

MINHOBUCKET: FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA ENSINO E APRENDIZAGEM NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

*MINHOBUCKET: PEDAGOGICAL TOOL FOR TEACHING
AND LEARNING IN THE AGRARIAN SCIENCES*

*MINHOBUCKET: HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA LA
ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN CIENCIAS AGRÍCOLAS*

ERIVALDO ERBO ALVES SANTOS^I
JOÃO BATISTA RODRIGUES ABREU^I
FRANCISCA ALVES SOUZA^{II}
FRANCISCO GAUBERTO BARROS SANTOS^{II}
GILMAR FERREIRA VITA^I

^IUniversidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica/RJ-Brasil

^{II}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Ceará (IFCE), Crato/CE-Brasil

RESUMO O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a percepção de estudantes sobre a contribuição da ferramenta pedagógica Minhobucket para o processo de ensino e aprendizagem do Curso de Bacharel em Zootecnia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Crato. Abordou ainda, como objetivos específicos, avaliar e ampliar seus conhecimentos sobre Minhocultura, Vermicompostagem e Infografia, além de verificar por meio de um Ensaio a real efetividade da ferramenta na produção de minhocas e seus produtos. Como metodologia foi utilizado um estudo quali-quantitativo, de tipo pesquisa ação e aplicação de questionários. Os resultados demonstraram em 90,00% um ganho de conhecimento dos estudantes sobre a ferramenta, com indicação em 90,00% pelos mesmos da prática para a disciplina Minhocultura do Curso. Sobre Minhocultura, Vermicompostagem e Infografia, foram contabilizados ganhos de conhecimento de 51,25%, 40,00% e 25,00%, respectivamente, com valor médio total de 38,75% sobre os temas. O Ensaio realizado comprovou que a ferramenta Minhobucket pode ser de grande utilidade na criação e produção de minhocas e seus produtos, atingindo valores iguais ou superiores aos encontrados