jogo foi projetado no quadro, e os alunos, divididos em dois grupos, se revezavam nas respostas. A equipe ganhadora seria a que acertasse o maior número de respostas ao final do jogo.

Atividade 3

A terceira prática envolveu o sistema ABO, tendo sido utilizado o jogo “Ação de dois antígenos. Vai um refresco aí?”, desenvolvido por Sousa, Brito e Carvalho (2011). A princípio, os alunos foram divididos em 4 grupos, cada um representando um tipo



sanguíneo. Os aglutinogênios A e B foram representados por sucos em pó dos sabores laranja e uva. A atividade se desenvolveu nas seguintes etapas:

Etapas 1 - Cada equipe ganhou um copo transparente, representando um vaso sanguíneo, no qual foi colocado água, representando o plasma.

Etapas 2 - Cada equipe escolheu um representante para ir à frente da turma, com seu devido copo, com o desafio de responder à seguinte pergunta:

1. Equipe Tipo A: A que tipos sanguíneos o tipo A pode doar e de quais tipos poderá receber?
2. Equipe Tipo B: A que tipos sanguíneos o tipo B pode doar e de quais tipos poderá receber?
3. Equipe Tipo AB: A que tipos sanguíneos o tipo AB pode doar e de quais tipos poderá receber?
4. Equipe Tipo O: A que tipos sanguíneos o tipo O pode doar e de quais tipos poderá receber?

Etapas 3 - Logo após as respostas, foi adicionada uma pequena quantidade de água que representa o sangue tipo O, nos outros copos, para demonstrar que esse grupo é considerado o doador universal, a fim de comprovar que não houve alteração de cor no copo das demais equipes.

Em seguida, foi adicionada uma pequena quantidade dos sucos de laranja e uva ao copo do tipo O, para que percebessem a alteração da cor, para que assim pudessem compreender o risco de uma transfusão errada, devido à incompatibilidade sanguínea. Por fim, nos copos que representam os tipos A, B e O foi adicionada uma certa quantidade das misturas dos sucos que representavam o sangue tipo AB para que se percebesse a ausência de alterações, demonstrando que este tipo sanguíneo é considerado o receptor universal.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira atividade, muitos alunos estavam ausentes no início da aplicação, assim, os dois grupos de cada sala tiveram de 8 a 5 alunos. Inicialmente, os alunos demonstraram desinteresse e, também, timidez. No decorrer da atividade, eles foram se socializando e despertando o espírito de equipe e competição. Durante as duas outras atividades os discentes demonstraram muito mais familiaridade com os pesquisadores, além da presença de mais alunos nas classes.

A montagem do experimento se deu de forma simples, em que os próprios alunos realizaram a montagem sozinhos, com a ajuda de instruções e vídeos didáticos. Os resultados obtidos indicaram que os alunos se adaptaram bem à metodologia empregada como uma estratégia complementar no ensino do conteúdo do sistema circulatório, observando-se, inclusive, uma maior motivação para estudarem esse conteúdo. Os experimentos também deixaram claras as dificuldades dos alunos em relação à compreensão e absorção do que é visto no livro didático.

Foi bastante visível a realidade da escola quanto às dificuldades observadas no ensino público, principalmente com relação à realização de atividades experimentais de qualidade, o que muitas vezes dificulta os docentes procurarem atividades diferenciadas. A escola estudada, assim como muitas outras, não possui laboratório de Ciências, então, todas as atividades foram desenvolvidas em sala de aula, com a ocorrência de imprevistos, principalmente quanto ao projetor de vídeo, que muitas vezes não funcionou corretamente, tendo, assim, que ser mudada a forma de apresentação dos vídeos algumas vezes.

No entanto, diversas atividades podem ser desenvolvidas com o pouco recurso disponível, assim como o projeto propôs, adaptando o ambiente e a utilização de materiais simples, com baixo custo, proporcionando, dessa forma, um aprendizado mais divertido e mais motivador do que as tradicionais aulas expositivas. Teve-se como resultado, principalmente, a melhoria da compreensão do conteúdo trabalhado por parte dos discentes, como também foi percebida sempre a agitação dos mesmo em participar de uma atividade diferente, além do enorme interesse demonstrado pela professora de Ciências para utilização dos métodos na sua sala de aula.



É notável a necessidade de mudança no processo de ensino. Para Silva, Rocha e Cicillini (2008), para que se alcance os objetivos é necessário repensar as práticas educativas, as concepções de mundo, de homem e, principalmente, de educação, pois a situação do ensino de Ciências hoje nas escolas apenas reflete um conjunto de fatores que influencia nas práxis educativas, em que muitas vezes não nos é possível identificar, mas que atinge diretamente o processo de ensino-aprendizagem dos nossos alunos.

É importante destacar a importância do ensino do conteúdo acerca do corpo humano na disciplina de Ciências nos anos iniciais. Para que haja aprendizagem, os estudantes devem ser ativos em suas investigações, ter curiosidade, e assim possam construir suas próprias conclusões. Dessa forma, pode-se superar o ensino fragmentado dos conhecimentos, ao expor os alunos a temáticas que estimulem a criatividade e o interesse, proporcionando o uso de experiências, materiais, a simples percepção de que estão aprendendo sobre o que os cerca – a realidade – isso se transforma em uma aprendizagem significativa, como sugere Domingues (2018).

Assim também como Sousa Júnior *et al.* (2010) citam, as teorias de aprendizagem propõem que quando o aluno é estimulado a construir o seu próprio conhecimento, com a orientação e o incentivo dos professores, esse conhecimento se fundamenta de forma mais profunda e duradoura. Por isso, trabalhos que levam os acadêmicos a elaborar material didático pedagógico para o ensino dos conteúdos de anatomia, através de vários segmentos artísticos, são imprescindíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que as aulas práticas e didáticas ideais são difíceis de acontecer, pois dependem de muitos fatores e as pessoas envolvidas têm que estar motivadas e devem querer se entregar nas aulas interativas. Além da motivação, as aulas práticas necessitam de preparo das atividades que serão trabalhadas, conforme relatado no decorrer da pesquisa realizada. O conhecimento científico ajuda na construção da compreensão do mundo, as interações do homem com o meio em que ele vive e os pensamentos de que estamos ligados a um todo chamado de natureza. O saber em que a ciência está presente no cotidiano global e que ela ajuda na formação de seres humanos autônomos e participativos, com valores éticos e morais.



O papel do professor foi importante no método de ensino, pois as atividades se encaixaram perfeitamente no que estava sendo ensinado. A performance dos alunos, que foi colaborativa e muito participativa, somada ao aprendizado obtido por eles, foram os resultados mais importantes deste trabalho, permitindo concluir que a utilização de diferentes métodos de ensino ajuda no crescimento acadêmico de cada discente e estimula o professor no processo de ensino.

REFERÊNCIAS

- BRITO; S. *et al.* Percepção de alunos quanto ao uso dos Mapas Conceituais como estratégia facilitadora para a aprendizagem da Anatomia Humana. **Espacios**, Caracas, v. 38, n. 20, p. 26-39, 12 fev. 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n20/17382026.html>. Acesso em: 07 abr. 2019.
- DOMINGUES, J. P. E. Ensino do corpo humano para os anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 3, n. 12, v. 7, p. 40-50, dez. 2018. ISSN:2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/ensino-do-corpo>
- FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ. Quiz do sangue. [S. l.], 2013. Disponível em: http://www.museudavida.fiocruz.br/sangue/sangue_index.html. Acesso em: 18 maio 2019.
- SANTOS, J. W. *et al.* Metodologias de ensino aprendizagem em anatomia humana. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 364-386, dez. 2017.
- SILVA, L. C. da; ROCHA, I. D. V. A. L. da; CICILLINI, G. A. A importância do ensino do corpo humano na educação infantil e séries iniciais. In: SEMANA ACADÊMICA, 2008, Uberlândia. **Atas [...]**. [S. l.: s. n.], 2008. Disponível em: <https://ssl4799.websiteseuro.com/swge5/seg/cd2008/PDF/SA08-20438.PDF>. Acesso em: 15 maio 2019.
- SOUSA JÚNIOR, I. de. *et al.* Métodos de ensino-aprendizagem em anatomia humana: primeira etapa do programa institucional de bolsas acadêmicas (Pibac) do Ifpi/campus Floriano. In: CONNEPI, 2010, Maceió. **Anais [...]**. Alagoas: [s. n.], 2010.
- SOUSA, M. F. de; BRITO, Maria D. de; CARVALHO, S. S de. Ação de dois antígenos. vai um refresco aí?. **Genética e sociedade, novidades para a sala de aula, ponto de vista histórico da genética**, Genética na escola, ano 6, v. 1, p. 1-3, 2011.
- TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.



ÓLEO DE COZINHA USADO E O SEU DESCARTE: um estudo realizado na cidade de São Raimundo Nonato-PI e região

Francisdalva Rosa de Jesus^{1*} Ronildo Marques de Lacerda²

¹Professora EBBT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI - *Campus Uruçuí* (orientadora),

²Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI - *Campus São Raimundo Nonato* (bolsista).

E-mail: francisdalva.rosa@ifpi.edu.br

RESUMO

A preocupação ambiental tem se tornado um tema frequente nos meios de comunicação, acadêmicos e políticos, como uma problemática existente entre a sociedade atual e suas relações com a natureza. O óleo vem sendo usado pela humanidade há milênios em diversas áreas e ao descartá-lo de forma incorreta, no ralo da pia, por exemplo, com o passar do tempo o mesmo irá aderir às paredes das tubulações e absorver outras substâncias, provocando o aumento da pressão e os vazamentos, diminuindo a vida útil e provocando, em alguns casos, o completo entupimento da rede coletora. O Projeto do Óleo de Cozinha Usado e o seu Descarte na Cidade de São Raimundo Nonato-PI e Região tem como objetivo principal mostrar como a comunidade de São Raimundo e demais cidades da região fazem o descarte do óleo saturado. Com dados obtidos através de pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo, onde foram entrevistadas pessoas das mais diversas idades e graus de instrução. A pesquisa mostrou que embora algumas pessoas tenham conhecimento do que é adequado, muitas ainda são completamente leigas sobre o assunto, assim boa parte da população entrevistada ainda descarta o óleo usado de forma completamente inadequada. Embora a reciclagem do óleo tenha diversas vantagens, dentre as quais, se não a mais importante, a preservação do meio ambiente, esta prática é muito pouco utilizada em nosso País. Dessa forma, é necessário um trabalho de educação ambiental, para que as ações simples, como o descarte correto do óleo saturado seja realizado e assim reaproveitado da melhor forma possível, como por exemplo, utilizá-lo para fazer sabão, além de contribuir com o meio ambiente, pode ser uma fonte de renda extra.

PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente; Reciclagem; Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

A preocupação ambiental tem se tornado um tema frequente nos meios de comunicação, acadêmicos e políticos, como uma problemática existente entre a sociedade atual e suas relações com a natureza, sobretudo, diante de fatores como urbanização, aumento populacional, limites dos recursos naturais, poluição dos rios, desmatamento, mudanças climáticas, entre outros.



A racionalidade crescente que atribui ao homem à tarefa de dominar e explorar a natureza no último século, e o crescente processo de industrialização, passou a ser sinônimo de progresso. Com isso o planeta Terra encontra-se em avançada fase de exaustão, provocada pela revolução tecnológica e todas as suas consequências.

E a preocupação começa por ações bem simples como a manipulação de alimentos, mais precisamente no uso do óleo usado no preparo de frituras tanto em casa, como também em restaurantes, lanchonetes, bares etc. certas atitudes colaboram para a destruição do nosso planeta e para contaminação do meio ambiente, quando este recebe a destinação incorreta.

A Educação é capaz de promover mudanças de práticas e consciência ambiental, integrando a formação de cidadãos, pois contribui na formação de sujeitos ecológicos críticos que interpretam o mundo a partir do entendimento de si e de suas relações com os outros.

O resíduo do óleo de cozinha, gerado diariamente nos lares, indústrias e estabelecimentos do país, por conta da falta de conhecimento da população, acaba sendo despejado diretamente nas águas, como em rios e riachos ou simplesmente em pias e vasos sanitários, acarretando na poluição do meio aquático, ou, ainda, no lixo doméstico (KUNZLER; SCHIRMANN, 2011). A reciclagem do óleo usado em frituras possui aspectos importantes, principalmente, educacionais, culturais, sanitários, ambientais, econômicos, sociais, políticos e institucionais.

O óleo é um dos grandes poluidores do ambiente aquático, ao jogar apenas 1 litro de óleo usado na pia ou no vaso sanitário, contaminamos até um milhão de litros de água, este volume equivale ao que um ser humano utiliza em quatorze anos de sua vida (LEITE; GUEVARA, 2013).

A área mais afetada com o descarte incorreto do óleo residual de cozinha é, principalmente, a ambiental, e a proposta da reciclagem para a diminuição da poluição, onde ao invés de se jogar o óleo no ralo da pia, procurar algum órgão ou alguém, que o transforme, por exemplo, em sabão. Então o principal objetivo de estudo é saber como as pessoas fazem o descarte do óleo saturado.

Diante da preocupação ambiental e estudando os malefícios do óleo residual de cozinha, vem o questionamento de saber como a comunidade de São Raimundo Nonato e região faz o descarte do óleo saturado, mostrando o que pode ser feito com a reutilização



do óleo, evitando transtornos às tubulações de esgoto por meio da redução de lançamentos de óleo de cozinha nos ralos de pias, por exemplo.

Meio Ambiente

A questão ambiental está sendo considerada cada vez mais importante e urgente para a nossa sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso pelo homem e dos recursos naturais que ainda estão disponíveis para nós (HEINZEN; JUNGLOS, 2013)

Nos últimos séculos, um modelo de civilização se impôs, trazendo a industrialização, com sua forma de produção e organização do trabalho, além da mecanização da agricultura, que inclui o uso intenso de agrotóxicos, e a urbanização, com um processo de grande concentração populacional nas cidades (BRASIL, 1997).

A ação antrópica sobre o meio ambiente vem sendo objeto de uma crescente inquietação, tanto por partes das autoridades, movimentos sociais, como por todos que tem conhecimento da dependência do ser humano com o meio que o cerca. Desde a Conferência das Nações Unidas em Estocolmo em 1972, uma série de iniciativas vem fomentar com o objetivo de prevenir, atenuar e corrigir os danos causados ao meio ambiente.

O crescimento constante da população e o desenvolvimento econômico estão permanentemente ameaçando o ambiente, o que vem prejudicando o funcionamento dos ecossistemas, matando animais e vegetais, prejudicando o homem e sua qualidade de vida. Uma dessas formas de poluição é o descarte incorreto do óleo de cozinha.

O óleo de cozinha

O óleo vem sendo usado pela humanidade há milênios em diversas áreas. É uma substância em estado líquido e viscoso, sendo hidrofóbicos (não se misturam com a água, no entanto, misturam-se com outros óleos) (HEINZEN; JUNGLOS, 2013).

O óleo vegetal é uma gordura obtida através das plantas, predominantemente das sementes. Os óleos vegetais são usados como óleo de cozinha, como



lubrificantes, na fabricação de produtos, na pintura e como combustível. Os óleos vegetais são insolúveis em água, porém são solúveis em solventes orgânicos. Em relação ao fato de ser uma fonte de energia e por ser renovável, o óleo vegetal apresenta enormes vantagens nos aspectos ambientais, sociais e econômicos, podendo ser considerado como um importante fator de viabilização do desenvolvimento sustentável. (BERKENBROCK, 2009, p. 03)

Óleos e gorduras são grandes poluidores do meio ambiente, é um problema que vem acumulando e se agravando, pois o descarte incorreto destes óleos vem causando preocupação e estudar formas para evitar a contaminação de solos e águas de nosso planeta deve ter o envolvimento de todos.

Se uma das formas de descarte, for para a rede de esgoto, encarece o tratamento, pois o óleo contamina as estações de tratamento de água, requerendo grandes volumes de recursos com produtos químicos para a neutralização dos resíduos. Ao ser disposto nas redes coletoras de esgoto, pode provocar a retenção de sólidos, entupimentos e problemas de drenagem, provocando sérios problemas. (VIDRADO, 2010; BÓSIO, 2014).

O descarte do óleo de forma indevida pode provocar diversos problemas, desde o entupimento dessas tubulações, se for descartado no quintal, pode poluir o lençol freático, se chegar aos rios e lagos pode provocar a mortandade de peixes e toda vida aquática e pode ainda agravar o efeito estufa (LEITE; GUEVARA, 2013).

Segundo Ribeiro e Maia (2010), os resíduos que são descartados no esgoto ou enterrados como muitas instituições fazem, contaminam os lençóis freáticos, poluindo os rios. Por conter uma carga orgânica elevada requer muito oxigênio dissolvido para ser digerida, oxigênio este que é essencial para a respiração de peixes e outros organismos aquáticos, prejudicando significativamente a oxigenação das águas.

A educação ambiental faz com que as pessoas repensem suas práticas e contribuam positivamente em estabelecer uma harmonia entre elas próprias e a natureza que as cerca. A reciclagem do óleo usado de frituras possui aspectos importantes, principalmente, educacionais, culturais, sanitários, ambientais, econômicos, sociais, políticos e institucionais.

Saber como a população de São Raimundo Nonato e região faz o descarte do óleo residual de cozinha é um dos principais objetivos desse estudo, repassando para as pessoas



a importância da reciclagem e reutilização do óleo de fritura, sensibilizar a realização da reciclagem de óleo de cozinha (usado), implantando, se possível um trabalho de coleta.

Muitas das pessoas não possuem conhecimento acerca do que se pode fazer com o óleo residual de cozinha, como por exemplo, o uso do mesmo para a fabricação de sabão que pode inclusive ajudar muitas pessoas como uma forma de ganhar uma renda extra, além de estar contribuindo para o meio ambiente.

METODOLOGIA

Os métodos e procedimentos que foram utilizados nesta pesquisa são os pressupostos teóricos referentes à pesquisa quantitativa e qualitativa, bem como as características relacionadas aos objetivos desta análise, caracterizada aqui como exploratória e descritiva, além da descrição dos instrumentos utilizados para a coleta de dados.

Na importância da pesquisa científica percebe-se que seu principal objetivo é abarcar e evidenciar fenômenos, apresentando soluções ou alternativas, que respondam a determinados problemas. Para que isso seja possível, o pesquisador se mune de reflexões acumuladas que antecederam sua pesquisa e, por meio da manipulação de variados métodos e técnicas, visa à obtenção de respostas pertinentes às suas inquietações (PRODANOV, 2013; SILVA, 2018).

Segundo Marconi e Lakatos (2007), a pesquisa é fruto de um procedimento que conta com reflexões críticas e controladas, permitindo a obtenção de novos dados ou acontecimentos, inter-relações ou leis, nos diferentes campos do conhecimento. Logo, esse sistema de procedimentos fornece ao pesquisador uma trilha que o permite conhecer a realidade ou verdades parciais.

A pesquisa em questão foi realizada com uma amostragem que envolveram pessoas das mais diversas idades e graus de instrução. Para a elaboração e formação do embasamento da mesma, foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva, baseada em uma pesquisa bibliográfica e de campo através da aplicação de questionários com perguntas fechadas, onde os resultados foram analisados sob uma abordagem qualitativa e quantitativa.



As informações e os dados apresentados são resultados de uma pesquisa de fonte primária que foi realizada com uma amostra de moradores da cidade de São Raimundo Nonato-PI e região. Na pesquisa, foi utilizado um questionário com 10 perguntas relacionadas ao perfil dos entrevistados, conhecimento de uso, descarte e reciclagem do óleo saturado.

A pesquisa foi desenvolvida durante o prazo de 01 (um) ano, em 03 (três) etapas, primeiro momento, realizou-se a escolha da amostra para pesquisa, sendo escolhido um público bem diversificado tanto em idade, grau de instrução assim como as cidades da região, com um total de quase 200 pessoas. Após a escolha da amostragem foram realizadas entrevistas com questionário de perguntas fechadas direcionadas, para saber como a população faz o descarte de óleo na comunidade local e região. No segundo momento, foi realizada a tabulação dos dados obtidos com as entrevistas, gerando relatórios com esses dados. Finalizando com a confecção de um artigo com o detalhamento da pesquisa realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentação dos resultados

As informações e os dados apresentados são resultados de uma pesquisa de fonte primária que foi realizada com uma amostra de moradores da cidade de São Raimundo Nonato-PI e região. Na pesquisa, foi utilizado um questionário com 10 perguntas relacionadas ao perfil dos entrevistados, conhecimento de uso, descarte e reciclagem do óleo saturado.

A primeira parte aborda o perfil do entrevistado e na segunda parte as perguntas relacionadas ao tema da pesquisa.

De acordo com a pesquisa 39% dos respondentes são do sexo masculino enquanto 61% são do sexo feminino. As mulheres sendo maioria dos respondentes (Figura 1).

A maioria dos entrevistados tem entre 15 a 18 anos, totalizando 95% dos respondentes, enquanto 2% tem de 19 a 24 anos e de 25 a 35 anos ou mais são apenas 3% (Figura 2). O número maior de entrevistados ficou entre os jovens por conta da utilização da escola, como amostragem e seus colegas serem de regiões distintas nas proximidades da cidade de São Raimundo Nonato.

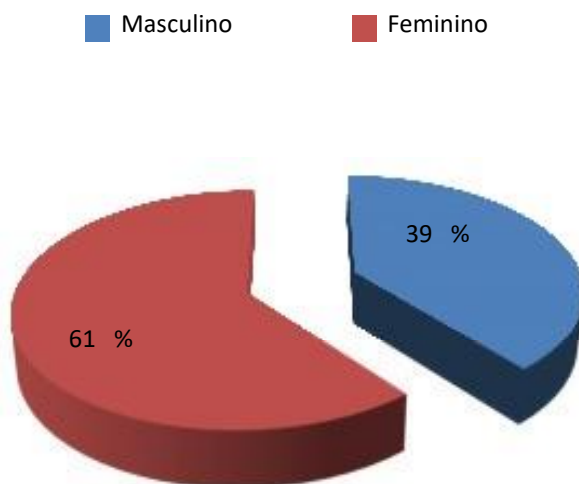


Figura 1. Proporção entre os sexos dos entrevistados



Figura 2. Proporção entre a idade dos entrevistados

A figura 3 mostra que 9% dos entrevistados possui apenas o ensino fundamental, enquanto que 87% possuem o ensino médio, que por sua vez foram à maioria, e apenas 4% possuem o ensino superior. Como a maioria já tem o ensino médio, significa que são pessoas que já possui um conhecimento sobre vários assuntos.

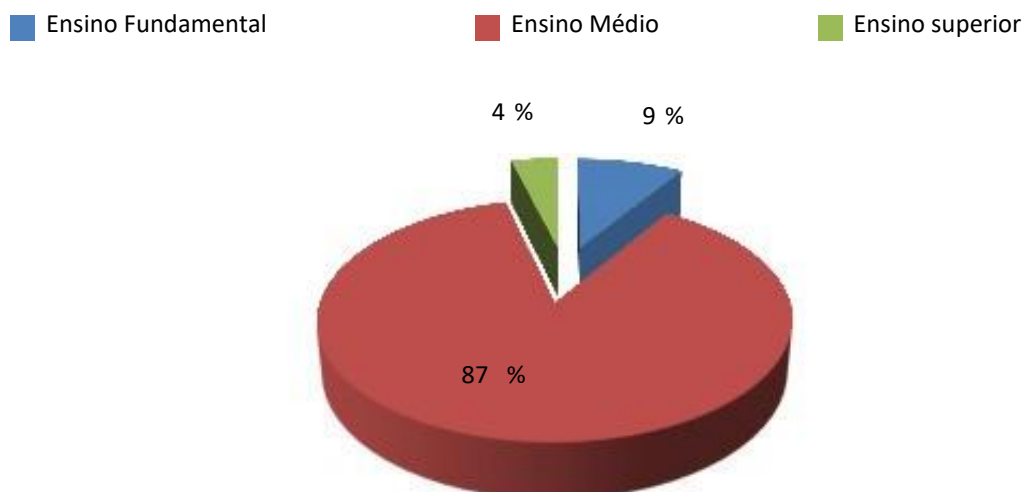


Figura 3. Proporção entre o grau de instrução dos entrevistados

Foi perguntado ao entrevistado se o mesmo utiliza óleo vegetal em sua residência revelando que a maioria, como era esperada, respondeu que sim, chegando ao total de 92% e apenas 8% não o utilizam (Figura 4). Visto que, um elevado número de pessoas utiliza o óleo em suas residências, se faz necessário, uma política pública voltada para a reciclagem do mesmo.

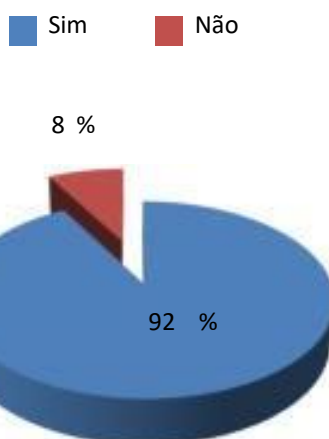


Figura 4. Utilização de óleo vegetal pelos entrevistados

Em relação ao consumo de óleo, a pesquisa revela que 43% dos entrevistados consomem 2 litros de óleo por mês em suas residências, enquanto 19% usam 01 litro e



38% utilizam 03 litros ou mais, um número preocupante se for analisar os riscos para a saúde. Assim como também para o meio ambiente, supondo que a população não faz a reciclagem do mesmo.

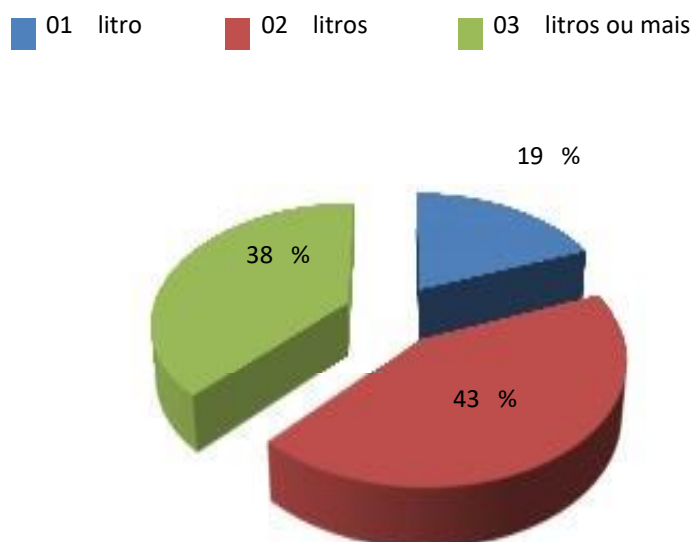


Figura 5. Quanto de óleo os entrevistados consomem

Em relação ao descarte do óleo 18% dos respondentes informaram que jogam no quintal, 28% o descartam na pia da cozinha e a maioria o guarda para a reciclagem, um total de 54%, apesar de ser um número expressivo, mas a quantidade que é jogada fora de forma inadequada é muito preocupante (Figura 6). Visto que, esse óleo com o passar dos dias pode chegar a poluir até os lençóis freáticos, fora os inúmeros malefícios provocados por esse descarte incorreto.

Ao serem questionados sobre o conhecimento a respeito da reciclagem de óleo saturado, apenas 32% conhecem alguma forma de reciclagem do óleo (Figura 7). Os resultados demonstram que a maioria dos entrevistados, infelizmente não conhece uma forma de reciclagem do óleo saturado. Podendo ser sugerido um trabalho educacional voltado para essa população sobre a reciclagem do mesmo.

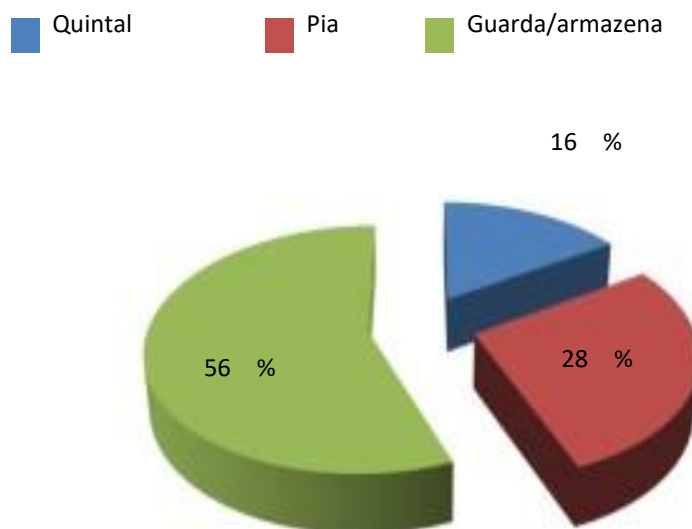


Figura 6. Como é realizado o descarte do óleo residual



Figura 7. Conhecimento sobre formas de reciclagem do óleo residual

Ao serem perguntados sobre quais as formas de reciclar o óleo saturado que os mesmos conhecem, revelando que 84% dos entrevistados sabe que com o óleo saturado pode ser feito a reciclagem para fazer sabão, enquanto 16% deixaram a resposta em branco, não sabendo responder (Figura 8). Os números deste até difere um pouco da figura anterior, onde a maioria não tem conhecimentos.



Para Bósio (2014) uma das alternativas simples encontradas para a utilização do óleo saturado é a fabricação de sabão artesanal, além de muitos outros produtos que podem ser fabricados, como óleo para motosserra, óleo para asfalto, tintas para impressão, para fabricação de combustível, o biodiesel, entre outros.

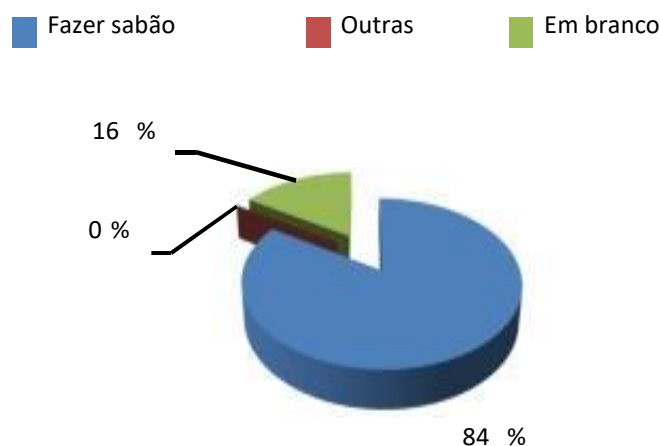


Figura 8. Formas de reciclagem do óleo residual

A respeito do conhecimento dos entrevistados sobre o sabão feito com o óleo usado e um número bem expressivo o conhece, 88%, enquanto apenas 12% destes não conhecem o sabão feito à base de óleo saturado (Figura 9). Embora a maioria tenha conhecimento do sabão feito à base de óleo reciclado, sabe-se que essa maioria não busca formas de fazê-lo, aproveitando o óleo de uma maneira sustentável.

A (Figura 10) apresenta as respostas dos entrevistados a respeito do conhecimento dos malefícios causados pelo descarte incorreto do óleo saturado. Apesar da maioria das pessoas saberem os males que o descarte incorreto pode trazer a nossa natureza, com um número de 68%, eles continuam descartando de forma incorreta, e apenas 32% desconhecem estes malefícios. Ainda é um elevado índice de pessoas que não sabem fazer o descarte correto do óleo saturado e assim por não saberem terminam a fazer de forma incorreta poluindo ainda mais o meio ambiente e trazendo sérias consequências em longo prazo.

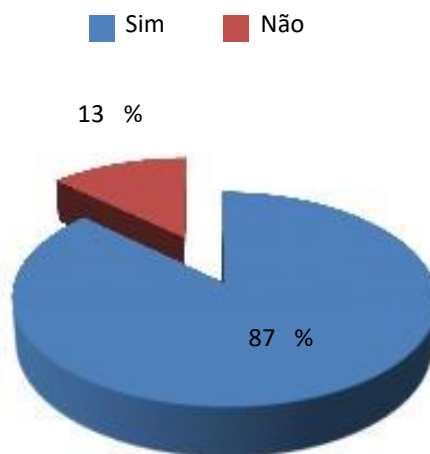


Figura 9. Conhecimento sobre o sabão a base de óleo residual

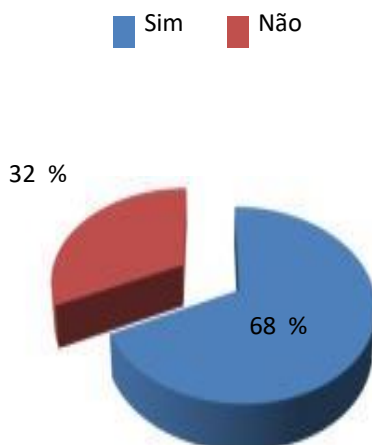


Figura 10. Conhecimentos dos malefícios do descarte incorreto do óleo residual

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou que embora algumas pessoas tenham conhecimento do que é correto, muitas ainda são completamente leigas sobre o assunto, assim boa parte da população entrevistada ainda descarta o óleo saturado de forma completamente errada, na pia da cozinha, no quintal de casa, trazendo grandes prejuízos aos lençóis freáticos assim como contribuindo para o aumento de problemas nas redes de esgotos.



Através da pesquisa evidenciou-se ser necessário um trabalho de educação ambiental, para que as ações simples, como o descarte correto do óleo saturado seja realizado. E mais, fazendo de forma correta, além de deixar de poluir o meio ambiente, a população mais carente pode ter uma fonte de renda extra, reciclando o óleo saturado fazendo sabão, que é uma coisa simples de se fazer e assim garantir uma renda a mais para as famílias das comunidades mais carentes.

É de fundamental importância incentivar ações corretas, pois pela vivência de experiências bem-sucedidas, podem-se propagar adeptos e seguidores da educação ambiental, possibilitando a cada cidadão ser responsável por um ambiente menos poluído e mais saudável para todos. Cada cidadão é responsável por um meio ambiente menos poluído e melhor para se viver, a contribuição de cada um é sem dúvida, primordial.

Tornam-se necessárias políticas voltadas para o incentivo de concretização de ações de reutilização do óleo saturado e que abordem a importância da sensibilização acerca da temática como atitudes indispensáveis a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BERKENBROCK, Paulo Egydio. **Projeto Óleo Reciclado**. Itajaí, 2009. Disponível em: http://www.sc.senac.br/talento/projetospremiados/2009/tec_3.pdf. Acesso em: 08 jul. 2017.

BÓSIO, Pâmella. **Caracterização do descarte do óleo de cozinha utilizado no município de matelândia e seus impactos no meio ambiente**. Orientador(a): Prof. Michelle Budke Costa. 2014. 45f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná, 2014.

BRASIL. 1997a. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 10 volumes.

HEINZEN, Catia Kafka; JUNGLOS, Simone. **Empreendedorismo na escola projeto sabão ecológico. Prêmio AMAVI de Educação – 2013**. Presidente Getúlio-SC, 2013. Disponível em: [https://www.amavi.org.br/sistemas/pagina/setores/educacao/arquivos/2013/anais/docencia/Em preendedorismo-na-Escola-Projeto-Sabao-Ecologico.pdf](https://www.amavi.org.br/sistemas/pagina/setores/educacao/arquivos/2013/anais/docencia/Em%20preendedorismo-na-Escola-Projeto-Sabao-Ecologico.pdf). Acesso em: 05 ago. 2017.

KUNZLER, Andréia Alaíde; SCHIRMANN, Angélica. **Proposta de reciclagem para óleos residuais de cozinha a partir da fabricação de sabão**. Orientador: Prof. Dr



Adelmo Lowe Pletsch . 2011. 38f. (Tecnologia em Gestão Ambiental)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LEITE, Ana Carolina Gomes Moreira; GUEVARA, Arnaldo José de Hoyos. **A sustentabilidade empresarial, social e as fontes de energias**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuariais.

NÚCLEO DE ESTUDOS DO FUTURO. BISUS 2s 2013 v1. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/administracao/bisus/bisus-2s-2103-v1.pdf>. Acesso em: 04 mar 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, E. M. F.; MAIA, J. O.; WARTHA, E. J. **As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes**. 2010; Química Nova na Escola; v. 32, n. 03, p. 169-175.

SILVA, Gilberto Soares da. **Indicadores de Sustentabilidade de Instituições de Ensino Superior: uma análise do Campus de Araguaína da Universidade Federal do Tocantins (UFT)**. Dissertação (Mestrado GESPOL) UFT – Palmas, TO, 2018. 181 f.

VIDRADO. **Óleo de cozinha reciclado pode virar massa de vidro**. 2010. Disponível em: <http://vidrado.com/loja/blog/noticias/meio-ambiente/oleo-decozinha-reciclado-pode-virarmassa-de-vidro/#.UypNyqhdVic>. Acesso em 14 mar. 2014.



PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA ATIVIDADE EXTRATIVISTA DO COCO BABAÇU E CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO AZEITE EM UMA COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE BENEDITO LEITE - MA

Maria Aparecida Vieira dos Santos Soares¹, Luís Henrique Ferreira Maia¹, Glênyo Ramos Pires¹, Rafaela dos Santos Rodrigues¹, Brunna Laryelle Silva Bomfim², Anelise dos Santos Mendonça³

¹Acadêmico(a) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, Campus Uruçuí-PI, Brasil.

²Graduada em Ciências Biológicas, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, Campus Uruçuí-PI, Brasil.

³Graduada em Ciências Biológicas, Doutora em Genética e Bioquímica, professora do Instituto Federal do Triângulo Mineiro-IFMT, Campus Uberaba-MG, Brasil.

E-mail para correspondência: mariaaparecida@cajueiromotos.com.br

RESUMO

Sendo encontrado em diversas partes da América Latina, no Brasil, o babaçu (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng.) é encontrado principalmente nos estados do Mato Grosso, Tocantins, Maranhão e Piauí. Do fruto do babaçu pode-se obter alguns derivados, entre eles o azeite, que é produzido a partir da amêndoa do fruto, de forma artesanal, pelas quebradeiras de coco. O azeite é usado para fins culinários e, também, como renda principal ou complementar das famílias produtoras. Este trabalho objetivou inferir sobre a percepção ambiental das quebradeiras, as formas de uso do babaçu e caracterizar as etapas do processo de produção artesanal do azeite do coco babaçu na comunidade Forquilha, zona rural do município de Benedito Leite-MA. Os resultados foram obtidos através de entrevistas e registros fotográficos. Sobre os componentes do coco babaçu que proporcionam renda, a amêndoa foi a mais apontada pelas quebradeiras de coco, sendo utilizada para a fabricação do azeite. Quando perguntadas sobre a existência de preocupação ambiental no desenvolvimento da atividade, todas afirmaram haver tal preocupação, já que dependem da terra e dos cocais para sua subsistência. Alguns dos aspectos negativos dessa atividade são os riscos biomecânicos e a informalidade, que acaba excluindo muitos direitos trabalhistas; em contrapartida, um aspecto positivo é a autonomia na atividade exercida. Apesar do extrativismo praticado pelas comunidades locais, há uma preocupação constante em relação à sustentabilidade da espécie *A. speciosa*, popularmente conhecida como a palmeira do coco babaçu, ocorrendo por meio da preservação dos cocais e do uso sustentável das áreas por parte da comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: Quebradeiras; Cocais; Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

O babaçu é uma importante palmeira presente no Brasil, distribuindo-se por 18 milhões de hectares em todo o país, sendo constituído por um conjunto de espécies do gênero *Attalea*. As espécies de maior representação são: *Attalea speciosa* (Mart. Ex



Spreng) e *Attalea vitrivor* (Burret.). Espalhou-se espontaneamente por uma grande área da região Nordeste, chegando a ter mil indivíduos por hectare (SILVA *et al.*, 2016).

O babaçu é uma das espécies mais importantes na subsistência de muitas comunidades tradicionais do estado do Piauí, Maranhão, Tocantins e Mato Grosso, sendo que todas as suas partes são utilizáveis. A amêndoa, para produção de óleo, com possível aplicação em motores a diesel; o epicarpo, utilizado diretamente como combustível primário; o mesocarpo é usado para produção de álcool; o endocarpo, para produção de carvão e gases (NASCIMENTO, 2004).

Além de já ser utilizado como carvão, o babaçu vem sendo pesquisado como fonte alternativa para a produção de biodiesel, fazendo parte do projeto nacional Pró-Biodiesel do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, (MCTIC), lançado no ano de 2002 (SILVA *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2009; LIMA *et al.*, 2007).

A utilização dos derivados do babaçu é uma prática de subsistência de famílias de baixa renda, sendo esse utilizado na alimentação e, também, como fonte de renda. “O ofício de colheita restringe-se ao recolhimento e ao transporte dos cocos para onde devem ser partidos a fim de serem retiradas as amêndoas” (SOLER; VITALI; MUTO, 2007).

Este trabalho objetivou inferir sobre a percepção ambiental das quebradeiras de babaçu, as formas de uso do babaçu e caracterizar as etapas do processo de produção artesanal do azeite do coco babaçu na comunidade Forquilha, zona rural do município de Benedito Leite-MA.

METODOLOGIA

A pesquisa possui um caráter descritivo, pois visa a observar, registrar e descrever as características de um determinado fato ocorrido em uma amostra ou população (FONTELLES *et al.*, 2009). Utilizou-se da metodologia qualitativa, a qual, segundo Richardson (2015), possibilita descrever a complexidade e analisar a interação de variáveis específicas, compreender e classificar o movimento do processo vivenciado por grupos sociais.

A área de pesquisa do trabalho delimitou-se à comunidade rural Forquilha, no município de Benedito Leite-MA, o qual possui área territorial de 1.781,734 km², com



uma população estimada em 5.627 habitantes (IBGE, 2010). A cidade é vizinha dos municípios de São Félix de Balsas-MA, São Domingos do Azeitão-MA e Uruçuí-PI. Benedito Leite situa-se a 676 km de São Luís, capital do estado do Maranhão.

O acesso à comunidade Forquilhas é feito por vias fluviais. Os habitantes sobrevivem do cultivo de frutas, verduras e seus derivados. Um deles é o coco babaçu, do qual é extraído o azeite. Residem, na comunidade, 75 moradores, agrupados em 15 famílias.

Foram entrevistadas quebradeiras de coco de dez famílias diferentes. A entrevista ocorreu de forma semiestruturada, com o auxílio de um formulário com questões abertas sobre geração de renda através da produção do azeite de babaçu, participação familiar, acondicionamento, transporte e venda do produto. Ressalta-se que o questionário foi respondido após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelas participantes.

Após a entrevista, foi realizada uma nova visita à comunidade para acompanhar o processo de produção do azeite do coco babaçu, ocasião na qual foram feitos registros fotográficos de todas as etapas do processo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A extração do coco babaçu é uma atividade familiar em que somente as mulheres estão envolvidas. Entrevistou-se um total de doze mulheres envolvidas com a atividade extrativista do coco babaçu. Em relação à participação da família na atividade, todas as entrevistadas afirmaram que há membros da família trabalhando na atividade de extração do coco, realizada em babaçuais da própria comunidade, facilitando o acesso às famílias da região que se interessam em desenvolver tal atividade.

Segundo Frazão (1992), a diversidade de usos do babaçu tornou a planta ainda mais importante para diversas comunidades, sendo uma atividade envolvida em movimentos sociais, ecológicos e políticos; envolvendo inúmeras famílias que dependem dessa cadeia de produção para tirar seu sustento.

Sobre os componentes do coco babaçu que lhes proporciona renda, 100% das entrevistadas responderam que são usadas as amêndoas para a fabricação do azeite, além da casca do coco, que é transformada em carvão. As fibras do epicarpo do coco babaçu



podem ser, ainda, aproveitadas para a produção de xaxim, estofados, embalagens, vasos, placas, murais etc. (CARRAZZA *et al.*, 2012). Os moradores da comunidade, no entanto, não utilizam o epicarpo para esse fim, desfazendo-se da maior parte.

Questionadas acerca da existência de preocupação ambiental no desenvolvimento da atividade, todas as doze entrevistadas afirmaram haver tal preocupação, já que dependem da terra e dos cocais para sua subsistência. As participantes afirmaram que realizam ações tais como a prevenção de queimadas durante a época de seca nos cocais, a qual é realizada através de reunião do grupo para socialização e sensibilização da comunidade. Ribeiro *et al.* (2014) também apontam a importância da conservação das palmeiras nas regiões em que há presença de atividade extrativista, já que essas contribuem para a sobrevivência das famílias rurais.

O contato com esse grupo de mulheres e as estratégias pedagógicas, como a realização de cursos de curta duração para capacitação profissional desenvolvidas com elas faz surgir inúmeras possibilidades quanto à educação ambiental. Uma delas é a criação de práticas pedagógicas a partir de processos dialógicos sensíveis para as realidades das populações excluídas, proporcionando um reconhecimento das mulheres como educadoras e agentes dos movimentos socioambientais de suas comunidades, tornando-as modificadoras de sua realidade (OLIVEIRA; SÁNCHEZ, 2018).

Brito (2016) relata a ocorrência de movimentos de reivindicação ao acesso às terras com presença de babaçuais por parte das quebradeiras de coco babaçu, o que inclui a proposição de leis que garantam esse acesso. Já no contexto acadêmico, o esforço está voltado para estabelecer métodos conjuntos, especialmente na esfera do direito, de como produzir conhecimento sem deixar de respeitar as peculiaridades dos grupos em ascensão.

A produção do azeite tem início ainda nas áreas de cocais da comunidade, com a colheita e a quebra que é feita pelas quebradeiras; além dessas atividades, elas participam da etapa final, na qual se obtém o azeite. Maia *et al.* (2019) abordaram que as quebradeiras “demonstram percepção de alteração do ambiente e da importância do trabalho em suas vidas e de suas famílias”.

A colheita dos frutos é realizada de julho a novembro, já que a região dos cocais se encontra alagada na época de chuvas. O transporte do coco até a casa das quebradeiras é realizado pelo rio, em barcas, ou por terra, em carros ou motos. No caso de quebradeiras



que moram mais próximas ao cocal, o produto é transportado em recipientes carregados na cabeça ou em carrinhos de mão.

Os maiores desafios apontados no trabalho das quebradeiras são os riscos que ocorrem desde a coleta até a elaboração do produto final. Vale *et al.* (2018) afirmaram que os riscos biomecânicos são encontrados em todas as etapas do trabalho realizado pelas quebradeiras: coleta, transporte e quebra dos cocos, devido às múltiplas posturas e ao trabalho estático utilizado nas diferentes tarefas, que acaba por gerar tensão sobre os músculos, principalmente devido à carga de trabalho.

A comunidade vive diariamente a sustentabilidade por meio de suas vivências pessoais e coletivas. Assim, há uma prática sustentável apoiada no sentido que atentam o enraizamento, o sentimento de pertença ao local, a partir do envolvimento ambiental (VIEIRA *et al.*, 2017). Essa sensação de pertencimento é um dos principais motivos para a comunidade não pensar em sair do seu lugar ou abandonar sua profissão de quebradeira de coco, evidenciando sua relação com o lugar, por mais que as condições de vida não sejam das melhores (VIEIRA; SANTOS, 2018).

No caso da coleta para extração de mesocarpo para alimentação humana, recomenda-se transportar os cocos para o local de beneficiamento no mesmo dia da coleta. Há situações em que as mulheres carregam os cachos inteiros na cabeça. De acordo com Carrazza *et al.* (2012), como são muito pesados, esse tipo de prática vem sendo substituído pelo emprego de animais de carga e até mesmo pelo transporte em bicicletas, motocicletas e pequenos tratores, geralmente realizado pelos filhos das quebradeiras.

O processo de produção do azeite se caracteriza por cinco etapas, as quais serão descritas a seguir:

1. As amêndoas passam pelo processo de torrefação em um forno (Figura 1);
2. Após serem ressecadas, as amêndoas passam por uma máquina trituradora chamada de forrageira. Esse processo resulta em um líquido espesso (Figura 2);
3. O líquido resultante do processo de trituração é misturado com água e levado ao fogo para fervura (Figura 3);
4. Logo após a fervura, o azeite se separa dos resíduos sólidos do coco e fica na superfície da panela, podendo ser retirado (Figura 4A).
5. O produto final é armazenado em garrafas PET (Figura 4B).

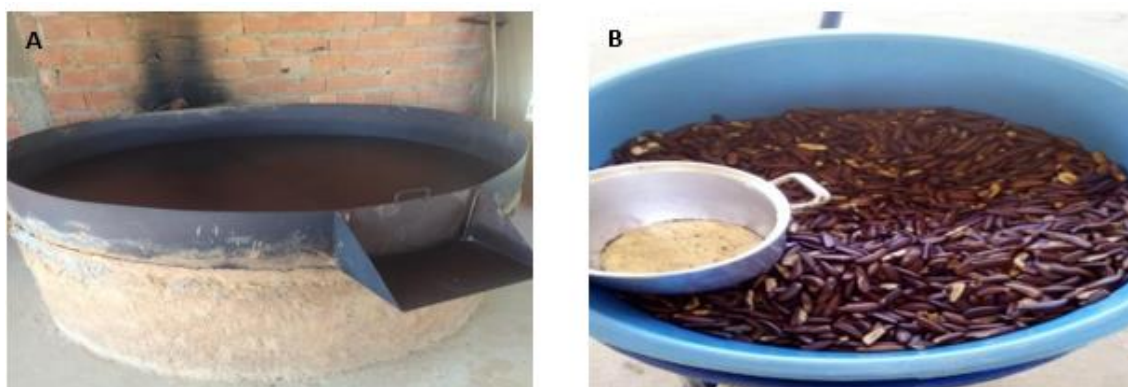


Figura 1 - A. Processo de torrefação das amêndoas de coco babaçu. **B.** Amêndoas de coco babaçu torradas. **Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2018).



Figura 2 - A. Amêndoas de coco babaçu despejadas na forrageira. **B.** Líquido obtido após a trituração das amêndoas. **Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2018).

Alguns dos aspectos negativos são a informalidade, que acaba por excluir direitos trabalhistas e de seguridade, incertezas quanto ao retorno financeiro e à falta de comércios regulares em algumas regiões, a falta das boas práticas de fabricação de alimentos e a falta de tecnologia aplicada, o que diminui o rendimento, logo, a rentabilidade financeira. Um aspecto positivo retratado no trabalho das quebradeiras é a autonomia de poder decidir a carga horária e seu ritmo de trabalho, contando com liberdade sobre o que fazer em sua atividade e boa integração com seus pares, apresentando-se como um contexto que justifica a satisfação das quebradeiras e continuidade dessa atividade secular (VALE *et al.*, 2018).



Figura 3 - A. Mistura de água com o líquido obtido na trituração da amêndoa. **B.** Cozimento do líquido obtido pela trituração das amêndoas de babaçu. **Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2018).

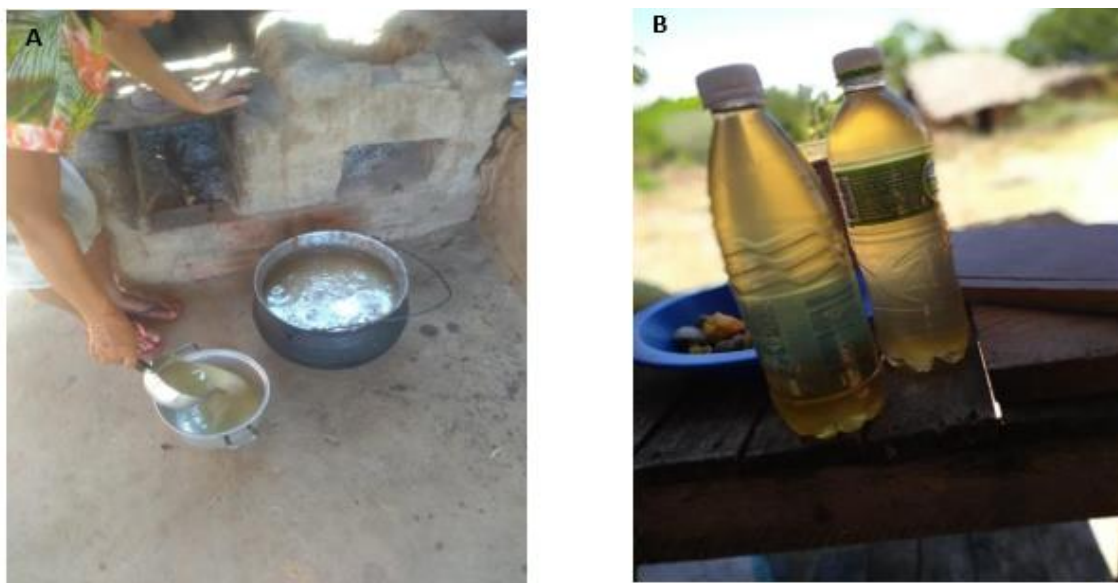


Figura 4 - A. Retirada do azeite de babaçu após a fervura. **B.** Azeite finalizado e acondicionado em garrafas PET. **Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2018).

O azeite produzido para venda é acondicionado em garrafas PET. A venda do produto é realizada na própria comunidade, de acordo com a demanda, ou às margens do rio que fica próximo à comunidade. O transporte é realizado por via fluvial ou através de veículos terrestres e o produto é comercializado no valor de R\$ 15,00 o litro.

São produzidos, mensalmente, aproximadamente 72 litros do produto na comunidade. O lucro gerado pela venda do produto complementa a renda familiar, sendo



a agricultura de subsistência a principal atividade econômica das famílias da comunidade. As mulheres desempenham papel fundamental ao contribuírem com a renda mensal da família, garantindo uma maior autonomia, já que passam a depender menos da renda do parceiro (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A amêndoa do coco babaçu é bastante utilizada na comunidade Forquilha, não só como alimento, mas também como meio para complementação da renda familiar. Apesar do extrativismo praticado pelas comunidades locais, há uma preocupação constante em relação à sustentabilidade da espécie *A. speciosa*, popularmente conhecida como a palmeira do coco babaçu.

Levando-se em conta o que foi observado, percebe-se que a atividade extrativista realizada pelas quebradeiras de coco na comunidade manteve o processo de produção do azeite similar ao que era realizado pelas gerações passadas. Observou-se que não há utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) que possam garantir a segurança dessas mulheres durante o trabalho, o qual envolve uma série de riscos ocupacionais, além da pouca modernização nas etapas de produção, resultando numa menor e mais demorada fabricação do azeite.

Em contrapartida, um ponto positivo observado foi a preocupação ambiental em relação à preservação dos babaçuais, local onde ocorre a extração do coco, o que mostra que as quebradeiras, mesmo não tendo conhecimento científico, têm certa consciência do impacto que podem gerar naquela área, caso façam uso indiscriminado da mesma. Percebe-se também que há um esforço para a manutenção da tradição na comunidade, tradição essa que vem sendo repassada de geração a geração.

REFERÊNCIAS

BRITO, C. S. Terra, propriedade e lugar: reflexões jurídicas sobre o desenvolvimento de quebradeiras de coco babaçu. **Interfaces Científicas – Humanas e Sociais**, Aracajú, v. 5, n. 2 2016.

CARRAZZA, L. R.; CRUZ e ÁVILA, J. C.; SILVA, M. L. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto e da Folha do Babaçu: (Attalea spp.)**. 2. ed. Brasília - DF: ISPN, v. 1, 2012.



FRAZÃO, J. M. F. Diagnóstico da pesquisa agroflorestal do babaçu na última década. In: WORKSHOP BABAÇU: alternativas políticas, sociais e tecnológicas para o desenvolvimento sustentável. **Anais**. São Luís: EMAPA, 1992.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/benedito-leite/panorama>. Acesso em: 29 set. 2018.

LIMA, J. R. O.; SILVA, R. B.; SILVA, C. C. M.; SANTOS, L. S. S.; SANTOS JUNIOR, J. R.; MOURA, E. M.; MOURA, C. V. R. Biodiesel de babaçu (*Orbignya* sp.) obtido por via etanólica. **Química Nova**, v. 30, n. 3, 2007.

MAIA, M. F. G.; GIOVANNINI, B. R.; VIANA, R. H. O.; FERREIRA, G. “Quebrando o coco pá cria os fi, visti e calçá”: etnobotânica com Maragrida e Maria no bico do papagaio, Tocantins, Brasil. **Ethnoscientia**, v. 4, n. 1, 2019.

NASCIMENTO, U. S. **Carvão de babaçu como fonte térmica para sistema de refrigeração por absorção no estado do Maranhão**. 2004. 82p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) - Universidade Estadual de Campinas.

OLIVEIRA, C. A. G.; SÁNCHEZ, C. P. Educação ambiental, justiça ambiental e questões de gênero: a perspectiva de um grupo de educadoras ambientais comunitárias de Magé, RJ. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, A. C. S.; LOPES, S. R.; LINO, V. V.; BARROS, J. S.; SIMONETTI, E. R. S. A importância do babaçu (*Attalea speciosa*) na renda familiar do Projeto de Assentamento Santa Cruz – Setor Campestre localizado em Esperantina – TO: um estudo de caso. **Anais do XVI Encontro Regional de Agroecologia do Nordeste**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/era/issue/view/256>. Acesso em: 8 dez. 2018.

RIBEIRO, E. M. G. A.; BAPTISTEL, A. C.; LINS NETO, E. M. F. L.; MONTEIRO, J. M. Conhecimento etnobotânico sobre o buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) em comunidades rurais do município de Currais, Sul do Piauí, Brasil. **Gaia Scientia**, v. 8, n. 2, 2014. Disponível em: www.periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/22415/12421. Acesso em: 29 nov. 2018.

RICHARDSON, R. J. (ed.). *et al.* **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.



SILVA, M. R.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; MARTINS, E. S.; MITJA, D., GOMES, R. A. T.; GUIMARÃES, R. F. (2009). Mapeamento de áreas potenciais do babaçu (*ATTALEA SPECIOSA* MART. EX SPRENG) na bacia do rio Cocal, Tocantins. **Espaço e Geografia**, v. 12, n. 1, 2009.

SILVA, M. R.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; SOUZA, É. M.; MITJA, D.; CHAIB FILHO, H. Análise fatorial multivariada aplicada a caracterização de áreas de ocorrência de babaçu (*attalea speciosa* mart. ex spreng) na bacia do rio Cocal. **Sociedade & Natureza**, v. 24, n. 2, 2012.

SILVA, G. S.; BARROSO, M. E. M.; SILVA, D. L. S.; CONCEIÇÃO, G. M. A importância do coco babaçu para a comunidade escolar e extrativista no município de São João do Arraial/PI. **AGRARIAN ACADEMY**, v. 3, n. 5, 2016. Disponível em: www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2016a/a%20importancia%20do%20coco.pdf Acesso em: 6 out. 2018.

SOLER, M. P.; VITALI, A. A.; MUTO, E. F.; Tecnologia de quebra do coco babaçu (*Orbignya speciosa*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27 n. 4, 2007. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000400007&lang=pt Acesso em: 6 out. 2018.

VALE, S. R. G. A.; BONFATTI, R. J.; SOUZA, A. G.; TEIXEIRA, L. R. Análise ergonômica da atividade de quebra tradicional do coco babaçu no município de ItapecuruMirim/MA. **Revista brasileira de saúde ocupacional**, v. 43, 2018. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572018000100201&lang=pt. Acesso em: 6 out. 2018.

VIEIRA, F. P.; SANTOS, M. A. R. Percepções sobre sustentabilidade na educação ambiental. **DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins**, v. 5, n. Especial, 2018.

VIEIRA, F. P.; OLIVEIRA, M. A. G.; SANTOS, A. G.; SOUSA, J. G.; SANTOS, L. M.; SILVA, L. R. Sustentabilidade na Educação Ambiental a partir do vivido: possibilidades em uma Reserva Extrativista. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 5, 2017.



PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA COMUNIDADE URBANA RIBEIRINHA DE URUÇUÍ (PIAUÍ, BRASIL) RELACIONADA À PRESERVAÇÃO DO RIO PARNAÍBA

Isa Fernanda da Silva Mendes¹, Karen Valeska de Oliveira Santana¹, Karla Barbosa dos Passos¹, Mayuri Maria Borges da Silva¹, Milena Ferreira Sousa¹, Thais Leite da Silva¹; Valesca Paula Rocha²

¹Alunas do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Piauí- Campus Uruçuí (milenaaurucui2014@gmail.com; karlagdp2016@gmail.com);

² Professora do curso de Ciências Biológicas – Campus Uruçuí

RESUMO

A percepção ambiental é uma pauta importante a se avaliar em uma comunidade. Através desse entendimento, pode-se conhecer o contexto, as necessidades e as peculiaridades da comunidade relacionadas ao ambiente, aspectos estes relevantes em uma eventual aplicação de trabalho no que concerne a formação de cidadãos mais aptos a se relacionar de maneira sustentável com os recursos naturais de suas comunidades. Neste sentido, o presente projeto tem a finalidade de demonstrar a percepção ambiental de moradores ribeirinhos da zona urbana do município de Uruçuí-PI, nordeste do Brasil. Para realização do presente estudo, foi realizado uma pesquisa qualitativa, onde foram analisadas informações sobre aspectos sociais (tempo que reside, grau escolar e renda), percepção e interação desses moradores com o ambiente. Para tanto, foi aplicado aos moradores um questionário composto por 10 questões discursivas, os quais submeteram-se a uma entrevista aberta em forma de áudio que foi posteriormente transcrita. O quadro socioeconômico dos moradores entrevistados evidenciou a baixa renda mensal utilizada para o sustento, em que a maioria apresentou renda inferior ou igual a um salário mínimo. O analfabetismo é predominante e os conhecimentos acerca dos fatores ambientais são limitados por parte dos moradores. Dado o exposto, conclui-se que a situação apresentada por esses moradores é de carência ou nenhum conhecimento a respeito do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Preservação; moradores ribeirinhos; meio ambiente.

INTRODUÇÃO

A percepção ambiental se configura como um fator determinante para o vínculo em que uma sociedade possa ter com seu meio natural. Segundo Ivone (2005), o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender as inter-relações entre o Homem e o Ambiente, dado que cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente as ações sobre o meio. As respostas ou manifestações são



resultados das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada um (IVONE, 2005).

O desenvolvimento da civilização se deu devido à disponibilidade dos recursos hídricos, porém o uso inadequado dos recursos naturais contribui diretamente para a contaminação do solo, de águas superficiais e subterrâneas (RHODEN et al., 2016). Como discute o mesmo autor, por ser um recurso esgotável, deve-se estimular a conservação e preservação, visando a manutenção da quantidade e qualidade da água em uma região.

Dada a grande importância dos recursos hídricos para o crescimento e disseminação das diversas atuações humanas, foi instaurado normas como a Lei nº 9.433 que pauta no Cap. II Art. 2º, os seguintes objetivos da Política Nacional de Recursos Hídrico: “I – assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III – a preservação e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais” (BRASIL, 1997).

Nesse contexto, torna-se fundamental a análise da percepção ambiental das comunidades, salientando as inúmeras diferenças de valores, costumes e condutas existentes entre os indivíduos que compõem um determinado cenário. Dessa forma, as diversas culturas, grupos socioeconômicos, desigualdades e realidades urbanas irão influenciar diretamente na análise da percepção que se tem em relação à conservação e valorização do meio natural (MELAZO, 2005). Conforme Okamoto (1996), os estudos que utilizam a percepção ambiental visam investigar a maneira como o homem enxerga, interpreta, convive e se adapta a realidade do meio em que vive, principalmente em se tratando de ambientes instáveis ou vulneráveis socialmente e naturalmente.

Em relação a área ribeirinha de Uruçuí – Piauí (região central), há relatos de ribeirinhos demonstram que o rio Parnaíba se tornou de extrema importância para a comunidade, sendo fonte de renda para várias famílias. Porém, nos períodos chuvosos a comunidade ribeirinha fez-se a principal afetada devido as enchentes, que se acredita ser em decorrência das mudanças climáticas e ação do homem ao longo dos anos.



Nesse contexto, a educação ambiental se configura uma ferramenta que pode contribuir para a mudança de mentalidade e de atitudes na relação homem-ambiente (LIMA, 1999). Para realizar um trabalho de educação ambiental, faz-se necessário um levantamento das formas de percepção do ambiente, afim de obter a visão que o outro tem do seu lugar e do seu espaço (BEZERRA; FELICIANO; ALVES, 2008).

Nesse âmbito, a realização de um estudo/pesquisa para que se tenha um diagnóstico acerca da percepção ambiental da comunidade urbana ribeirinha de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil) é importante para que se possa compreender a relação dos moradores com o ambiente o qual estão inseridos. Conhecendo o papel social de cada um, quanto a preservação do maior recurso hídrico natural que banha o município e, as diferentes formas de utilização pela a população (banho, pesca, irrigação e consumo em geral), bem como analisar os impactos ambientais decorrente das ações antrópicas da comunidade.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido nas imediações do rio Parnaíba, com a comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí). O rio Parnaíba apresenta escassas matas ciliares, sendo utilizado constantemente para descarte de objetos em desuso (ver fotos do local no Apêndice A). Ao mesmo tempo, é um local destinado ao lazer, com bares localizados em suas margens (ver fotos no Apêndice B).

Para a formulação do questionário (Apêndice C), foram observados os seguintes aspectos: perfil dos moradores segundo renda, escolaridade e tempo de moradia na região; observância da percepção ambiental dos mesmos quanto às mudanças do rio, o entendimento sobre o meio ambiente, sua importância e preservação. Os dados pessoais dos entrevistados foram solicitados para posterior correlação entre o perfil destes e o local em que vivem, sempre mantendo o anonimato, sendo utilizado somente para fins de pesquisa.

Na formulação do questionário, foram observados preceitos éticos, procurando não desrespeitar de nenhuma forma os participantes ao respondê-lo. Os entrevistados



foram esclarecidos sobre os objetivos e finalidades da pesquisa, sendo pedida a autorização para gravar as respostas e utilizá-las para o andamento do projeto.

A amostra do estudo foi delimitada com base nas residências mais próximas ao rio, buscando os indivíduos de maior idade presentes no local, dado que os mesmos apresentam um maior tempo de convívio na área. Para o desenvolvimento da pesquisa e levantamento de percepções, foram aplicados questionários compostos por 10 questões abertas. As perguntas versavam sobre educação ambiental, voltadas quanto à percepção e conservação, bem como a relevância do rio Parnaíba na comunidade ribeirinha.

Os questionários foram aplicados em dois dias, por meio de visitas às residências, buscando indivíduos dispostos a conceder entrevistas. Estas foram gravadas (áudio) sob autorização prévia e, em momento posterior, transcritas.

O presente trabalho trata-se de um estudo de pesquisa qualitativa com análises básicas de estatísticas descritivas. Foram esquematizados gráficos para expor os resultados de forma mais clara.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 30 moradores da comunidade urbana ribeirinha de Uruçuí. Os dados obtidos foram agrupados e analisados de acordo com cada aspecto abordado (sociais e aspectos ambientais), seguindo a estrutura do questionário. Os resultados serão apresentados e discutidos a seguir.

- Aspectos Sociais

Por meio dos aspectos socialmente apresentados, o tempo de permanência no local dos entrevistados (Figura 1) mostrou que mais da maioria (54%) reside na área por mais de 10 anos. Apenas 30%, residem entre 5 e 10 anos, e 16%, menos de 5 anos.

O período de residência no ambiente, além de oferecer conhecimento sobre a situação da população, ainda pode inspirar a configuração de como os indivíduos se relacionam com ambiente em que vivem (CARVALHO; RODRIGUES, 2015). Desse modo, tempos maiores de fixação de residência na área estudada propõe que, entre os



moradores ribeirinhos, existe um vínculo com ambiente o qual está inserido. A permanência do morador por mais tempo no local pode ser interpretada como resultado de uma maior disponibilidade de informações relevantes para alcance dos objetivos almejados.

Observou-se também que a renda familiar dos indivíduos entrevistados em geral é baixa, com prevalência de renda menor ou igual a 1 salário mínimo (43%). Foi observado alguns poucos com salários acima desse patamar (21%) (Figura 2).

As famílias de renda inferior ocupam áreas fortemente susceptíveis aos riscos ambientais urbanos, a exemplo das inundações e poluição (ALMEIDA, 2006). Como foi relatado, um grande número de moradores (47%) (Figura 2) já presenciou pelo menos uma enchente, sendo alegado por alguns de renda inferior já terem casa e/ou bar invadido e/ou até mesmo derrubado por essas enchentes, principalmente devido à proximidade ao rio. Diante dessas informações, percebe-se que possivelmente a renda é um dos fatores limitantes para a migração de pessoas dessa comunidade para outros locais com melhores condições e habitações.

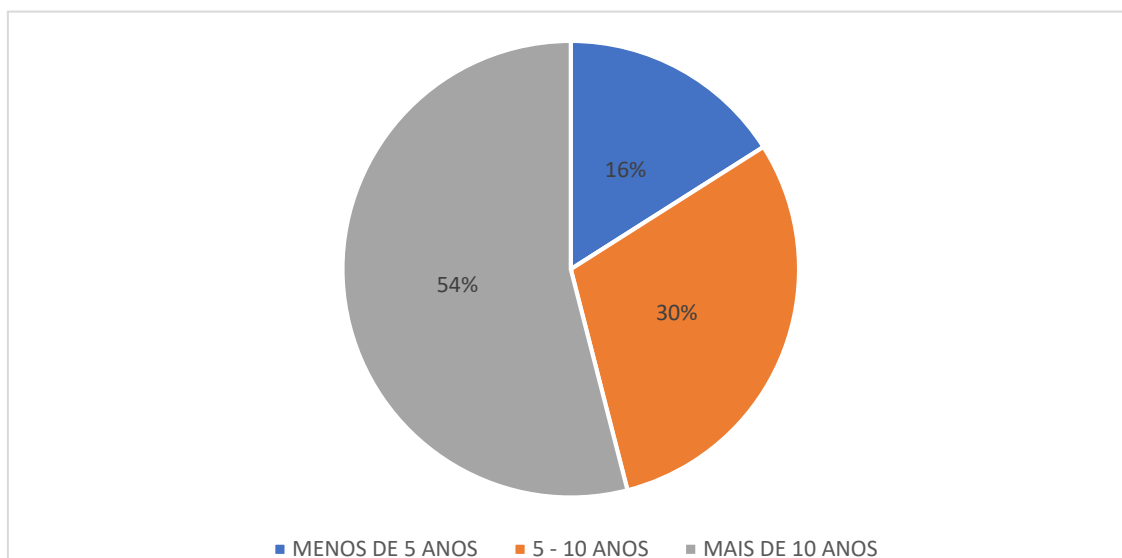


Figura 2 — Característica do tempo de residência dos entrevistados da comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).

Os dados sobre escolaridade mostraram que a grande maioria dos entrevistados é analfabeto (43%). Foram observados também moradores com escolaridade incompleta (37%) e uma pequena parcela com ensino superior (10%) (Figura 3).

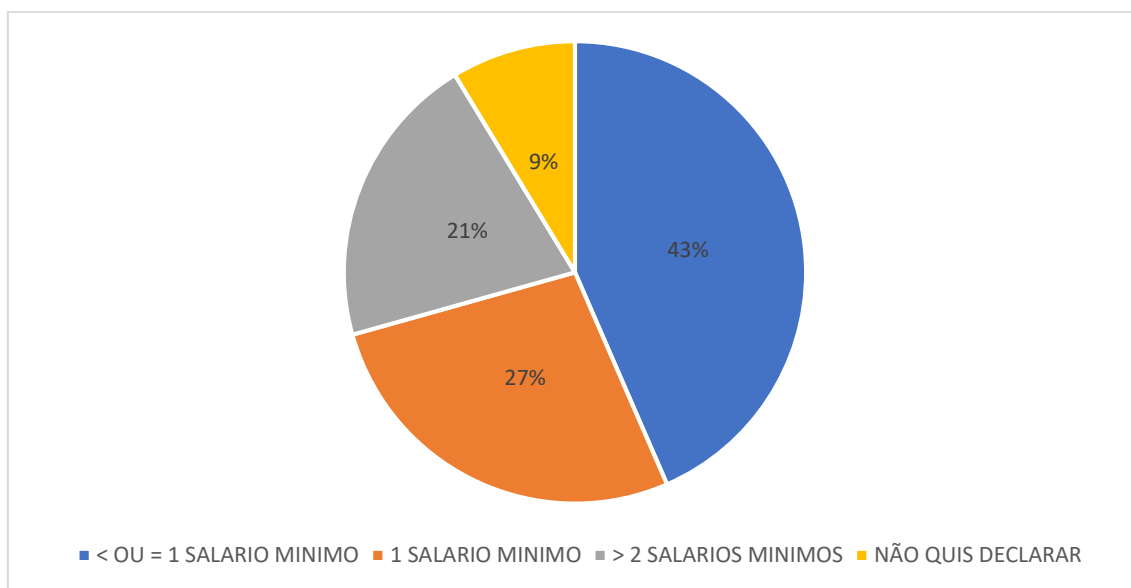


Figura 2 – Características da renda familiar dos entrevistados da comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).

Dado o grau de escolaridade dos moradores entrevistados é predominante o analfabetismo, este é um dos principais fatores resultantes do contexto social e econômico em que essa comunidade se encontra atualmente - como também aspecto de delimitações do entendimento a questões ambientais. As informações obtidas nesse estudo mostraram, assim, que os entrevistados apresentam um nível de percepção baixa, dada a insuficiência dos conhecimentos necessários. O desenvolvimento de políticas públicas, desta forma, poderia contribuir para a conscientização e melhoria na qualidade de vida daqueles moradores. As pessoas possuem uma percepção não somente impulsionada por suas sensações, mas acompanhada de um contexto histórico, cultural e de padrões determinados socialmente, em torno de contextos socioculturais (GONÇALVES; GOMES, 2014).

Faz-se importante uma análise do perfil social de uma determinada comunidade, uma vez que a percepção ambiental pode ser utilizada como uma forma de averiguar os valores atribuídos a um lugar (CORLETO, 1998). Um estudo de percepção ambiental favorece a compreensão do modo como a comunidade está organizada em relação ao ambiente no qual está imersa e a identificar problemas com antecedência. Além disso,



pode proporcionar benefícios para a elaboração de projetos, como também para o desenvolvimento de políticas públicas futuras favoráveis a realidade presente.

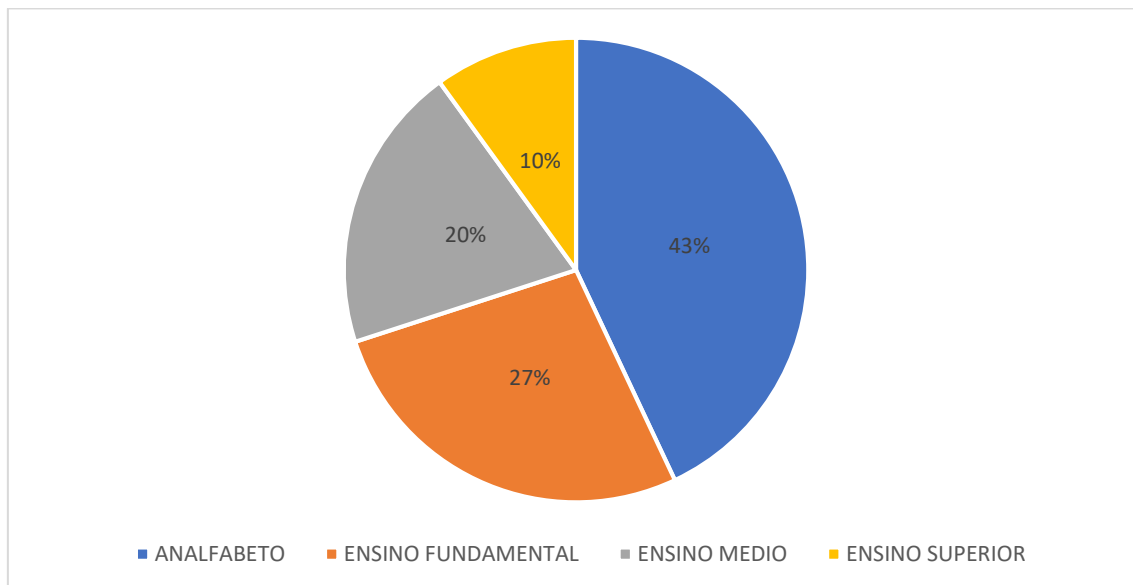


Figura 3 – Característica do grau de escolaridade dos entrevistados da comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).

- Aspectos Ambientais

Para 45% dos entrevistados, o termo meio ambiente possui o mesmo significado que natureza, para 20% corresponde às árvores e aos animais e para um menor percentual (16%), meio ambiente é tido como o lugar em que vivem. Um total de 19% dos entrevistados não apresentou entendimento a respeito da temática (Figura 4).

No que se refere às mudanças ocorridas no rio, 55% afirmaram que os fatores naturais, como diminuição do nível da água, estão ocorrendo de forma mais repentina, do que outrora. Por outro lado, 20% dos moradores responderam que sim, perceberam mudanças, porém não souberam detectar com qual rapidez. Vinte e cinco por cento não constataram nenhuma alteração ao longo dos últimos anos (Figura 5).

Cinquenta e oito por cento dos entrevistados afirmaram que não jogam lixo no rio e não desmatam. Por outro lado, 23% informaram que descartam o lixo corretamente (aguardam a coleta), porém não preservam o rio, enquanto 10% declararam que jogam o lixo em terrenos baldios. Apenas 9% afirmaram que, às vezes, queimam, mas não jogam



o lixo no rio (Figura 6). Ainda de acordo com o relato dos moradores, 80% já vivenciaram enchentes, enquanto 20% não presenciaram nenhuma (Figura 7).

Segundo Castello (2001), a percepção da ligação entre ser humano-ambiente, pode ser considerada um importante indicador da qualidade ambiental. Além disso, o estudo da percepção nas relações entre ser humano-ambiente favorece o uso mais sustentável dos recursos naturais (SANTOS et al., 2000).

De acordo com a percepção ambiental dos moradores entrevistados (Figura 4), são notórias suas limitações de conhecimento quanto à temática ambiental. As diferentes condutas de preservação (Figura 6) resultam nas consequentes mudanças ocorridas no rio ao longo dos anos (Figura 5). As enchentes vivenciadas por alguns dos entrevistados (Figura 7) se dão, em sua maioria, por consequência das práticas inadequadas realizadas por eles.

De acordo com o estudo de Braga e Marcomin (2008), em trabalho realizado na comunidade do entorno da Lagoa Arroio Corrente (Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil), é importante destacar que, do ponto de vista ambiental, o rio merece e deve ser protegido e preservado. Isto posto, dever ser feito independentemente do uso que a sociedade faça dele, haja vista que sua importância extrapola os limites das relações de uso.

É relevante conhecer o que os indivíduos percebem em seu entorno, como um subsídio à construção de processos de educação ambiental (SATO, 2003). Torna-se fundamental salientar que as ações e projetos de educação ambiental que venham a ser desenvolvidos na região devem considerar não apenas o ambiente como recurso (SAUVÉ, 1996), mas também o resgate de sua importância para o ambiente regional, como elemento natural (BRAGA; MARCOMIN, 2008).

O questionamento para análise da percepção ambiental dos ribeirinhos fez-se importante para podermos diagnosticar as ações da comunidade quanto sua conduta de preservação. Avaliar essa ação pode evitar que acidentes ambientais aconteçam e ajudar a comunidade a encontrar formas de auto se conduzir. Dadas as constantes alterações percebidas no rio e entorno pelos moradores, um trabalho de educação ambiental com base na sensibilização e futura conscientização é de suma importância para a comunidade (BRAGA; MARCOMIN, 2008).

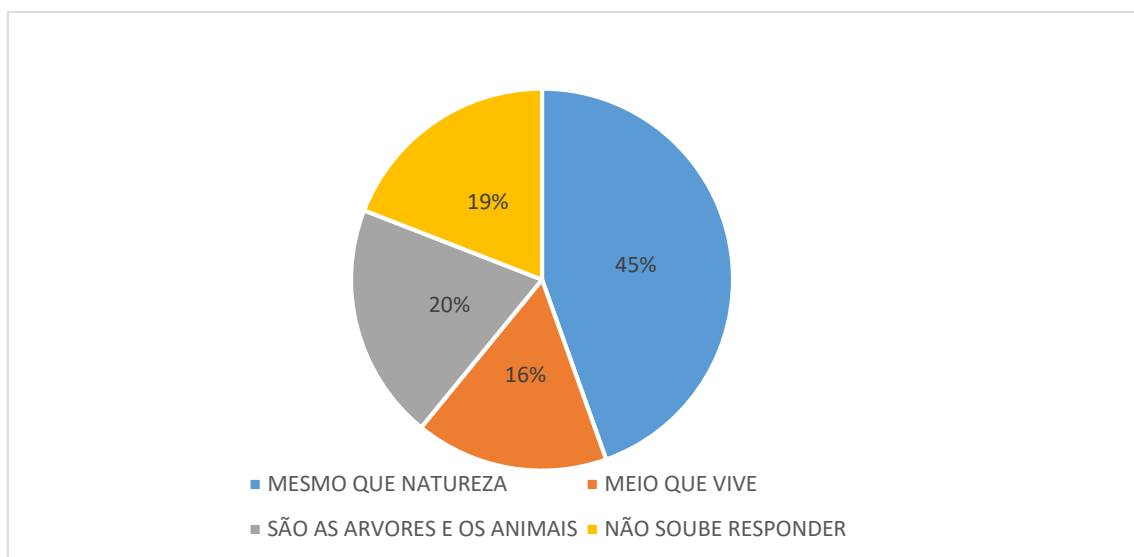


Figura 4 – Aspecto do entendimento sobre o meio ambiente dos entrevistados da comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).

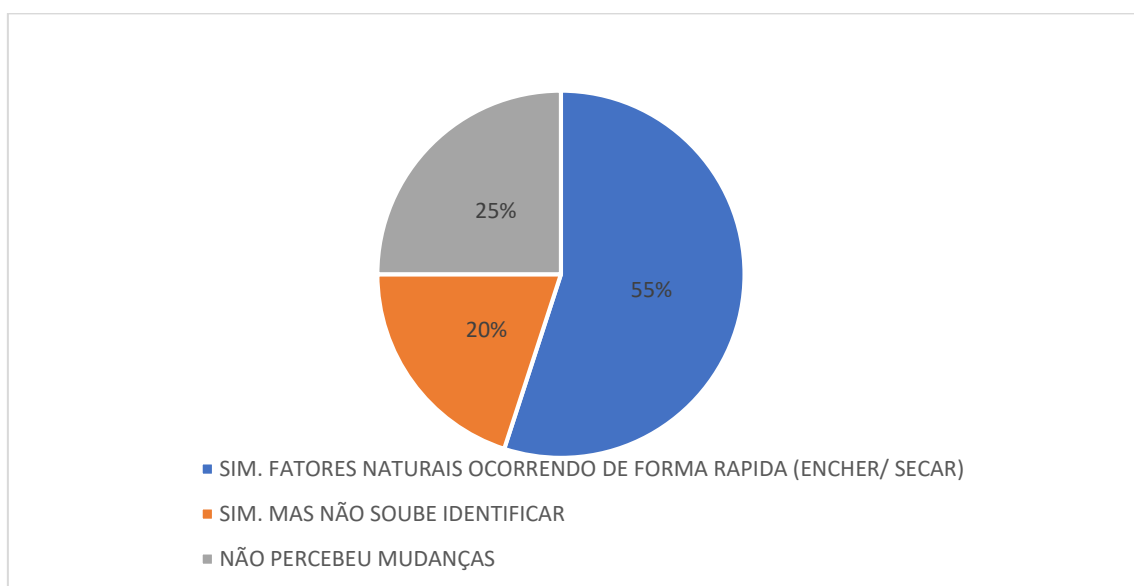


Figura 5 – Caracterização das mudanças observadas no rio pelos moradores entrevistados da comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).

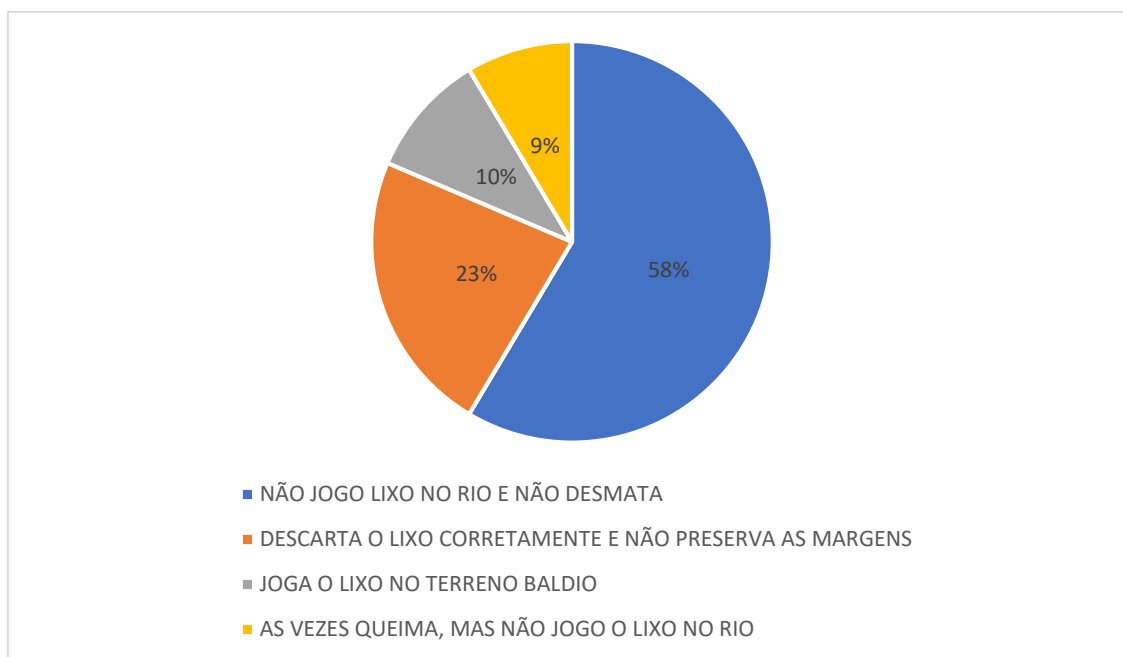


Figura 6 – Postura dos entrevistados, quanto à preservação do meio ambiente, da comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).

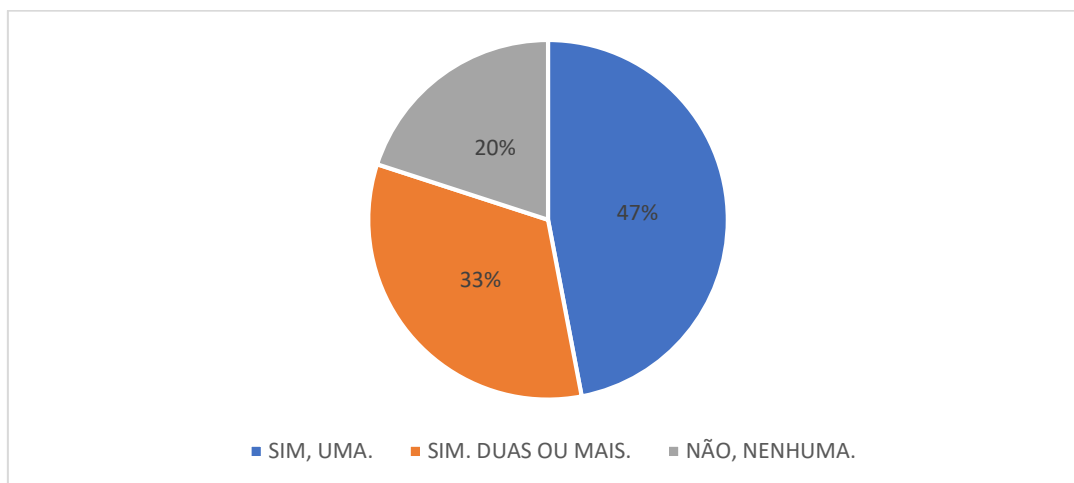


Figura 7 – Experiências vivenciadas pelos entrevistados, quanto às enchentes, da comunidade urbana ribeirinha do município de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto buscou a percepção urbana ribeirinha quanto à preservação ambiental, analisando o grau de entendimento dos entrevistados sobre este assunto, seu perfil social e ainda as mudanças diagnosticadas no Rio Parnaíba, importante recurso hídrico da região. Com isto, notou-se que os meios de conservação do ambiente encontram-se inversamente proporcionais ao desenvolvimento da sociedade, por consequência da limitação de informação. O conhecimento prévio acerca de métodos de resgarde da natureza são em geral errôneos e pouco se sabe sobre sustentabilidade e preservação.

Com base nos resultados adquiridos, pode-se perceber que a maioria dos moradores da comunidade urbana ribeirinha de Uruçuí (Piauí, nordeste do Brasil), que influenciam diretamente a preservação do rio, pouco compreende sobre o assunto. Nesse sentido, a análise da percepção ambiental de uma comunidade urbana ribeirinha pode vir a contribuir para futuras políticas de conscientização dos mesmos e disseminação de informações para mudanças na perspectiva quanto à preservação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. Pedagogia Empresarial: Saberes, Práticas e Referências. Rio de Janeiro: Brasport, 2006. 02/05/2019.

BEZERRA, T; FELICIANO, A; ALVES, A. Percepção ambiental de alunos e professores do entorno da Estação Ecológica de Caetés – Região Metropolitana do Recife-PE. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 147-160, janeiro 2008.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Outubro de 1988. Acesso dia: 29/04/2019.

BRAGA, N; MARCOMIN, E. Percepção ambiental: uma análise junto a moradores do entorno da lagoa arroio corrente em Jaguaruna, Santa Catarina. **Revista eletrônica Mestr. Educ. Ambiente**, Rio Grande, v. 21, p. 236-257, julho a dezembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 9.433, 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm.

CARVALHO, A. de P.; RODRIGUES, M. A. N. Percepção Ambiental De Moradores No Entorno Do Açude Soledade No Estado Da Paraíba. **Revista Eletrônica em Gestão**,



Educação e Tecnologia Ambiental, v. 19, n.3, p.25-35, 2015.

CORLETO, F. **A micro bacia do Passa Vinte, Palhoça - SC e o problema das inundações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

CASTELLO, L. Educando Educadores. OLAM – Ciênc.& amp; Tec, Rio Claro, v.1, n. 2, p. 153-165, 2001.

GONÇALVES, B. V.; GOMES, L. J. Percepção ambiental de produtores rurais na recuperação florestal da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim – Sergipe. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 29, p. 127-138, 2014. Acesso em: 25/04/2019.

IVONE, P. R. **Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental**. Dissertação (Mestrado em Engenharia, área de concentração Metalurgia e Tecnologia Mineral) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

LIMA, G. D. C. Questão ambiental e educação: contribuições para o debate. **Ambiente & Sociedade** - Ano II – No.5 Campinas, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/n5/n5a10.pdf>. Acesso em: 02/05/2019.

MELAZO, G. Percepção ambiental e educação ambiental: Uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. *Olhares e Trilhas*, Uberlândia, v. 6, n. 1, p., 2005. Acesso em: 01/05/2019.

OKAMOTO, J. Percepção ambiental e comportamento. São Paulo: **Plêiade**, 1996, 200p. Acesso em: 06/05/2019.

RHODEN, A. C.; FELDMANN, N. A.; MUHL, F. R.; RITTER, A. F. S.; MOREIRA, A. A Importância da Água e da Gestão dos Recursos Hídricos. **Revista Ciência Agroveterinária e Alimentos, Lajes**, n. 1, 2016.

SANTOS, J. E.; JESUS, T; HENKE OLIVEIRA, C; BALLESTER, Maria Victoria Ramos. Caracterização perceptiva da Estação Ecológica do Jataí (Luiz Antônio, SP) por diferentes grupos sócio-culturais de interação. In: Estação Ecológica de Jataí [S.l: s.n.], 2000.

SATO, M. **Educação ambiental**. 66 p. São Carlos: Rima, 2003.

SAUVÉ, L. Environmental education and sustainable development: a further appraisal. In: *Canadian Journal of Environmental Education*, v. 1, n. 1, 1996, p.7-34.



APÊNDICE A





APÊNDICE B





POTENCIAL DE USO DA ORA-PRO-NÓBIS (*Pereskia aculeata* MILL) NO PROCESSAMENTO DE PÃES INTEGRAIS: implicações nutricionais e sensoriais

Mônica Cristina Lima do Rêgo Barros¹, Manoela Cavalcanti de Araújo¹, Bárbara Lohanny Silva Alves², Steffany Kelly Pontes Pires³, Mariana Séfora Bezerra Sousa⁴

¹Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Estácio do Recife;

²Discente do curso técnico em Agroindústria do Instituto Federal do Piauí - IFPI;

³Nutricionista, Docente do Centro Universitário Estácio do Recife;

⁴Graduada em Nutrição e em Tecnologia de Alimentos, Mestre e Doutora em Nutrição, Docente do Instituto Federal do Ceará – IFCE

E-mail para correspondência: marianasefora@yahoo.com.br

RESUMO

As plantas alimentícias não convencionais (PANCs) constituem uma alternativa alimentar para a população, são fontes de nutrientes e apresentam baixo custo. A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) é uma PANC largamente encontrada no Brasil e é rica em proteínas e fibras alimentares. No entanto, o desconhecimento do potencial alimentício, funcional e industrial da mesma desfavorece sua inclusão na dieta. Dessa forma, este estudo teve como objetivo desenvolver a formulação de um pão integral de inhame (*Dioscorea trifida*) com a adição de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.). Os pães foram avaliados quanto à composição química e aceitabilidade por provadores não treinados e aleatórios (n = 70). Os pães integrais elaborados com ora-pro-nóbis apresentaram, em 100g, cerca de 242 calorias, 35g de carboidratos, 6,5 g de proteína, 9,5 g de lipídios e 6 g de fibras. Na aceitação global, o pão experimental apresentou média de 7,22, correspondendo a “gostei moderadamente” na escala hedônica. A adição de ora-pro-nóbis na elaboração de pães proporcionou melhoria do perfil nutricional, resultando em um produto com maiores teores de fibras e proteínas. A boa aceitabilidade do produto pelo público consumidor indica a viabilidade do uso da ora-pro-nóbis como novo ingrediente alimentar, ampliando as possibilidades de uso dessa PANC e, consequentemente, contribuindo para o aumento de seu cultivo e valorização.

PALAVRAS – CHAVE: plantas não convencionais; biodiversidade; fibras alimentares.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta flora bastante diversificada, em toda a sua extensão, com vegetações de diferentes características. Apesar da grande variedade de vegetais, a dieta da população é monótona e está baseada em pouquíssimos alimentos, o que contribui para o desaparecimento de milhares de espécies nativas. Isso porque a redução contínua no uso de espécies nativas leva a perda de diversidade nos agroecossistemas (ASSIS *et al.*, 2016).



As plantas alimentícias não convencionais (PANCs) possuem uma ou mais partes utilizadas com potencial para a alimentação humana e podem compor até 20% da flora mundial (BRACK, 2016). No entanto, a falta de conhecimento sobre seus princípios ativos e potencialidades desfavorecem sua inclusão na dieta.

PANCs não são cultivadas comercialmente e são desprovidas de uma cadeia produtiva estruturada, sendo o cultivo realizado por pequenos agricultores ou comunidades. Geralmente, busca-se explorá-las de forma sustentável, por meio de sistemas de produção agroecológico, o que ajuda a garantir a conservação da biodiversidade (KÖHLER; BRACK, 2016). Adicionalmente, as PANCs representam uma alternativa para geração de renda para pequenos agricultores e comunidades e auxilia a promover o resgate da cultura alimentar (BRACK, 2016).

A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) pertence à família *Cactaceae* Juss. e é uma PANC que tem se destacado nos últimos anos devido ao seu valor nutritivo e funcional. A espécie é conhecida popularmente como trepadeira-limão, groselha-da-américa, orabrobó, lobrobó, rogai-por-nós, rosa-madeira, jumbeba, azedinha, surucucú, e espinho-de-santo-antônio. Nos aspectos morfológicos, essa cactácea é uma trepadeira, folhosa, perene, com espinhos auxiliares e com duas a seis folhas agrupadas em ramos laterais, de coloração branca ou amareladas. Apresenta distribuição geográfica em várias partes do Brasil, principalmente no Nordeste e em Minas Gerais, além de ocorrer nos domínios fitogeográficos da Caatinga, Cerrado e Mata atlântica (MARTINEVSK *et al.*, 2013).

Além disso, *Pereskia aculeata* Mill. é uma planta rica em mucilagem, utilizada pela população não só para fins medicinais, como também para alimentação e ornamentação (CARVALHO *et al.*, 2013). A ora-pro-nóbis apresenta ainda teores elevados de proteínas, fibras alimentares, minerais (cálcio e ferro), vitaminas (A, C e complexo B) e de substâncias antioxidantes (KELEN *et al.*, 2015). Suas folhas são suculentas e comestíveis, podendo ser usada crua ou processada em várias preparações alimentícias (QUEIROZ *et al.*, 2015).

Outra PANC é o inhame (*Dioscorea trifida*), que também é conhecido em algumas partes do Brasil como cará. Nas regiões Norte e Nordeste, o inhame tem ampla circulação, mas ainda é pouco consumido nas demais regiões do Brasil (PEDROSA, 2012). Por ter um sabor neutro, é utilizado em várias preparações com o intuito de não modificar o sabor



final, além de proporcionar maior umidade. É um alimento rico em carboidratos e fibras, cálcio e vitaminas B1 e B2. Seu amido é parecido com o do milho, em sabor e textura, podendo ser, portanto, uma alternativa para a formulação de produtos de panificação (VIEIRA; ZÁRATE; LEONEL, 2018).

Informações a respeito do potencial de utilização de ora-pro-nóbis e do inhame na alimentação humana são ferramentas básicas para avaliação do consumo e formulação de novos produtos. Além disso, promove valorização das PANCs e sua inclusão no cotidiano alimentar, o que corrobora para contribuir para a conservação da agrobiodiversidade e para soberania alimentar.

Desse modo, este estudo teve como objetivo investigar os efeitos da adição de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) na composição química e na aceitação sensorial de pães integrais formulados com inhame (*Dioscorea trifida*).

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental, de natureza transversal, com abordagem quantitativa. A elaboração dos pães e a análise sensorial foram realizadas no Laboratório de Técnica e Dietética e Análise Sensorial do Centro Universitário Estácio - Recife (PE), de acordo com protocolos de formulação e produção.

Elaboração dos pães integrais

Os ingredientes usados na elaboração dos pães foram adquiridos em comércio local na cidade de Recife-PE. A planta ora-pro-nóbis foi obtida em uma feira de produtos orgânicos localizada no bairro das Graças, em Recife-PE. Foram colhidas as folhas, de maneira aleatória, as quais foram posteriormente higienizadas em água e hipoclorito de sódio 200 ppm, e picadas para o uso. Da mesma forma, foram obtidas as folhas da salsa (*Petroselinum crispum*), a qual foi usada no pão padrão para mimetizar a aparência sensorial da ora-pró-nóbis.

As quantidades dos ingredientes foram definidas a partir de testes sensoriais preliminares. Foram elaborados dois tipos de pães: sendo um padrão (com 9% de substituição da farinha de trigo pelas folhas de salsa) e um pão experimental (com 9% de



substituição da farinha de trigo pelas folhas de ora-por-nóbis). Os demais ingredientes usados foram: inhame, água, óleo de girassol, mel de engenho, farinha de trigo integral, sal e fermento biológico seco, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Ingredientes utilizados na elaboração dos pães.

Ingredientes	Amostras	
	Pão Padrão	Pão Experimental
Inhame	480 g	480g
Água	240 ml	240 ml
Óleo de girassol	120 ml	120 ml
Mel de engenho	10 g	10 g
Farinha de trigo integral	500 g	500 g
Sal	5 g	5 g
Fermento biológico seco	10 g	10 g
Ora-pro-nóbis	-	50 g
Salsa	50 g	-

Primeiramente, realizou-se o cozimento do inhame. Em seguida, o inhame, a água, o óleo de girassol e o mel de engenho foram misturados em liquidificador. Em um refratário, foram misturados os ingredientes secos: farinha de trigo, sal e o fermento. Posteriormente, a mistura líquida foi sendo adicionada aos ingredientes secos, até se obter uma mistura homogênea. Por último, adicionou-se a ora-pro-nóbis ou a salsa. Em seguida, os pães foram colocados em formas retangulares, onde a fermentação durou cerca de 60 minutos, e levados ao forno pré-aquecido a 180°C por 40 minutos.

Caracterização química dos pães integrais

Foram avaliados os seguintes constituintes químicos nos pães: carboidratos, proteínas, gorduras totais e saturadas e fibra alimentar, além do valor energético. A avaliação da composição química foi realizada por meio da Tabela de Composição de Alimentos (TACO, 2011). Para a composição centesimal da ora-pro-nóbis foram utilizados os dados descritos no protocolo elaborado por Santana *et al.* (2018). Os dados foram tabulados no Excel e apresentados como g de nutrientes por 100g de pão.



Análise sensorial e de intenção de compra

O teste de aceitabilidade dos pães foi realizado um dia após a sua produção. O painel sensorial foi composto por 70 provadores não treinados, de ambos os gêneros, que avaliaram os pães quanto ao aroma, textura, sabor e aceitabilidade global em uma escala estruturada de nove pontos, sendo: 1 – desgostei muitíssimo; 5 – não gostei/nem desgostei; e 9 – gostei muitíssimo (STONE; SIDEL, 1993). A intenção de compra foi avaliada em escala de 5 pontos com termos variando de “certamente eu compraria” a “certamente eu não compraria” (DUTCOSKY, 2007).

As amostras dos produtos (pães do tipo padrão e do pão experimental) foram codificadas com três números aleatórios e entregues aos provadores juntamente com a ficha de avaliação e um copo de água para a neutralização entre as amostras. Cada provador avaliou duas amostras (padrão e experimental), utilizando o delineamento inteiramente casualizado.

Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Estácio – Recife -PE (CAAE 09779019.5.0000.5640/2019).

Análise estatística

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão. Os resultados do teste de aceitação foram avaliados por meio do Teste t, com nível de significância de 5%, por meio do uso do programa estatístico SIGMASTAT 4.0 (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição química

A composição química do pão padrão e do pão elaborado com ora-pró-nóbis não diferiu significativamente, exceto pelo teor de fibras alimentares e proteínas. Isso porque o pão experimental apresentou um incremento de 20% no teor de fibras e 14% no teor de proteínas (Tabela 2). A ora-pró-nóbis é uma hortaliça não convencional que apresenta até 20% de proteínas, além de elevados teores de aminoácidos essenciais, principalmente lisina, leucina e valina. Além disso, a farinha seca dessa hortaliça apresenta cerca de 30%



de fibras alimentares (MAZIA, 2012). Essas características tornam a ora-pró-nóbis uma excelente alternativa alimentar e explicam o melhor perfil nutricional do pão experimental.

Tabela 2: Informação nutricional do pão padrão e do pão com ora-pró-nóbis.

Informação Nutricional (g/100g)	Pão padrão	Pão com ora-pró-nóbis
Calorias (Kcal)	235	242
Carboidratos	35	35
Proteínas	5,7	6,5
Gorduras totais	9,5	9,5
Gorduras saturadas	1,0	1,0
Gordura trans	0	0
Fibra Alimentar	5	6

É importante salientar que o pão integral adicionado de ora-pró-nóbis pode ser considerado um alimento com alto teor de fibras pela legislação brasileira, pois apresenta um valor mínimo de 6g de fibras para 100g de produto sólido (ANVISA, 1998). Esses resultados foram alcançados devido aos ingredientes usados nas formulações, como farinha de trigo integral e inhame, os quais são ricos em fibras; além da adição de ora-pró-nóbis que possibilitou o enriquecimento da formulação padrão. Além disso, considerando-se que o Ministério da Saúde recomenda a ingestão diária de 25 gramas de fibras por dia (BRASIL, 2008), o consumo de 100g de pão integral com ora-pró-nóbis corresponde a 24% da recomendação diária. Semelhantemente, Silva *et al.* (2014) também observaram um acréscimo de 13% e 27% no conteúdo de fibras, quando foram adicionados 5 e 10% de farinha de *Pereskia aculeata* ao pão de sal, respectivamente. Em outro estudo, a adição de 2% de ora-pro-nóbis desidratada ao macarrão tipo talharim também resultou em maiores teores de proteínas e fibras em comparação ao macarrão convencional (ROCHA *et al.*, 2008).

A fibra alimentar é a parte do material vegetal que é resistente à digestão enzimática e inclui celulose, hemicelulose, substâncias pécticas, gomas, mucilagens e lignina (DHINGRA *et al.*, 2012). Estudos mostram que dietas ricas em fibras têm efeitos benéficos sobre a saúde, uma vez que seu consumo tem sido relacionado à diminuição da



incidência de várias doenças crônicas (DHINGRA *et al.*, 2012, BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

Análise Sensorial

A análise sensorial mostrou que não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre a aceitabilidade do pão padrão e do pão experimental com ora-pró-nóbis. Ambos obtiveram nota média de aceitação global de 7,0, que corresponde à “gostei moderadamente” na escala hedônica (Tabela 3). Semelhantemente, pães elaborados por Martinevsk *et al.* (2013) com 6% de ora-pro-nóbis também apresentaram aceitação global de 7,0. Os parâmetros aroma, sabor e textura também não diferiram estatisticamente. Isso indica que a inclusão de ora-pro-nóbis na formulação de pães é viável, já que melhora o perfil nutricional, sem afetar a aceitação do mesmo pelos consumidores.

Tabela 3: Aceitabilidade do pão padrão e do pão com a ora-pro-nóbis. * $p > 0,05$ - Teste t

Características Sensoriais	Pão Padrão	Pão com ora-pro-nóbis*
Aceitação Global	7,07 $\pm$ 1,39	7,22 $\pm$ 1,30
Aroma	6,98 $\pm$ 1,37	7,10 $\pm$ 1,31
Textura	7,24 $\pm$ 1,23	7,33 $\pm$ 1,33
Sabor	6,67 $\pm$ 1,77	6,77 $\pm$ 1,67

Estes resultados corroboram os achados de Silva *et al.* (2014), os quais observaram que adição de ora-pró-nóbis não afeta negativamente a preferência de pães. Contudo, ainda segundo os autores, produtos com maior concentração de *Pereskia aculeata* Mill. são menos aceitos devido a textura e sabor que a fibra confere ao produto. Já no estudo de Rocha *et al.* (2008), o macarrão com adição de ora-pró-nóbis apresentou índice de aceitabilidade de 92%.

A aparência dos pães formulados pode ser visualizada na Figura 1, onde é possível verificar que a adição de ora-pró-nóbis não resultou em mudanças significativas na aparência geral dos pães integrais.



Figura 1 - Pão padrão (A) e Pão elaborado com ora-pró-nóbis (B).

Avaliação da intenção de compra

Não houve diferença estatística na intenção de compra dos pães padrão e experimental ($p > 0,05$), sendo que 45% dos provadores afirmam que comprariam o pão elaborado com ora-pró-nóbis caso ele estivesse à venda para a população (Figura 2). Diferentemente, Sato *et al.* (2018) reportaram aceitação de 80 e 63% para massas de macarrão formuladas com 10 e 20% de ora-pró-nóbis, respectivamente. Esses resultados podem indicar que a adição de ora-pró-nóbis na formulação de pães é uma alternativa promissora que viabiliza o enriquecimento do conteúdo protéico e fibroso de pães, o que ajuda a ampliar o mercado para um novo nicho de consumidores. Entretanto, mais estudos são necessários a fim de melhorar o sabor e o aroma dos pães e, dessa forma, a intenção de compra pelos consumidores.

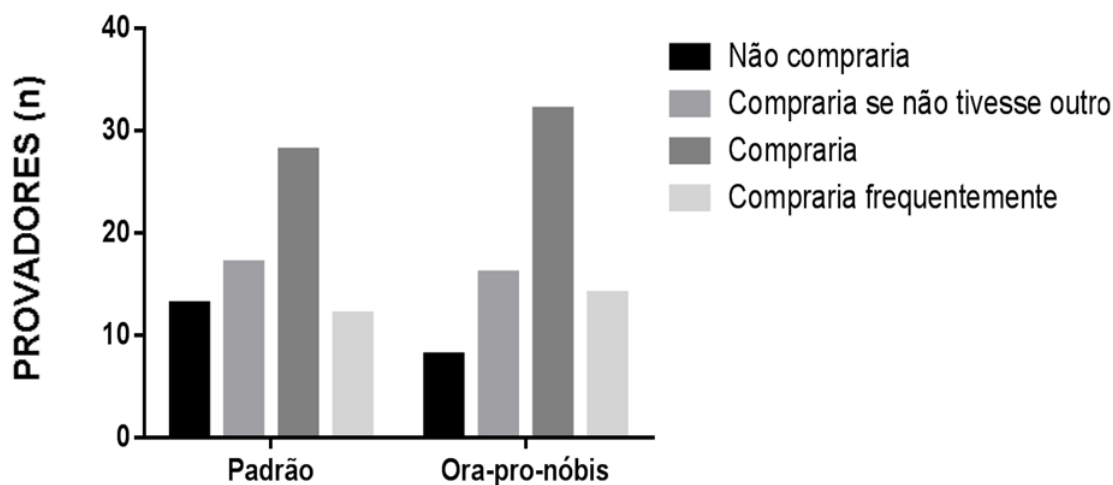


Figura 2 - Intenção de compra do pão elaborado com a planta ora-pro-nóbis.

*Teste Qui-quadrado ($p=0,6501$).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de ora-pro-nóbis melhorou a qualidade nutricional de pães integrais em termos de proteínas e fibras alimentares quando comparada ao pão integral padrão. A avaliação sensorial também mostrou que a adição dessa planta, em baixas concentrações, não modifica a aceitabilidade geral dos provadores para o consumo de pães integrais. Portanto, esses resultados indicam que a ora-pro-nóbis é uma fonte alternativa de nutrientes na dieta humana que pode ser utilizada na elaboração de vários produtos de panificação. Acredita-se ainda que a disseminação do conhecimento sobre plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e seu uso na formulação de novas preparações, contribuirá para o aumento do seu cultivo e, consequentemente, para preservação da biodiversidade brasileira.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar**. Portaria nº27, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 16 jan.1998.



ASSIS, J.G.A. *et al.* Plantas Alimentícias Não Convencionais na Bahia: uma rede em consolidação. **Agriculturas – experiências em agroecologia**, v.13, n. 2, p. 16-20, 2016.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013.

BRACK, P. Plantas alimentícias não convencionais. **Agriculturas – experiências em agroecologia**, v.13, n. 2, p. 4-6, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.

CARVALHO, E. G. *et al.* **Efeito dos diferentes substratos no desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae) e ação do extrato bruto etanólico na cicatrização *in vitro***. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) –Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba- PB.

DHINGRA, D. *et al.* Dietary fibre in foods: a review. **J Food Sci Technol**, v. 49, n. 3, p. 255-266, 2012.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**, 2a. edição. Curitiba: Champagnat, 2007.

KELEN, M. *et al.* **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. 1. ed. - Porto Alegre: UFRGS, 2015.

KÖHLER, M; BRACK, P. Frutas nativas no Rio Grande do Sul: cultivando e valorizando a diversidade. **Agriculturas – experiências em agroecologia**, v.13, n. 2, p.7-15, 2016.

MARTINEVSKI, C.S. *et al.* Utilização de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) na elaboração de pães. **Alim. Nutr.**, v.24, n.3, p. 1-6, 2013.

MAZIA, R. S. Influência do tipo de solo usado para o cultivo de *Pereskia aculeata* sobre propriedade proteica. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 59-65, 2012.

PEDROSA, M.W. **Hortaliças não convencionais: alternativa de diversificação de alimentos e de renda para agricultores familiares de Minas Gerais**. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG Centro-Oeste, Brasil, 2012.

QUEIROZ, C. *et al.* Ora – pro – nós em uso alimentar humano: percepção sensorial. **Revista Verde**, v. 10, n.3, p.1-5, 2015.



ROCHA, D. R. *et al.* Macarrão adicionado de Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 459-65, 2008.

SANTANA, C.S. *et al.* Desenvolvimento de Suplemento Alimentar Utilizando Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*). **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2018.

SATO, R. *et al.* Nutritional improvement of pasta with *Pereskia aculeata* Miller: a non-conventional edible vegetable. **Food Sci. Technol**, v. 39, suppl.1, p.28-34, 2018.

SILVA, D.B. *et al.* Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de *Pereskia aculeata*. **Demetra**, v.9, n. 4, p. 1027-1040, 2014.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. 2ed. London: Academic Press, 1993.

TACO - **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

VIEIRA, M.C.; ZÁRATE, N.A.H.; LEONEL, L.A.K. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs). In: PEZARICO, C. R.; RETORE, M. (Ed.). **Tecnologias para a agricultura familiar**. 3. ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2018.



TUNICADOS PLANCTÔNICOS DO BRASIL: status e perspectivas

Valesca Paula Rocha;^{1,2,*} Nadia Yukiji Koto Bonnet¹; Juliana de Carvalho Gaeta¹

¹ Doutora em Ciências Marinhas Tropicais pelo LABOMAR/ UFC;

² Professora EBTB do IFPI – campus Uruçuí (valesca.rocha@ifpi.edu.br); *E-mail de contato: nadia.yk.bonnet@gmail.com

RESUMO

Os tunicados planctônicos são organismos gelatinosos que compõem parte importante do mesozooplâncton marinho. Presentes em todos os mares do mundo, podem ser encontrados ao longo de quase toda a costa brasileira. No entanto, o reduzido número de pesquisadores específicos para o grupo faz com que o conhecimento seja também muito restrito. Estados como Piauí e Alagoas quase não possuem registros de tunicados no plâncton, enquanto que Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina são os que apresentam maior número de trabalhos envolvendo esses organismos. Além dessa discrepância, há ainda o problema de que em muitos casos não foi possível chegar a nível específico nas identificações, tornando os dados vagos. Tudo isso aponta a necessidade de um maior investimento no estudo dos tunicados planctônicos para que se possa conhecer melhor a diversidade marinha brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Appendicularia; Ascidiacea; Mesozooplâncton; Thaliacea; Tunicata.

INTRODUÇÃO

Os tunicados fazem parte do filo Chordata e são divididos em três classes: Thaliacea, Appendicularia e Ascidiacea. São animais marinhos, filtradores (com exceção apenas de algumas espécies de ascídias de grandes profundidades que são carnívoras), de hábito bentônico (ascídias) ou holoplânctônico (appendiculários e taliáceos), com formas coloniais e solitárias, e larvas livre natantes. Devido ao seu hábito filtrador, são um importante elo entre o fitoplâncton e os níveis tróficos superiores, uma vez que os tunicados fazem parte da dieta de foraminíferos, radiolários, cnidários, ctenóforos, platelmintos, poliquetas, moluscos, crustáceos, equinodermos, quetognatos, peixes, tartarugas, aves marinhas e mamíferos (Monniot et al. 1991; Tarjuelo et al. 2002; Lambert 2005). Além disso, apresentam alta taxa de alimentação, sendo, por exemplo, capazes de filtrar um volume de água superior ao de crustáceos de tamanho similar e ingerindo partículas de diversos tamanhos diferentes (Alldredge; Madin, 1982), o que gera uma grande quantidade de fezes e auxilia no ciclo de nitrogênio e carbono. A alta capacidade



reprodutiva dos taliáceos e apendiculários permite um crescimento exponencial de suas populações quando em condições favoráveis. A morte desses organismos gelatinosos juntamente com a grande quantidade de túnicas descartadas pelos apendiculários vivos (um único indivíduo é capaz de trocar de túnica cerca de cinco vezes ao dia) formam parte importante da neve marinha (Alldredge; Madin 1982; Lambert 2005), alimento essencial para diversos organismos, tanto enquanto se encontra ainda na coluna d'água, quanto ao chegar ao fundo.

Dentre os protocordados, Tunicata é o grupo que apresenta maior diversidade, com 2815 espécies de Ascidiacea (Shenkar; Swalla 2011), 73 de Thaliacea (Van Soest, 2013) e 66 de Appendicularia (WoRMS 2017). Esses números são apenas uma aproximação, uma vez que a taxonomia desses grupos ainda não está bem definida. Em um rápido levantamento de dados no site World Register of Marine Species (WoRMS) é possível notar a presença de subgêneros e subespécies, além de uma grande quantidade de sinonimizações não só a nível de espécies, mas também de gêneros e até mesmo ordens (por exemplo: em Thaliacea, as ordens Cyclomyaria e Desmomyaria foram sinonimizadas com Doliolida e Salpida, respectivamente), demonstrando o quanto ainda resta por conhecer sobre o grupo.

Os tunicados apresentam uma distribuição bastante ampla, sendo encontrados nos mais diversos ambientes marinhos, desde zonas costeiras até grandes profundidades, de um pólo a outro do globo terrestre (Monniot et al., 1991). No Brasil há registros de tunicados planctônicos de norte a sul do país. No entanto, esse conhecimento parece ser ainda bastante incipiente. Esta revisão tem como objetivo fazer um levantamento do que se conhece a respeito dos tunicados planctônicos na costa brasileira e discutir as lacunas que ainda restam sobre o tema.

METODOLOGIA

A lista de espécies e suas localidades de ocorrência foram obtidas a partir de uma revisão da literatura, incluindo tanto artigos publicados em revistas científicas quanto capítulos de livro, teses de doutorado, dissertações de mestrado, monografias de conclusão de curso e resumos de congresso. Não houve seleção por ano, instituição ou pesquisador. A busca das bibliografias foi realizada via palavras-chave combinadas de



diferentes formas, sendo que as principais foram: Tunicata, zooplâncton / zooplankton, Brasil / Brazil, Thaliacea / Brazil, Appendicularia. Após os primeiros resultados, buscas mais específicas foram feitas para aqueles estados em que não havia sido possível encontrar nenhum resultado, com o intuito de verificar se realmente não havia dados a respeito. Após o levantamento dos dados, eles foram tabulados e analisados em busca de traçar os registros e perspectivas dos estudos quanto ao grupo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do conhecimento no Brasil

No presente estudo realizou-se uma revisão bibliográfica sobre tunicados planctônicos na costa brasileira e foram encontrados 63 trabalhos acadêmicos, incluindo artigos publicados em revistas, capítulo de livro, teses, dissertações, monografias e resumos de congressos. Pode-se observar que dos trabalhos analisados, 51 são de levantamento faunístico geral ou comunidade zooplancônica geral, enquanto apenas 13 são específicos para Tunicata. Destes, oito são sobre a Classe Appendicularia (Carvalho; Bonecker 2010; Esnal *et al.* 1996; Forneris 1964; Miyashita 2010; Miyashita; Lopes 2011; Veado 2008; Vega-Pérez *et al.*, 2011; Carvalho; Bonecker 2016) e cinco são a respeito da Classe Thaliacea (Carvalho; Bonecker 2008; Díaz *et al.*; 2008; Nogueira Jr, 2011; Resgalla Jr. *et al.*, 2004; Tavares, 1967). Não há estudos específicos para a Classe Ascidiacea em sua fase planctônica, uma vez que o enfoque das pesquisas neste grupo é para sua fase bentônica, sendo escassas as informações taxonômicas de suas larvas. Os dados que constam nas publicações foram compilados e constam a seguir separados por estados onde foram feitas as coletas dos táxons e sua respectiva referência em ordem cronológica (Tabela 1).

As espécies *Oikopleura dioica* e *O. longicauda* são as que apresentaram maior número de registros, tendo sido encontradas por toda a costa brasileira. Isso corrobora os estudos que indicam que se tratam de espécies de ampla distribuição, sendo consideradas semi-cosmopolitas para águas tropicais e temperadas, assim como *Thalia democratica* (WoRMS 2017). Observando a Tabela 1, *O. dioica* e *O. longicauda* só não foram encontradas nos estados do Ceará e Paraíba – locais em que ainda há poucos estudos feitos e uma carência de pesquisadores em zooplâncton. *Thalia democratica* apresentou uma



distribuição similar às outras duas espécies, porém tampouco foi encontrada na Bahia e Espírito Santo, o que pode ser explicado pela falta de estudos específicos para tunicados planctônicos, uma vez que a espécie está presente na costa dos estados adjacentes.

Inversamente a essas espécies de ampla distribuição, é possível observar também que há organismos geograficamente mais restritos, como por exemplo, *Dolioloides rarum*, *Doliolum denticulatum* e *Pegea socia*, que só foram encontradas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo; *Pyrosoma verticillata* no Rio de Janeiro e Santa Catarina; *Fritillaria venusta* e *Dolioletta gegenbauri* em São Paulo; e *Oikopleura parva*, *Thalia orientalis*, e *Salpa fusiformis* na costa do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina. No entanto, essa limitação geográfica pode não ser real, uma vez que todas essas espécies possuem registros em outras regiões do mundo, abrangendo localidades no próprio oceano Atlântico, além do Índico e do Pacífico e mares diversos (Caribe, Mediterrâneo, Adriático). No caso de *P. verticillata*, *F. venusta*, *D. gegenbauri*, *O. parva*, *T. orientalis* e *S. fusiformis*, o fato de terem sido encontradas apenas em estados que possuem portos e maricultura bem desenvolvidos pode ser um indício de introdução de espécies, mas são necessários mais estudos para que se possa realmente afirmar algo.

Como se pode observar na Tabela 1, nem sempre é possível chegar a nível de espécie na identificação dos tunicados planctônicos, deixando-se o registro apenas em gênero (ex.: *Fritillaria* sp.; *Oikopleura* sp.), família (ex.: Doliolidae; Salpidae) ou mesmo classe (ex.: larvas de Ascidiacea). No caso de Appendicularia e Thaliacea, tal dificuldade pode ser em decorrência da falta de taxonomistas especializados. Em uma busca no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil na plataforma do CNPq utilizando como palavras-chave “zooplâncton marinho” (outras buscas foram feitas tendo como palavras-chave “tunicados planctônicos”, “Salpida”, “Appendicularia” e “Doliolida”, porém sem resultados), foram encontrados oito grupos de pesquisa que trabalham diretamente com o zooplâncton de oceanos. Um deles é específico para crustáceos planctônicos e por isso pode ser excluído destas considerações. Há, portanto, sete grupos de zooplâncton geral (incluindo provavelmente os tunicados): três na região Sul (FURG, UFRGS e UFPR), dois no Sudeste (ambos na UFRJ), um no Nordeste (UFPE) e um no Norte (UFPA). São estudos em geral voltados para a ecologia, mas tendo como uma das linhas de pesquisa a sistemática. A taxonomia é uma área de estudo com déficit de pesquisadores em vários grupos zoológicos não só no Brasil, mas a nível mundial (Costello *et al.*, 2010). A falta



de especialistas e de revisões taxonômicas acuradas para os grupos é bastante evidente no caso dos tunicados planctônicos: ao se analisar as listas de espécies presentes no site WoRMS, é possível notar, além de um grande número de sinonimizações, a presença de subgêneros e subespécies, como por exemplo o gênero *Oikopleura* que atualmente está subdividido em dois subgêneros (*Coecaria* e *Vexillaria*), ou em *Fritillaria borealis* que possui quatro subespécies válidas (*F. borealis*, *F. borealis intermedia*, *F. borealis sargassi*, *F. borealis typica*).

Recentemente, Kott (2005) publicou uma revisão taxonômica dos tunicados da Austrália em que faz um resumo sobre cada grupo e cita as espécies presentes no país com as respectivas sinonimizações. Seria interessante que houvesse mais estudos com esse enfoque, porém incluindo também chaves de identificação que permitissem aos demais pesquisadores de qualquer parte do mundo reconhecer os organismos que coletam em seus trabalhos. Para tanto é necessário que se invista na formação de taxonomos, que poderão resolver as dúvidas e delimitações de cada espécie (tanto com o uso de estudos morfológicos tradicionais quanto com o auxílio de ferramentas moleculares).

No caso das ascídias, a principal dificuldade para a identificação específica das larvas planctônicas reside no fato de que a taxonomia atual é baseada principalmente nos indivíduos adultos bentônicos, só conhecidas larvas de espécies incubadoras (em sua maioria, organismos coloniais) ou daquelas que são utilizadas como modelo em estudos de evo-devo, como é o caso de *Ciona intestinalis* (Linnaeus, 1767) (Carver et al. 2006). Entretanto, mesmo quando se conhece a larva, raras vezes é possível a identificação da espécie, pois nem sempre elas possuem caracteres diagnósticos específicos, além de que não há chaves de identificação baseadas apenas nas mesmas. Além disso, as larvas de Ascidiacea possuem um tempo de vida bastante curto (de minutos a poucos dias (Monniot et al., 1991)), o que pode dificultar sua captura em redes de plâncton. Tudo isso pode levar a uma subestimação da diversidade de ascídias no plâncton, principalmente se for considerado que para a costa brasileira são conhecidas aproximadamente 135 espécies em sua forma adulta (Rocha et al. 2011, Kremer et al., 2011; Rocha et al. 2012a, b; Gamba, 2013).



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continua).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
SUBFILO TUNICATA																		
Tunicata n.i.													X	X				63
CLASSE APPENDICULARIA																		
Appendicularia n.i.					X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	3, 4, 9, 11, 21, 27*, 28*, 38, 41*, 59*, 60, 61,63
Família Fritillariidae																		
Fritillariidae n.i.													X					16
<i>Appendicularia sicula</i> Fol, 1874											X			X				47, 50*, 52, 53*
<i>Appendicularia</i> sp.														X	X	X		11, 63
<i>Fritillaria abjornseni</i> Lohmann, 1909													X	X	X	X	X	1
<i>Fritillaria borealis</i> Lohmann, 1896						X					X							10, 47, 55
<i>Fritillaria borealis f.intermedia</i> Lohmann, 1905						X								X	X	X	X	1, 10



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continuação).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Fritillaria borealis</i> f. <i>sargassi</i> Lohmann, 1896						X								X	X	X	X	1**,10, 50*, 52, 54, 55
<i>Fritillaria formica</i> Fol, 1872													X	X		X		52, 54, 55, 62
<i>Fritillaria formica</i> f. <i>digitata</i> Lohmann in Lohmann & Buckmann, 1926														X	X	X		1, 50*
<i>Fritillaria formica</i> f. <i>tuberculata</i> Lohmann in Lohmann & Buckmann, 1926														X	X	X		1
<i>Fritillaria haplostoma</i> Fol, 1872													X	X	X	X	X	1***, 50*, 52, 54, 55
<i>Fritillaria megachile</i> Fol, 1872																X	X	1
<i>Fritillaria pellucida</i> (Busch, 1851)												X	X	X	X	X	X	1,50*, 52, 54, 55, 62
<i>Fritillaria tenella</i> Lohmann, 1896											X			X		X		47, 54, 55
<i>Fritillaria venusta</i> Lohmann, 1896														X				55



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continuação).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Fritillaria</i> sp.	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X	X			12, 13, 16, 17, 22*, 37, 46*, 48*
<i>Tectillaria fertilis</i> (Lohmann, 1896)															X	X		1,54, 55
Família Kowalevskiidae																		
<i>Kowalevskia tenuis</i> Fol, 1872														X	X	X		1,50*, 52, 55
<i>Kowalevskia</i> sp.								X										44*
Família Oikopleuridae																		
Oikopleurinae n.i.													X					16
<i>Oikopleura albicans</i> (Leuckart, 1853)											X	X	X	X		X	X	1,15, 47, 50*, 52, 55, 62
<i>Oikopleura cophocerca</i> (Gegenbaur, 1855)											X	X	X	X		X	X	1, 16, 47, 50*, 52, 55, 62
<i>Oikopleura cornutogastra</i> (Gegenbaur, 1855)											X	X	X	X				47, 50*, 54, 62



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continuação).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Oikopleura dioica</i> Fol, 1872	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	1, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18*, 20, 22*, 24, 26, 30*, 31, 34, 36, 37, 39*, 40, 42, 43, 45, 46*, 47, 50*, 51, 52, 54, 55, 56, 62
<i>Oikopleura fusiformis</i> Fol, 1872											X	X	X	X		X		15, 26, 47, 52, 54, 55, 62
<i>Oikopleura fusiformis f. typica</i> Fol, 1872													X	X	X	X	X	1,50*
<i>Oikopleura fusiformis f. cornutogastra</i> Aida, 1907														X	X	X	X	1,50*, 55
<i>Oikopleura gracillis</i> Lohmann, 1896												X	X	X	X	X		1,15, 30*,55
<i>Oikopleura intermedia</i> Lohmann, 1896												X	X	X		X		15,54, 55,62



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continuação).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Oikopleura longicauda</i> (Vogt, 1854)	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1,5,6,8,12, 13,15,16,17, 22*,26,30*,31 ,33,36,37, 42,43,47, 50*,52,54,55, 56,58,62
<i>Oikopleura parva</i> Lohmann, 1896																X		20, 54
<i>Oikopleura rufescens</i> Fol, 1872			X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	1,13,16,17, 26,30*,40, 46*, 47,50*, 52,54,55,62
<i>Oikopleura</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		13,14,15, 6, 17,20,22*, 29,36,37,42, 44*,46*, 48*, 49, 54
<i>Stegosoma magnum</i> (Langerhans,1880)														X	X	X	X	1,54
CLASSE THALIACEA																		
Thaliacea n.i.								X				X		X				26, 7*,4*, 46*,60



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continuação).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
Ordem Doliolida																		
Doliolida n.i.													X	X			X	28*,48*
Família Doliolidae																		
Doliolidae n.i.													X	X		X		15, 16, 53*
<i>Dolioletta gegenbauri</i> (Uljanin, 1884)													X	X		X		2, 53*, 61
<i>Dolioloides rarum</i> Grobben, 1882								X										42, 44*
<i>Doliolum denticulatum</i> Quay e Gainard, 1834								X										42
<i>Doliolum nationalis</i> Borgert, 1893			X									X	X	X		X		2,11*,16,40,53*,54,57, 61
<i>Doliolum</i> sp.	X	X	X		X	X	X	X	X	X								6,5,13,17,22*,31,37
Ordem Pyrosomatida																		
Família Pyrosomatidae																		
<i>Pyrosoma atlanticum</i> Péron, 1804								X								X		42, 54



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continuação).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Pyrosomella verticillata</i> (Neumann, 1909)													X	X		X		32,53*,61
Ordem Salpida																		
Salpida n.i.																	X	28*
Família Salpidae																		
Salpidae n.i.											X		X	X		X		16,41*,48*,49, 53*
<i>Brooksia rostrate</i> (Traustedt, 1893)													X	X		X		53*
<i>Cyclosalpa cf. polae</i> Sigl, 1912																X		53*
<i>Cyclosalpa</i> spp.																X		53*,61
<i>Pegea socia</i> (Bosc, 1802)								X										42
<i>Pegea confoederata</i> (Forskål, 1775)																X		53*
<i>Ritteriella amboinensis</i> (Apstein, 1904) (?)																X		53*,61
<i>Salpa fusiformis</i> (Cuvier, 1804)								X				X	X			X		19,44*,53*, 54,61
<i>S. maxima</i> (Forskäl, 1775)																X		19



Tabela 1 – Distribuição das espécies de tunicados planctônicos na costa brasileira (Continuação).

Táxon	Estados Brasileiros																	Referências
	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Thalia cicar</i> van Soest, 1973								X								X		33,42,44*, 54
<i>Thalia democratica</i> (Forsk., 1775)	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	2,5,6,12,13, 17,19,22*,2 3,25*,28*,3 1,37,42,44*, 48*,54,57, 61
<i>Thalia orientalis</i> Tokioka, 1937																X		54
<i>Thalia</i> sp.								X										42
<i>Weelia cylindrica</i> (Cuvier, 1804)	X	X	X					X								X		22*,42,44*, 53*,54
Classe Ascidiacea																		
Larvas de ascídias					X	X	X	X				X	X			X		4,5,8,9,13, 15,16,17,20, 24,26,29,37, 46*,54,59*

Referências: 1- Forneris, 1964; 2- Tavares, 1967; 3- Klein & Moreira, 1977; 4- Pekala, 1980; 5- Paranaguá et al., 1990; 6- Vieira et al., 1990; 7- Lopes, 1994; 8- Neumann-Leitão et al., 1994/95; 9- Sankarankutty et al., 1995; 10- Esnal et al., 1996; 11- Sankarankutty et al., 1997; 12- Lopes et al., 1998; 13- Neumann-Leitão et al., 1998; 14- Paranhos & Pinto, 1998; 15- Coelho-Botelho, 1999; 16- Dias et al., 1999; 17- Neumann-Leitão et al., 1999; 18- Peres, 1999*; 19- Mianzan & Guerrero, 2000; 20- Resgalla Jr., 2001; 21- Schwamborn et al., 2001; 22- Melo, 2004*; 23- Resgalla Jr. et al., 2004; 24- Silva et al., 2004; 25- Nogueira Jr, 2006*; 26- Sterza & Fernandes, 2006; 27- Amaral et al., 2007*;



28- Ávila, 2007*; 29- Garcia et al., 2007; 30- Nunes, 2007*; 31- Araújo et al., 2008; 32- Carvalho & Bonecker, 2008; 33- Cavalcanti et al., 2008; 34- Costa et al., 2008; 35- Díaz et al., 2008; 36- Lucas et al., 2008; 37- Neumann-Leitão et al., 2008; 38- Pessoa et al., 2008; 39- Veadó, L., 2008*; 40- Bonecker & Dias, 2009; 41- Cabral, 2009*; 42- Díaz et al., 2009; 43- Leite et al., 2009; 44- Melo, 2009*; 45- Pessoa et al., 2009; 46- Campelo, 2010*; 47- Carvalho & Bonecker, 2010; 48- Codina, 2010*; 49- Marcolin et al., 2010; 50- Miyashita, 2010*; 51- Pinheiro et al., 2010; 52- Miyashita & Lopes, 2011; 53- Nogueira-Jr, 2011*; 54- Resgalla Jr., 2011; 55- Vega-Pérez et al., 2011; 56- Miyashita et al., 2012; 57- Nogueira Jr, 2012; 58- Costa et al., 2013; 59- Silva & Miranda*, 2014*; 60- Marcolin et al., 2015; 61- Nogueira Jr et al., 2015; 62- Carvalho & Bonecker, 2016; 63- Tamanaha et al., 2016.

* - Bibliografia em forma de teses, dissertações, monografias e resumos de congressos.

** - Forneris (1964) cita a presença de *F. borealis f. crassa*. Atualmente tal espécie está sinonimizada com *F. borealis f. sargassi* (Kott 2005).

*** - *F. haplostoma typica* de Forneris (1964) foi incluída em *F. haplostoma*, por esta ser reconhecida como um complexo de espécies e não haver sido encontrado nenhum indicativo desta subespécie em particular na literatura.



Histórico da pesquisa no Brasil

Apesar de uma costa extensa, os estudos de taxonomia e composição do zooplâncton brasileiro iniciaram-se tardiamente no século XIX, de forma esporádica, tomando impulso em meados do século XX, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (Lopes 2007), como pode ser averiguado no presente estudo (Figura 1).

Juntamente com a criação de órgãos e instituições voltadas para a Ciência, como o CNPq, por volta dos anos de 1950, grupos de pesquisadores por todo o país puderam se dedicar a seus estudos mais efetivamente (Schwartzman 2002). Para a área de zooplâncton não foi diferente, embora possamos perceber que a frequência de publicações nos anos de 1960 a 1980 ainda era baixa e esporádica (Figura 1). Oportunidades de trabalho e grupos de pesquisa fixos em universidades proporcionaram o aumento de conhecimento sobre o grupo. No entanto, com a limitação de recursos e a falta de tecnologia necessária para a realização dos estudos, estes ainda eram muito incipientes, o que poderia justificar o baixo número de publicações nas décadas de 1960, 1970 e 1980 (Figura 1).

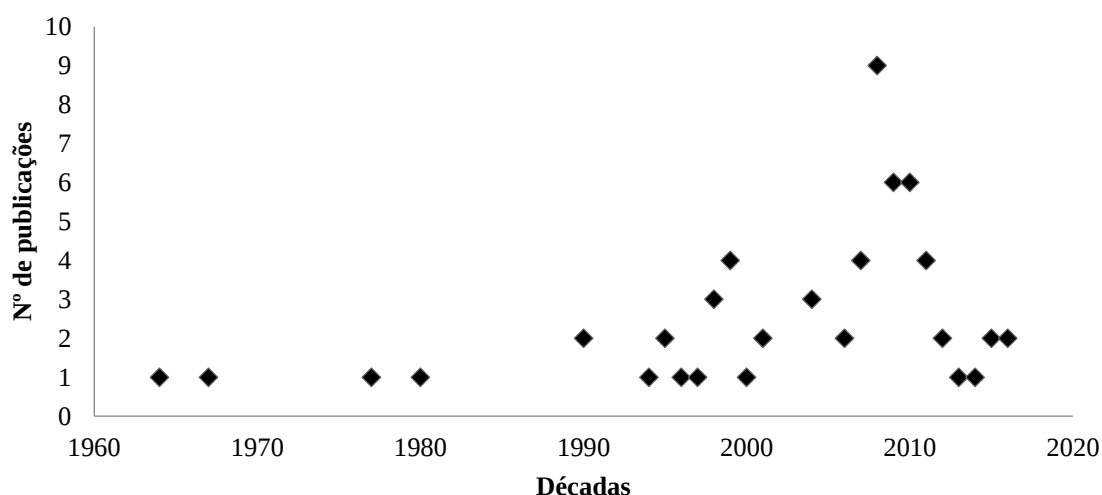


Figura 1: Número de publicações (artigos, teses, dissertações e resumos de congresso) sobre tunicados planctônicos no Brasil separado por décadas.

Embora sutil, nos anos 2000 houve um aumento nos recursos voltados para a Ciência. Exemplos disso foram os editais lançados pelo governo fomentando a pesquisa em prol do conhecimento e prospecção da biodiversidade (como o PROBIO e o Sisbiota-



Mar) e os editais voltados para estudos em ilhas oceânicas e arquipélagos (Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Trindade, Martin Vaz e São Pedro e São Paulo) (CNPq, 2009; MMA, 2013; Pierro, 2013; PROTRINDADE, 2013). Alianças entre as universidades brasileiras e universidades internacionais (Projeto Ciência Sem Fronteiras, do governo brasileiro) vêm contribuindo também para ampliação e aperfeiçoamento do conhecimento, além do surgimento de novas tecnologias que facilitam e incrementam o trabalho dos pesquisadores, e que, aos poucos, vem sendo adquiridas pelos laboratórios nacionais.

Entretanto, o Brasil ainda precisa quebrar alguns paradigmas, como a predileção por pesquisas aplicadas e tecnológicas, que recebem mais recursos em detrimento das pesquisas de base – importantes para o bom andamento dos mais diversos estudos (ecológicos, farmacológicos, etc.). A pesquisa de base não deve necessariamente preceder estudos mais aplicados, porém ambos devem atuar efetivamente no desenvolvimento do conhecimento e receber igual atenção dos órgãos financiadores.

Atualmente, os grupos de pesquisa em zooplâncton no Brasil possuem um enfoque mais generalista, trabalhando frequentemente com listagem de espécies ou avaliação da comunidade zooplânctônica de determinada região. Os especialistas que existem são voltados principalmente para alguns táxons, com destaque para as ordens Copepoda (os organismos mais abundantes no plâncton) e Decapoda (que possuem grande importância econômica).

Análise da pesquisa no Brasil

Estudos sobre tunicados planctônicos são escassos e há poucos dados considerando níveis mais específicos. Analisando as informações faunísticas dos estados costeiros do Brasil quanto aos tunicados planctônicos, podemos perceber que Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina são destaques em número de trabalhos sobre o grupo (Figura 2). A região Nordeste com um total de 28 publicações se destaca devido ao estado de Pernambuco, enquanto que os demais estados da região são carentes em publicações sobre o grupo. A região Sudeste apresentou 21 publicações, mas todos os estados tiveram um número razoável de publicações, o que faz com que ela seja a região com maior média de publicações no Brasil (Figuras 2 e 3).



Se considerarmos a quantidade de estados componentes da região Nordeste (nove) e a quantidade de estados costeiros da região Sudeste (três), é possível notar que o número de trabalhos voltados para esta última é proporcionalmente maior do que no Nordeste (Figuras 2 e 3). O melhor conhecimento do *mesozooplâncton* para os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo provavelmente se deve ao fato de que as grandes empresas presentes na Bacia de Campos e os maiores portos do país que ali se localizam financiam pesquisas devido aos monitoramentos obrigatórios e pagamento de dívidas ambientais exigidos através de leis ambientais (EIA/RIMA) para uso da região costeira.

A região Norte, com apenas dois estados litorâneos apresentou uma menor média do número de trabalhos publicados mostrando-se carente em pesquisas principalmente no Amapá (Figura 2). Nesta região há uma diferenciação nos aspectos físicos, químicos e biológicos marinhos devido à vazão dos rios e aos períodos variados de precipitação. Além disso, a grande extensão da plataforma e a influência da pluma do rio Amazonas, por exemplo, têm forte influência na costa, dificultando a realização de estudos sobre *zooplâncton* como um todo. Apesar das dificuldades encontradas no ambiente e a falta de projetos mais amplos na região, o estado do Pará destacou-se, aproximando-se de Pernambuco e São Paulo em número de publicações (Figura 3).

No Nordeste, apenas Pernambuco se destaca. A presença do Porto de Suape no estado pode favorecer a pesquisa devido aos mesmos fatores citados anteriormente para a região Sudeste. O domínio político sobre o Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), que também poderia aumentar o número de publicações, ainda não gerou muitos dados, com poucas publicações específicas para o ASPSP (Díaz *et al.*, 2008; Díaz *et al.*; 2009) (Figura 2). A região Nordeste possui um grande potencial científico que precisa ser mais bem explorado, pois é onde se encontram o Atol das Rocas (Rio Grande do Norte), Fernando de Noronha (Pernambuco) e o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (sul da Bahia), todos com um incrível potencial científico para ser descoberto.

Ao analisarmos a média do número de trabalhos para a região Sul e a compararmos com a região Nordeste, podemos perceber que, apesar de não ter destaque na pesquisa a respeito de tunicados planctônicos, o Sul possui maior volume de dados do que o Nordeste de forma geral (Figuras 2 e 3), uma vez que os três estados sulistas são relativamente homogêneos em termos de informações a respeito do zooplâncton em comparação com o Nordeste. Na região Sul encontram-se portos (Paranaguá – PR, Itajaí



– SC, e Rio Grande – RS) que nos últimos anos vem adquirindo maior importância devido ao sobrecarregamento dos portos no Sudeste do país. Grupos de pesquisa zooplancônica têm atuado nessas áreas, como o do Dr. José Guilherme Filho Bersano (Universidade Federal do Paraná – PR), o do Dr. Erik Muxagata (Universidade Federal do Rio Grande – RS) e o do Dr. Charrid Resgalla Junior (Universidade do Vale do Itajaí – SC), porém apenas o último possui trabalhos envolvendo os tunicados planctônicos.

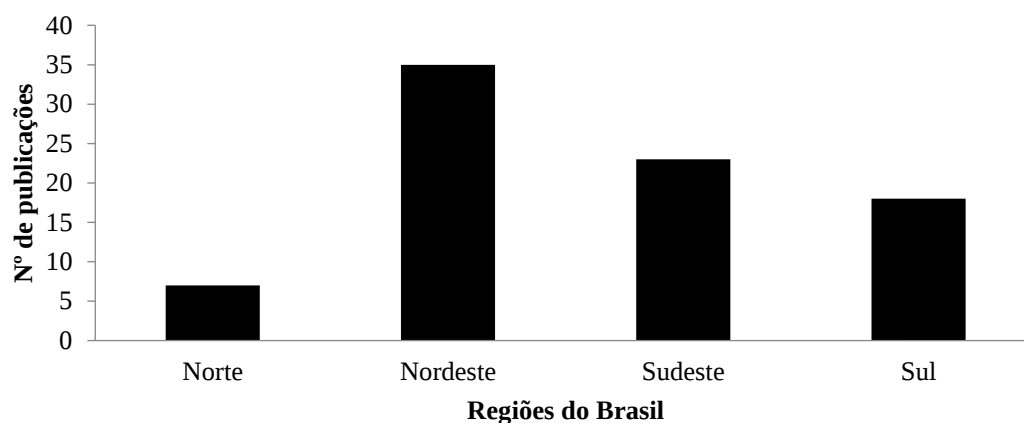


Figura 2: Média do número de publicações (artigos, teses, dissertações e resumos de congresso) por regiões do Brasil.

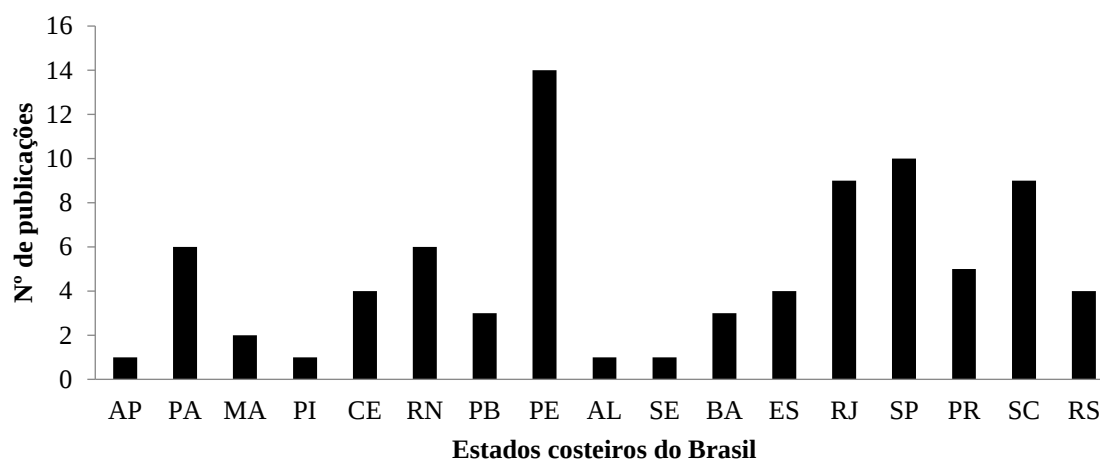


Figura 3: Número de publicações (artigos, teses, dissertações e resumos de congresso) por estados costeiros do Brasil.

A maioria das informações aqui analisadas para a costa brasileira é dos anos 2000, coincidindo com os incentivos para a pesquisa da biodiversidade marinha brasileira. De fato, um fator determinante para a pesquisa no Brasil é a distribuição de recursos para realização de projetos. O financiamento é feito em sua grande maioria através do governo,



de forma limitada e instável, em projetos de curta duração. Desta forma, fica clara a necessidade de integrar as instituições científicas e tecnológicas, bem como valorizar a comunidade científica, para que o sistema seja mais produtivo e homogêneo (padronização de amostragem, coleta e análise de dados, etc). Para a pesquisa dos tunicados planctônicos, fica clara a necessidade de maiores investimentos em todo país para o conhecimento da fauna deste grupo – principalmente para o Nordeste, que se mostrou a região mais deficitária no total de publicações sobre a composição de tunicados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O investimento financeiro oferecido pelo governo com projetos voltados para as ilhas oceânicas e arquipélagos já começa a render seus primeiros frutos. Em 2009, em comemoração pelos 10 anos da Estação Científica no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, foi publicado um livro com alguns resultados das campanhas que vem sendo realizadas desde 1998, quando a Estação foi inaugurada. Além de dados geo e hidrológicos, a fauna do arquipélago tem sido inventariada, resultando na identificação de organismos de interesse farmacológico, ecológico e zoológico – como no caso dos tunicados planctônicos, em que foram encontradas espécies que ainda não possuíam registros para a costa brasileira (Díaz *et al.*; 2008, Viana *et al.*; 2009). O zooplâncton de outros arquipélagos e ilhas também está sendo pesquisado, porém em projetos independentes, e apenas alguns grupos já tem resultados publicados (como é o caso de Tintinnina (Nogueira *et al.*; 2008)). Para os tunicados planctônicos, não foi possível encontrar ainda nenhuma referência específica, somando essas regiões às lacunas de conhecimento sobre o grupo no Brasil.

Entretanto, novos projetos estão sendo conduzidos dentro de alguns laboratórios com a formação de jovens pesquisadores, tanto na área de taxonomia quanto de ecologia. As Universidades Federais do Rio Grande do Sul, do Rio Grande, do Paraná, do Rio de Janeiro, de Pernambuco e do Pará contam com laboratórios de zooplâncton marinho que pouco a pouco estão estudando a fauna da costa brasileira, ainda que com maior ênfase em microcrustáceos e com foco ecológico.



Dessa forma, pode-se notar que se ainda restam muitas lacunas no conhecimento acerca dos tunicados presentes no oceano brasileiro, especialmente no que diz respeito à biodiversidade planctônica. A falta de taxonomistas é um empecilho ao avanço nessa área, mas que o CNPq, a CAPES e o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) se dispuseram a tentar remediar com a criação do Programa de Capacitação em Taxonomia (PROTAX) em 2007, tendo a última chamada sido feita em 2015. Esse programa visa estimular a formação de jovens taxonomistas e interessados em curadoria nas mais diversas áreas biológicas, fornecendo bolsas desde a iniciação científica até o pós-doutorado. Somando a isso os investimentos no conhecimento da diversidade marinha (SISBIOTA e Programa Arquipélago e Ilhas Oceânicas, por exemplo), pode-se esperar que no futuro se tenha um conhecimento muito mais completo não só das espécies de Tunicata que ocorrem na costa brasileira, como de suas interações com o meio biótico e abiótico.

AGRADECIMENTOS: À CAPES pelas bolsas de Doutorado de NYKB, VPR e JCG. Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais (Universidade Federal do Ceará), pela oportunidade de realizar este estudo. Ao Dr. Pedro AMC Melo, pelas sugestões oferecidas no manuscrito.

REFERÊNCIAS

ALLDREDGE, A.L. & MADIN, L.P. Pelagic tunicates: unique herbivores in the marine plankton. *BioScience*, v.32, n.8, p.655-663, 1982.

AMARAL, T.S., FERREIRA, M.M. & LOUREIRO FERNANDES, L. Variação sazonal da comunidade zooplânctônica em um recife artificial marinho, Victory-8B, Guarapari, Espírito Santo, Brasil, p.,1-2, in *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, 2007.

ARAÚJO, H.M.P., NASCIMENTO-VIEIRA, D.A., NEUMANN-LEITÃO, S., SCHWAMBORN, R., LUCAS, A.P.O. & ALVES, J.P.H. Zooplankton community dynamics in relation to the seasonal cycle and nutrient inputs in an urban tropical estuary in Brazil. *Braz. J. Biol.*, v.68, n.4, p.751-762, 2008.

AVILA, T.R. Variação temporal do zooplâncton da zona de arrebentação da praia de Tramandaí – RS e aspectos biológicos de *Ctenocalanus vanus* (Crustacea, Copepoda). Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 78p., Porto Alegre, 2007.



BONECKER, S.L.C. & DIAS, C.O. Zooplankton composition in an estuarine area of the State of Maranhão, Northeastern Brazil. *Anim. Biol.*, v.1, n.2, p.69-79, 2009.

CABRAL, C.R. Análise da estrutura e transporte do zooplâncton no estuário do Rio Caravelas (Bahia – Brasil) através do uso do zooscan. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Bioecologia Aquática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 135p., Natal, 2009.

CAMPELO, R.P.M. Variabilidade interanual (10 anos) da comunidade zooplanctônica na região costeira do Espírito Santo, em área sob influência de efluente industrial aquecido. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Universidade Federal de Ouro Preto, 85p., Ouro Preto, 2010.

CARVALHO, P. F. & BONECKER, S.L. Variação da composição e abundância das espécies da Classe Appendicularia e seu uso como potenciais bioindicadores de regiões e massas de água superficiais na área da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia Sér. Zool.*, vol.106, e2016022, 2016. (doi: 10.1590/1678-4766e2016022)

CARVALHO, P.S. & BONECKER, S.L.C. Tunicata, Thaliacea, Pyrosomatidae, *Pyrosomella verticillata* (Neumann, 1909): First record from the southwest Atlantic Ocean. *Check List*, v.4, n.3, p.272-274, 2008.

CARVALHO, P.S. & BONECKER, S.L.C. Seasonal and spatial variability of appendicularian density and taxonomic composition in the Caravelas Estuary (Northeastern Brazil) and adjacent coastal area. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, v.53, n.1, p.161-169, 2010.

CARVER, C.E., MALLET, A.L. & VERCAEMER, B. Biological synopsis of the solitary tunicate *Ciona intestinalis*. *Can. Man. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, v.2746, p.1-55, 2006.

CAVALCANTI, E.A.H., NEUMANN-LEITÃO, S. & VIEIRA, D.A.N. Mesozooplâncton do sistema estuarino de Barra das Jangadas, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, v.25, n.3, p.436-444, 2008.

CNPq 2009. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. http://www.ufpe.br/propeq/index.php?option=com_content&view=article&id=135:cnpq-investe-r-40-milhoes-em-pesquisas-do-mar-e-antartica&catid=3&Itemid=122 (Último acesso em 09/09/2013).

CODINA, J.C.U. O zooplâncton associado aos máximos subsuperficiais de clorofila na plataforma continental sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 132p., Curitiba, 2010.

COELHO-BOTELHO, M.J., MAURO, J.B.N., DIAS, C.O., KURTZ, F.W., TRUZZI, A.C., NOGUEIRA, C.R., REIS, J.L. & MATHIAS, A.M.F. Aspectos do zooplâncton da baía de Sepetiba (RJ, Brasil), p.1-33. In Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds.), *Ecologia*



de Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro, Série Oecologia Brasiliensis, vol. II, Rio de Janeiro, 1999.

COSTA, K.G., BEZERRA, T.R., MONTEIRO, M.C., VALLINOTO, M., BERRÊDO, J.F., PEREIRA, L.C.C. & COSTA, R.M. Tidal-induced changes in the zooplankton community of an Amazon Estuary. *J. Coastal Res.*, v.29. n.4, p.756-765, 2013.

COSTA, K.G., PEREIRA, L.C.C. & COSTA, R.M. Short and long-term temporal variation of the zooplankton in tropical estuary (Amazon region, Brazil). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. Nat.*, v.3. n.2, p.127-141, 2008.

COSTELLO, M.J., COLL, M., DANOVARO, R., HALPIN, P., OJAVEER, H. & MILOSLAVICH, P. A census of marine biodiversity knowledge, resources, and future challenges. *PLoS ONE*, v.5, n.8, e12110, 2010. (doi:10.1371/journal.pone.0012110)

DIAS, C.O., BONECKER, S.L.C. & NOGUEIRA, C.R.N (in memoriam). Variações na estrutura da comunidade zooplânctônica próxima a Usina I da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (C.N.A.A.A.) – (Angra dos Reis - RJ - Brasil) – Ciclo 1980/81 e 1991/93. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, v.42, n.2, p.223-232, 1999.

DÍAZ, X.F.G., GUSMÃO, L.M.O. & NEUMANN-LEITÃO, S. New record of *Thalia cicar* van Soest 1973 (Urochordata: Thaliacea) in the Equatorial Atlantic. *Biota Neotrop.*, v.8, n.3, p.99-104, 2008.
(<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/en/abstract?article+bn01108032008>)

DÍAZ, X.F.G., GUSMÃO, L.M.O. & NEUMANN-LEITÃO, S. Biodiversidade e dinâmica espaço-temporal do zooplâncton, p. 138-147. In Viana, D.L., Hazin, F.H.V. & Souza, M.A.C. (eds.), *O arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica, SECIRM*, 348p. Brasília, 2009.

ESNAL, G.B., CAPITANIO, F.L. & SIMONE, L.C. Concerning intraspecific taxa in *Fritillaria borealis* Lohmann (Tunicata, Appendicularia). *B. Mar. Sci.*, v.59, n.3, p.461-468, 1996.

FORNERIS, L. Appendicularian species groups and Southern Brazil water masses. *Inst. Ocean. Univ. S. Paulo*, v.213, p.53-94, 1964.

GAMBA, G.A. Ascídias (Tunicata, Ascidiacea) do Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 168p., Curitiba, 2013.

GARCIA, T.M., LIMA, J.P. & CASTRO FILHO, R.S. Mesozooplâncton da região costeira próximo ao terminal portuário do Pecém – Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.*, v.40, n.2, p.19-25, 2007.

KLEIN, V.L.M. & MOREIRA, I.C.P. Algumas observações sobre o plâncton na região costeira do Paracuru (Ceará – Brasil). *Arq. Ciên. Mar.*, v.17, n.2, p.127-135, 1977.



KOTT, P. Catalogue of Tunicata in Australian Waters. Queensland Museum, 301p. Brisbane, Australia, 2005.

KREMER, L.P., METRI, R. & ROCHA, R.M. Description of *Sidneioides peregrinus* sp. nov. (Tunicata: Ascidiacea: Polyclinidae): a possible exotic species in the Atlantic Ocean. *Zool.*, v.28, n.6, p.784-788, 2011.

LAMBERT, G. Ecology and natural history of the protochordates. *Can. J. Zoolog.*, v.83, p.34-50, 2005. (doi: 10.1139/Z04-156)

LEITE, N.R., PEREIRA, L.C.C. & COSTA, R.M. Distribuição temporal do mesozooplâncton no furo Muriá, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. Nat.*, v.4, n.2, p.149-164, 2009.

LOPES, R.M. Zooplankton distribution in the Guaraú River estuary (South-eastern Brazil). *Estuar. Coast. Shelf S.*, v.39, p.287-302, 1994.

LOPES, R.M. Marine zooplankton studies in Brazil – a brief evaluation and perspectives. *An. Acad. Bras. Cienc.*, v.79, n.3, p.369-379, 2007.

LOPES, R.M., VALE, R. & BRANDINI, F.P. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e verão de 1994. *Rev. Bras. Oceanogr.*, v.46, n.2, p.195-211, 1998.

LUCAS, A.P.O., SEVERI, W., MELO-COSTA, W. & MELO-COSTA, W. Variação sazonal do macrozooplâncton do estuário do Rio Siriji, litoral norte de Pernambuco – Brasil. *Trop. Oceanogr.*, v.36, n.1-2, p.28-39, 2008.

MARCOLIN, C.R., CONCEIÇÃO, B.L., NOGUEIRA, M.M., MAFALDA JR., P. & JOHNSON, R. Mesozooplankton and ichthyoplankton composition in two tropical estuaries of Bahia, Brazil. *Check List*, v.6, n.2, p.210-216, 2010.

MARCOLIN, C.R., GAETA, S. & LOPES, R.M. Seasonal and interannual variability of zooplankton vertical distribution and biomass size spectra off Ubatuba, Brazil. *J. Plankton Res.*, v.37, n.4, p.808-819, 2015.

MELO, N.F.A.C. Biodiversidade e biomassa do macrozooplâncton, com ênfase nos Copepoda (Crustacea) na plataforma continental brasileira. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 125p., Recife, 2004.

MELO, P.A.M.C. Dinâmica em microescala do mesozooplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 50p., Recife, 2009.

MIANZAN, H.W. & GUERRERO, R.A. Environmental patterns and biomass distribution of gelatinous macrozooplankton. Three study cases in the South-western Atlantic Ocean. *Sci. Mar.*, v.64, n.1, p.215-224, 2000.



MIYASHITA, L.K. & LOPES, R.M. Larvacean (Chordata, Tunicata) abundance and inferred secondary production off Southeastern Brazil. *Estuar. Coast. Shelf S.*, v.92, p.367-375, 2011.

MIYASHITA, L.K. Dinâmica populacional de Appendicularia e Cladocera na plataforma interna de Ubatuba (SP): um estudo sazonal e multianual. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Universidade de São Paulo, 67p., São Paulo, 2010.

MIYASHITA, L.K., BRANDINI, F.P., MARTINELLI-FILHO, J.E., FERNANDES, L.F. & LOPES, R.M. Comparison of zooplankton community structure between impacted and no-impacted áreas of Paranaguá Bay estuarine complex, south Brazil. *J. Nat. Hist.*, v.46, n.25-26, p.1557-1571, 2012.

MMA 2013. Ministério do Meio Ambiente.

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/projetos-sobre-a-biodiveridade/projeto-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-e-utiliza%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel-da-diversidade-biol%C3%B3gica-brasileira-probio-i>. (último acesso em 09/09/2013).

MONNIOT, C., MONNIOT, F. & LABOUTE, P. Coral reef ascidians of New Caledonia. *Orstom*, 247p., Paris. 1991.

NEUMANN-LEITÃO, S., SANT'ANNA, E.M.E., GUSMÃO, L.M.O., NASCIMENTO-VIEIRA, D.A., Paranaguá, M.O. & Schwamborn, R. Diversity and distribution of the mesozooplankton in the tropical Southeastern Atlantic. *J. Plankton Res.*, v.30, n.7, p.795-805, 2008.

NEUMANN-LEITÃO, S., GUSMÃO, L.M.O., VIEIRA, D.A.N. & PARANHOS, J.D.N. Zooplâncton da área estuarina do Rio Formoso – PE (Brasil). *Trab. Oceanog. Univ. Fed. Pernambuco*, v.23, p.55-64, 1994-95.

NEUMANN-LEITÃO, S., GUSMÃO, L.M.O., VIEIRA, D.A.N., SILVA, T.A., SILVA, A.P., PORTO NETO, F.F. & MOURA, C.O.M. Biodiversidade do mesozooplâncton do Nordeste do Brasil. *Trab. Oceanog. Univ. Fed. Pernambuco*, v.26, n.1, p.27-34, 1998.

NEUMANN-LEITÃO, S., GUSMÃO, L.M.O., SILVA, T.A. & NASCIMENTO-VIEIRA, D.A. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal and oceanic waters off North-Eastern Brazil. *Arch. Fish. Mar. Res.*, v.47, n.2/3, p.153-165, 1999.

NOGUEIRA JR., M. Macrozooplâncton gelatinoso do litoral do Paraná: composição, abundância e aspectos ecológicos. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 156p., Curitiba, 2006.

NOGUEIRA JR., M. Composição, migração vertical e distribuição espaço-temporal do zooplâncton gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea) da plataforma sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal de Paraná, 229p., Pontal do Paraná, 2011.



- NOGUEIRA JR., M. Gelatinous zooplankton fauna (Cnidaria, Ctenophora and Thaliacea) from Baía de Babitonga (southern Brazil). *Zootaxa*, v.3398, p.1-21, 2012.
- NOGUEIRA JR., M., BRANDINI, F.P. & CODINA, J.C.U. Diel Vertical Dynamics of Gelatinous Zooplankton (Cnidaria, Ctenophora and Thaliacea) in a Subtropical Stratified Ecosystem (South Brazilian Bight). *PLoS ONE*, v.10, n.12, 2015. (e0144161. doi:10.1371/ journal.pone.0144161)
- NOGUEIRA, E.M.S., SASSI, R. & CORDEIRO, T.A. 2008. Estrutura da comunidade dos Tintinnina na região do Atol das Rocas (Rio Grande do Norte) e Arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco). *Biota Neotrop.*, v.8, n.3, 2008. (<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?article+bn01708032008>)
- NUNES, R.A. A comunidade zooplanctônica em trechos do litoral do Espírito Santo. Monografia de Bacharelado, Graduação em Oceanografia, Universidade Federal do Espírito Santo, 68p., Vitória, 2007.
- PARANAGUÁ, M.N., GUSMÃO, L.M.O., VIEIRA, D.A.N. & NEUMANN-LEITÃO, S. Zooplâncton da área costeira do porto do Recife. *Trab. Oceanog. Univ. Fed. Pernambuco*, v.21, n.1, p.59-76, 1990.
- PARANHOS, J.D.N. & PINTO, S.L. Informações preliminares sobre o zooplâncton e gastrópodes coletados no litoral do estado do Piauí – Brasil. *Taxonomia. Trab. Oceanog. Univ. Fed. Pernambuco*, v.26, n.1, p.35-42, 1998.
- PEKALA, G.A. Nota preliminar sobre a composição do zooplâncton do estuário do Rio Paraíba do Norte, PB, Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, v.29, n.2, p.291-296, 1980.
- PERES, A.C. A comunidade zooplanctônica em um canal de maré no estuário do Rio Caeté, Bragança (Pará, Brasil). Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, 91p., Belém, 1999.
- PESSOA, V.T., MELO, P.A.M.C., NEUMANN-LEITÃO, S., GUSMÃO, L.M.O, SILVA, A.P. & PORTO-NETO, F.F. Comunidade zooplanctônica na baía de Suape e nos estuários dos rios Tatuoca e Massangana, Pernambuco, (Brasil). *Rev. Bras. Eng. Pesca*, v.4, n.1, p.80-94, 2009.
- PESSOA, V.T., MELO, P.A.M.C., PORTO-NETO, F.F., NEUMANN-LEITÃO, S. & HAZIN, F.H.V. Zooplâncton de Barra de Jangada, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Eng. Pesca*, v.3[esp], p.36-42. 2008.
- PIERRO, B. Redes Diversas – Programa que mobiliza centenas de instituições para ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade brasileira. *Rev. Pesq. FAPESP*, edição 209/julho, 2013: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/07/12/redes-diversas/> (último acesso em 09/09/2013).



PINHEIRO, S.C.C., PEREIRA, L.C.C., LEITE, N.R., CARMONA, P.A. & COSTA, R.M. Dinâmica e estrutura populacional do zooplâncton no canal de Chavascal - PA (litoral amazônico), Brasil. RGCI, v.8, n.2 (especial Manguezais do Brasil), p.1-8, 2010.

PROTRINDADE 2013. <https://www.mar.mil.br/secirm/p-trindade.html> (último acesso em 09/09/2013).

RESGALLA JR., C. Estudo de impacto ambiental sobre comunidade de zooplâncton na enseada do Saco dos Limões, Baía do Sul da ilha de Santa Catarina, Brasil. Atlântica, v.23, p.5-16, 2001.

RESGALLA JR., C. The holoplankton of the Santa Catarina coast, Southern Brazil. An. Acad. Bras. Cienc., v.83, n.2, p.575-588, 2011.

RESGALLA JR., C., CARVALHO, J.L., PEREIRA FO, J., RÖRIG, L.R., RODRIGUES-RIBEIRO, M., TAMANAHA, M.S. & PROENÇA, L.A.O. Migração vertical e taxas fisiológicas de *Thalia democrática* (Salpidae: Thaliacea) na reserva marinha do Arvoredo, Santa Catarina. Notas Téc. FACIMAR, v.8, p.45-54, 2004.

ROCHA, R.M., BONNET, N.Y.K., Baptista, M.S. & Beltramin, F.S. Introduced and native Phlebobranch and Stolidobranch solitary ascidians (Tunicata: Ascidiacea) around Salvador, Bahia, Brazil. Zool., v.29, n.1, p.39-53, 2012a.

ROCHA, R.M., DIAS, G.M. & LOTUFO, T.M.C. Checklist of ascidians (Tunicata, Ascidiacea) from São Paulo State, Brazil. Biota Neotrop., v.11, n.1a, p.1-11, 2011: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0391101a2011>

ROCHA, R.M., GAMBA, G.A. & ZANATA, T.B. Aplidium (Ascidiacea, Polyclinidae) in central coast, Brazil. Zootaxa, v.3565, p.18-30, 2012b.

SANKARANKUTTY, C., MEDONÇA, K.M.A., FERREIRA, A.C. & PINTO, C.S. On zooplankton of a mangrove ecosystem close to Macau, Rio Grande do Norte, Brazil. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco, v.25, p.47-59, 1997.

SANKARANKUTTY, C., OLIVEIRA, J.E.L., CUNHA, K.M.F., SILVA, A.C.C. & BARROCA, E.V.G. Further observations on zooplankton of the Potengi Estuary (Natal, Rio Grande do Norte, Brazil) with special reference to the larvae of Brachyura (Crustacea, Decapoda). Rev. Bras. Zool., v.12, n.2, p.273-301, 1995.

SCHWAMBORN, R., NEUMANN-LEITÃO, S., SILVA, T.A., SILVA, A.P., EKAU, W. & SAINT-PAUL, U. Distribution and dispersal of decapod crustacean larvae and other zooplankton in the Itamaracá Estuarine System, Brazil. Trop. Oceanogr., v.29, n.1, p.1-18, 2001.

SCHWARTZMAN, S. A pesquisa científica e o interesse público. Rev. Bras. Inov. V.1, n.2, p.361-395, 2002.



SHENKAR, N. & SWALLA, B.J. Global diversity of Ascidiacea. PLoS ONE, v.6, n.6, e20657. doi: 0.1371/journal.pone.0020657, 2011.

SILVA, A.P., NEUMANN-LEITÃO, S., SCHWANBORN, R., GUSMÃO, L.M.O & SILVA, T.A. Mesozooplankton of a impacted bay in North Eastern Brazil. Braz. Arch. Biol. Technol., v.47, n.3, p.485-493, 2004.

SILVA, G.A. & MIRANDA, R.G.B. Estudo da composição do zooplâncton na porção leste da Baía de Guanabara – RJ, p.1-8, in XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, Poços de Caldas, MG, 2014.

STERZA, J.M. & FERNANDES, L.L. Zooplankton community of the Vitória bay estuarine system (Southeastern Brazil) - Characterization during a three-year study. Braz. J. Oceanogr., v.5, n.2/3, p.95-105, 2006.

TAMANAH, M.S., CUNHA, D.M.C.G., & RESGALLA JUNIOR, C. The first continuous plankton sampling by VOR (Towed Oceanographic Vehicle) in southeastern and southern Brazil waters. Lat. Am. J. Aquat. Res., v.44, n.5, p.935-946, 2016.

TARJUELO, I., LÓPEZ-LEGENTIL, S., CODINA, M. & TURON, X. Defense mechanisms of adults and larvae of colonial ascidians: patterns of palatability and toxicity. Mar. Ecol-Prog. Ser., v.235, p.103-115, 2002.

TAVARES, D.Q. Occurrence of doliolids and salps during 1958, 1959, and 1960 off the São Paulo coast. Bol. Inst. Oceanogr. S. Paulo, v.16, n.1, p.87-97, 1967.

VAN SOEST, R. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=22626> (último acesso em 04/09/2013).

VEADO, L. Variação espaço-temporal do zooplâncton do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, SC. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, 59p., Itajaí, 2008.

VEGA-PÉREZ, L.A., CAMPOS, M.A.G. & SCHINKE, K.P. 2011. Checklist da classe Appendicularia (Chordata: Tunicata) do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotrop., v.11, n.1, p.761-769, 2011
<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0401101a2011> (último acesso em 09/09/2013).

VIANA, D.L., HAZIN, F.H.V. & SOUZA, M.A.C. O arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica. SECIRM, 348p., Brasília, 2009.

VIEIRA, D.A.M., SANT'ANA, E.M.E., LUZ, B.R.A. & NEUMANN-LEITÃO, S. Zooplâncton nerítico e oceânico dos estados de Alagoas e Pernambuco (Brasil). Trop. Oceanogr., v.21, n.1, p.81-99, 1990.

WoRMS Editorial Board (2014). World Register of Marine Species. Disponível em: <<http://www.marinespecies.org>>. Acesso em 09 de agosto de 2017.



USO DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAPIM ANDROPOGON (*Andropogon gayanus* KUNTH)

Lucas da Rocha Franco¹; Gustavo Nobre Lima¹; Bruno dos Santos Santiago¹; Emerson Leão de Brito¹; José Maurício Maciel Cavalcante²

¹Acadêmico do curso de Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Uruçuí

²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Uruçuí
E-mail para correspondência: lucasfrancorocha@hotmail.com

RESUMO

O *Andropogon* (*Andropogon gayanus* Kunth) possui grande tolerância a solos ácidos, de baixa fertilidade e ricos em alumínio, além de boa aceitabilidade por bovinos, sendo bastante utilizado em pastagens. Entretanto, suas sementes apresentam baixa germinação, o que interfere na formação de pastos. Reguladores vegetais e compostos húmicos tem apresentado efeitos benéficos na germinação de sementes, acelerando o processo. Estas substâncias encontram-se presentes nos biofertilizantes, sugerindo que estes possam exercer ação na germinação de sementes. Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do biofertilizante de esterco bovino na germinação de sementes de capim *Andropogon*. O biofertilizante foi produzido em biodigestor artesanal por um período de 60 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0% de biofertilizante em água destilada) e quatro repetições. Foram utilizadas 50 sementes de *Andropogon* dispostas em papel germitest, umedecidas com as soluções dos respectivos tratamentos e mantidas em germinador por sete dias. Diariamente foram contabilizados o número de sementes germinadas e os dados utilizados para determinar os parâmetros: percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e frequência relativa diária de germinação (FRD). As variáveis em percentual foram transformadas arco seno $\sqrt{x/100}$ e submetidos à análise de variância, seguida ao teste de Tukey a 5% de erro. Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros avaliados. A adição de biofertilizante bovino nas diferentes concentrações utilizadas não influenciou significativamente nos parâmetros germinativos avaliados de sementes de *Andropogon*.

PALAVRAS – CHAVE: Fitorreguladores; Dormência; Forragicultura.

INTRODUÇÃO

A exploração pecuária é majoritariamente baseada em pastagem, tornando necessário o incremento no suporte forrageiro, base da alimentação de ruminantes. Dentre as espécies forrageiras recomendadas à formação de pastagens destaca-se o capim *Andropogon* (*Andropogon gayanus* Kunth), por sua grande tolerância a solos ácidos de



baixa fertilidade e com altos teores de alumínio, maior resistência à estiagem e boa aceitabilidade por bovinos (COSTA *et al.*, 2001). Entretanto, sementes de capim *Andropogon* podem apresentar baixo percentual de germinação, atribuído à maturação e dormência desuniformes de suas sementes, reduzindo a velocidade de emergência de plantas, retardando a formação de pastagens e, conseqüentemente, favorecendo o aparecimento de plantas invasoras (SILVA *et al.*, 2014; FEITOSA *et al.*, 2015).

O uso de reguladores vegetais, com presença de hormônios e promotores de crescimento, atua acelerando e aumentando o percentual de germinação de sementes e promovendo o crescimento de plantas (WEBER, 2011; NICCHIO *et al.*, 2013). Além disso, tem sido observado que a presença de compostos húmicos proporciona aumento no número de mitoses e raízes laterais de plântulas, semelhantes a ação de hormônios vegetais (AGUIAR *et al.*, 2009; PETROVIC; VITOROVIC; JABLANOVIC, 1982), podendo acelerar o processo de germinação das sementes. De fato, hormônios vegetais favorecem a germinação de sementes de *Andropogon*, provavelmente relacionado à quebra de dormência (FEITOSA *et al.*, 2015).

Nos últimos anos, tem-se destacado o uso dos biofertilizantes como alternativa de adubação em pastagens. Os biofertilizantes, subproduto da fermentação dos resíduos de origem animal ou vegetal, com produção de biogás, podem atuar tanto como fertilizante bem como no condicionamento do solo, reduzindo sua acidez, aumentando a retenção de nutrientes e da porosidade do solo (OLIVEIRA; MOREIRA; SOARES, 1984; SILVA *et al.*, 2007; NASCIMENTO, 2010). A complexa composição de nutrientes essenciais às plantas (SILVA *et al.*, 2007), além da presença de hormônios vegetais (BOMFIM, 2016) e compostos húmicos (SANTOS; AKIBA, 1996; LAGREID; BOCKMAN; KAARSTAD, 1999), subprodutos do metabolismo microbiano, sugerem que os biofertilizantes possam exercer ação sobre a germinação de sementes, em particular do *Andropogon*.

Portanto, torna-se importante o estudo de alternativas que permitam melhorar a germinação das sementes de *Andropogon*. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o uso do biofertilizante bovino na germinação de sementes de capim *Andropogon*.



METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Uruçuí (Uruçuí, PI), localizado na Mesorregião do Sudoeste Piauiense, Microrregião do Alto Parnaíba, a 07°17'S e 44°30'W de longitude (ANDRADE JÚNIOR, 2004; CEPRO, 2014).

O biofertilizante usado foi a formulação “Vairo” (SILVA *et al.*, 2007). Foi utilizado 40 L de esterco fresco bovino, oriundo do setor de bovinocultura do IFPI – Campus Uruçuí, foi adicionado a 40 L de água em biodigestor artesanal constituído por uma bombona plástica de 100 L, mantida tampada e vedada por 60 dias para o processo fermentativo em condições anaeróbias. Uma mangueira de 1/2 polegada, acoplada em uma de suas extremidades à tampa da bombona e outra a uma garrafa com água, foi utilizada para permitir o escape de biogás, mas sem a entrada de ar. O processo fermentativo foi considerado encerrado ao não se perceber mais a presença de bolhas na garrafa. Após período de fermentação, o líquido foi filtrado com uso de peneira de tecido e armazenado em recipiente fechado até uso.

Foram utilizadas sementes comerciais de capim *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, adquiridos no comércio local. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos adotados correspondem às concentrações de biofertilizante em água destilada de 0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0% (tratamentos T0; T2,5; T5,0; T7,5; T10 respectivamente). Para cada repetição de cada tratamento foram utilizadas 50 sementes de *Andropogon*, dispostas sobre dupla camada de papel germitest em caixas plásticas, umedecidas com as soluções dos respectivos tratamentos a 2,5 vezes o peso do papel e mantidas à temperatura ambiente por sete dias (BRASIL, 2009).

Diariamente, durante o período experimental, foram contabilizadas o número de sementes germinadas em cada tratamento e repetições, considerando aquelas sementes que originaram plântulas normais e que emitiu no mínimo 2 mm de radícula e/ou epicótilo (CARMONA; MARTINS, 2010). Com base nestes valores, foi determinado o número de sementes germinadas diariamente em cada repetição pela diferença entre o número de plântulas emergidas no dia e número de plântulas emergidas no dia anterior. Estes valores



foram utilizados para determinar os parâmetros percentual de germinação (%G, Equação 1), índice de velocidade de germinação (IVG, Equação 2), tempo médio de germinação (TMG, Equação 3) e frequência relativa diária de germinação (FRD, Equação 4), conforme equações propostas por LABOURIAU e VALADARES (1976) e MAGUIRE (1962):

Equação 1. Porcentagem de Germinação (%G):

$$\%G = n_i/N \quad (\text{LABOURIAU; VALADARES, 1976})$$

Equação 2. Índice de velocidade de germinação (IVG):

$$IVG = \sum(n_i/t_i) \quad (\text{MAGUIRE, 1962})$$

Equação 3. Tempo médio de germinação (TMG)

$$TMG = \sum(n_i \cdot t_i) / \sum n_i \quad (\text{LABOURIAU; VALADARES, 1976})$$

Equação 4. Frequência relativa diária (FRD)

$$FRD = n_i / \sum n_i \quad (\text{LABOURIAU; VALADARES, 1976})$$

onde:

n_i : número de sementes germinadas no dia

N : número total de sementes utilizadas

t_i : número de dias desde a semeadura até a contagem do dia

As variáveis dadas em percentual foram transformadas em arco seno $\sqrt{x/100}$. Os resultados foram expressos em termos de média $\pm$ desvio padrão. As variáveis analisadas foram submetidas ao teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade dos dados e de Bartlett para testar a homogeneidade entre as variâncias. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram feitas com uso do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados entre os tratamentos com biofertilizantes utilizados para percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de



germinação (TMG) estão sumarizados na Tabela 1. Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros avaliados. A média geral do percentual de germinação das sementes de *Andropogon* utilizadas foi de $41,7 \pm 11,5\%$. O IVG médio foi de $7,6 \pm 1,8$. Este parâmetro está relacionado à estimativa média diária de germinação de sementes. O TMG médio obtido foi de $2,9 \pm 0,4$ e está relacionado o tempo médio (em dias) para ocorrência da germinação.

Tabela 1. Percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de semente de *andropogon* após sete dias de avaliação de germinação submetidas a concentrações de 0% (T0), 2,5% (T2,5), 5,0% (T5,0), 7,5 (T7,5) e 10,0% (T10,0) de solução de biofertilizante bovino em água destilada.

Tratamento	%G	IVG	TMG
T0	$39,5 \pm 11,5$	$6,9 \pm 3,0$	$3,1 \pm 0,6$
T2,5	$45,0 \pm 6,6$	$8,4 \pm 1,3$	$2,9 \pm 0,2$
T5,0	$39,3 \pm 3,1$	$7,4 \pm 1,6$	$2,9 \pm 0,4$
T7,5	$39,0 \pm 3,5$	$7,0 \pm 1,5$	$3,0 \pm 0,4$
T10	$45,0 \pm 8,9$	$8,4 \pm 1,5$	$2,8 \pm 0,3$

Sem diferenças estatísticas entre os tratamentos para os parâmetros avaliados

O percentual de germinação das sementes de *Andropogon* utilizadas neste trabalho são compatíveis com os obtidos por Ferguson (1981), que encontrou viabilidade de 50%, com germinação de 30% cinco meses após colheita. Outros autores têm encontrado germinação inferiores a 30% (CALAES *et al.*, 2014; FEITOSA *et al.*, 2015), sugerindo a boa qualidade germinativa das sementes utilizadas no presente trabalho. A diferença entre os resultados obtidos na literatura quanto ao percentual de germinação do *Andropogon* pode se dever a vários fatores, tais como o estado de maturação das sementes no momento da colheita (GARCIA *et al.*, 1998) ou mesmo a idade do lote de sementes, uma vez que sementes de *Andropogon* pode ter seu poder de germinação aumentada até nove meses depois da colheita (FERGUSON, 1981).

O tempo médio de germinação encontrado é compatível com a frequência relativa diária de germinação (Figura 1). Por este gráfico, constata-se que o comportamento da frequência de germinação das sementes de *Andropogon* foi similar entre os diferentes tratamentos com biofertilizante, com padrão unimodal, com pico de germinação no terceiro dia (D3), compatível com os TMG médios encontrados ($2,8$ - $3,1$ dias – Tabela 1).



Este comportamento similar na frequência relativa diária de germinação reforça a não influência das diferentes concentrações de biofertilizante na germinação de sementes de *Andropogon*. Além disso, o padrão unimodal, caracterizado pela frequência de germinação concentrada em um único dia, é indicativo de que o processo germinativo ocorreu de forma uniforme e satisfatória, tendo em vista que perfis heterogêneos de germinação (padrão polimodal) é atribuído a fatores estressantes para germinação (COELHO *et al.*, 2017; PEREZ; MORAES, 1994). Se a adição do biofertilizantes não promoveu a germinação de sementes de *Andropogon*, também não exerceu efeitos deletérios em sua fisiologia germinativa.

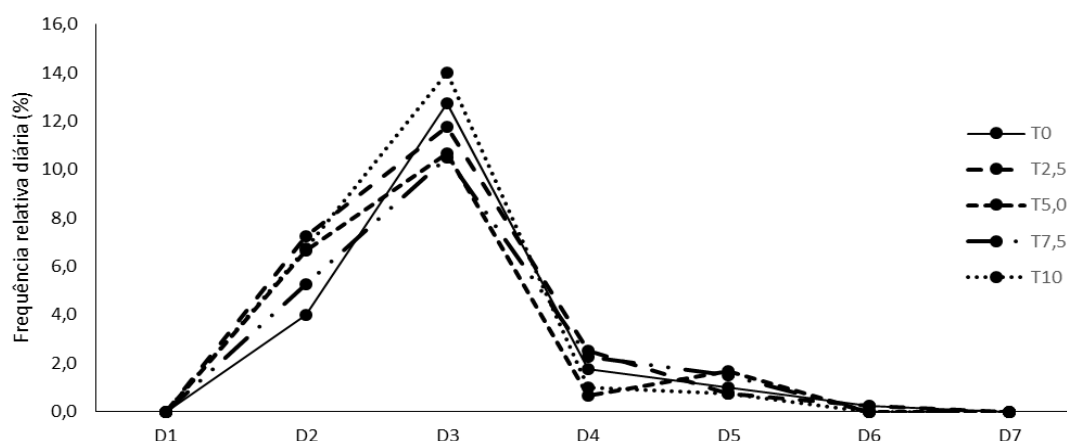


Figura 1. Frequência relativa diária (FRD) de germinação de sementes de andropogon tratada com soluções de biofertilizante a 0% (T0), 2,5% (T2,5), 5,0% (T5,0), 7,5 (T7,5) e 10,0% (T10) por sete dias (D1 à D7)

Resultados do uso de biofertilizantes na germinação de sementes tem sido contraditórios, com redução no índice de velocidade de emergência em sementes de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (MEDEIROS *et al.*, 2015), porém favoreceu este mesmo parâmetro em sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.) (SUASSUNA *et al.*, 2016) e de tomate-cereja sob estresse salino (*Solanum lycopersicum* L. var. cerasiforme) (MEDEIROS *et al.*, 2011). A melhoria dos parâmetros germinativos com a adição de biofertilizante ao solo tem sido atribuído a substâncias húmicas presentes nos biofertilizantes, que diminuem o potencial osmótico no interior do tecido celular, aumentando o ajustamento osmótico e assim, proporcionar maior absorção de água e nutrientes pelas sementes, o que se traduz em maior emergência de plântulas (BAALOUSHA; HEINO; LE COUSTUMER, 2006; NASCIMENTO *et al.*, 2011).



Entretanto, têm sido encontrados resultados conflitantes da ação de ácidos húmicos nos parâmetros germinativos, com efeito positivo no índice de velocidade de emergência em sementes de milho (*Zea mays* L.), mas não no seu percentual de germinação (RODRIGUES *et al.*, 2017). A adição de ácidos húmicos não exerceu efeitos nos parâmetros germinativos de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) (VENDRUSCOLO; SANTOS; ALVES, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2013). Esta ausência de efeitos tem sido atribuída à possível falta de receptores para esses bioestimulantes nas diferentes espécies de plantas (BALDOTTO; BALDOTTO, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Trabalhos tem indicado o uso de hormônios vegetais na quebra de dormência de sementes de *Andropogon*, particularmente a giberelina, aumentando o percentual de germinação (CALAES *et al.*, 2014; FEITOSA *et al.*, 2015). Este hormônio, induz a germinação, interrompendo os mecanismos de dormência fisiológica da semente, ao estimular a síntese de enzimas hidrolíticas que atuam sobre o amido e outras substâncias, permitindo a retomada do crescimento do eixo embrionário (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005). A presença de fito-hormônios em biofertilizantes de diferentes formulações tem sido relatada (SANTOS; AKIBA, 1996). Entretanto, seu teor reduz com o tempo de fermentação (BOMFIM, 2016), de modo a ser possível que os teores de fito-hormônios que estimulem a germinação de sementes de *Andropogon* pudessem estar baixos no biofertilizante utilizado no presente trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de biofertilizante bovino nas diferentes concentrações utilizadas não exerceu efeitos nos parâmetros germinativos percentual de germinação, tempo médio de germinação e no tempo médio de germinação de sementes de capim *Andropogon*. A ausência de efeitos negativos por sobre os parâmetros germinativos avaliados sugerem que o uso de biofertilizante bovino não exerce efeitos deletérios na germinação de sementes desta espécie forrageira.



AGRADECIMENTOS: Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, N. O. *et al.* Distribuição de massa molecular de ácidos húmicos e promoção do crescimento radicular. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 6, p. 1613-1623, 2009.

ANDRADE JÚNIOR *et al.* **Atlas Climatológico do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte (Embrapa Meio-Norte. Documentos; 101), 2004.

BAALOUSHA, M.; HEINO, M. M.; Le COUSTUMER, B. K. Conformation and size of humic substances: effects of major cation concentration and type, pH, salinity and residence time. **Colloids and surfaces. Physicochemical and Engineering Aspects**, v. 222, n. 1-2, p. 48-55, 2006.

BALDOTTO, L. E. B.; BALDOTTO, M. A. Enraizamento de estacas caulinares de guatambu em resposta à aplicação de ácido húmico. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS E CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS ORNAMENTAIS E PAISAGISMO, 2011, Joinville. **Anais[...]**, 2011.

BOMFIM, C. A. **Biofertilizante Hortbio®: características microbiológicas e efeito na qualidade da alface**. 2016. Dissertação (Mestrado em Biologia Microbiana), Instituto de Ciências Biológicas, UNB, Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 365 p. 2009.

CALAES, J. G. *et al.* Germinação e Vigor de Sementes de Capim-Andropogon Tratadas com Giberelina. *In*: VIII FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO, 2014, Montes Claros. **Anais[...]**, Montes Claros: Unimontes, 2014.

CARMONA, R.; MARTINS, C. R. Dormência e armazenabilidade de sementes de capim-gordura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 71-79, 2010.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; PERES, L. E. P. **Manual de fisiologia vegetal: teoria e pratica**. Piracicaba: Agrônômica Ceres, 2005.

CEPRO - SUPERINTENDÊNCIA DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ. **Diagnóstico socioeconômico do município de Uruçuí**. Teresina, 2014. Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/201106/CEPRO21_0b5fab9677.pdf (acessado em 13 agosto de 2019)



- COELHO, D. S. *et al.* Germinação e crescimento inicial de variedades de feijão caupi submetidas a diferentes concentrações salinas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 261-266, 2017.
- COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G.A. **Formação e manejo de pastagens de capim-andropogon em Rondônia**. Embrapa Porto Velho. Rondônia. Recomendações Técnicas, 25. 2001.
- FEITOSA, F. M. *et al.* Efeito dos reguladores giberelina e citocinina na quebra de dormência de sementes de capim-andropogon. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 1, p. 34-40, 2015.
- FERGUSON, J. E. Perspectiva da produção de sementes de *Andropogon gayanus*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 3, n. 1, p. 175-193, 1981.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GARCIA, R. *et al.* Efeito do potencial hídrico na germinação de sementes de três gramíneas forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 1, p. 9-15, 1998.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.
- LAGREID, M.; BOCKMAN, O.C.; KAARSTAD, O. **Agriculture, fertilizers and the environment**. Cambridge: CABI, 1999.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MEDEIROS, R. F. *et al.* Crescimento inicial do tomateiro-cereja sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes bovino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 505-511, 2011.
- MEDEIROS, R. L. S. *et al.* Efeito da aplicação de biofertilizante e urina de vaca na emergência e crescimento de mudas de tomate. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, p. 4-8, 2015.
- NASCIMENTO, R. C. O uso do biofertilizante em solos agrícolas do cerrado da região do alto Paranaíba (MG). **Boletim Goiano Geografia**, v. 30, p. 55-66, 2010.
- NASCIMENTO, J. A. M. *et al.* Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 258-264, 2011.



NICCHIO, B. *et al.* Ácido húmico e bioativador no tratamento de sementes de milho. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 2, n. 2, p. 61-73, 2013.

OLIVEIRA, I. P. de; MOREIRA, J. A. A.; SOARES, M. **Uso de biofertilizante na agricultura**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado Técnico, 17), 1984.

OLIVEIRA, A. C. G. *et al.* Germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* escarificadas ou não com ácido sulfúrico em resposta ao tratamento com ácidos húmicos. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2013, Salvador. **Anais[...]** Salvador: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais (IBEAS), 2013.

PEREZ, S. C. J. G. A.; MORAES, J. A. P. V. Estresse salino no processo germinativo de algarobeira e atenuação de seus efeitos pelo uso de reguladores de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 389-396, 1994.

PETROVIC, P.; VITOROVIC, D.; JABLANOVIC, M. Investigations of biological effects of humic acids. **Acta Biological Medical Experimental**, v. 7, p. 21-25, 1982.

RODRIGUES, L.A. *et al.* Humic acid on germination and vigor of corn seeds. **Revista Caatinga**, v.30, n.1, p.149-154, 2017.

SANTOS, A. C.; AKIBA, F. **Biofertilizantes líquidos: uso correto na agricultura alternativa**. Seropédica: Imprensa Universitária/UFRRJ. 1996.

SILVA, A. F. *et al.* **Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos**. Petrolina: Embrapa Semiárido (Comunicado Técnico da Embrapa Semi-Árido, 130), 2007.

SILVA, J. F. *et al.* Emergência e Comprimento de Plântulas de Capim-Andropogon Oriundas de Sementes Tratadas com Giberelina. In: VIII FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO, 2014, Montes Claros. **Anais[...]**, Montes Claros: Unimontes, 2014.

SUASSUNA, S.C. *et al.* Biometria de Plantas e Índice de Velocidade de Germinação em Sementes de Pimentão Orgânico. In: **I Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER-PDVAgro**, 2016, Vitória de Santo Antão. **Anais[...]** Vitória de Santo Antão: IFPE, 2016.

VENDRUSCOLO, E. P.; SANTOS, O. F.; ALVES, C. Z. Substâncias húmicas na qualidade fisiológica de sementes de sorgo. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 3, n. 2, p. 169-177, 2014.

WEBER, F. **Uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de soja**. 2011 Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

ISBN 978-85-93576-41-6



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93576-41-6

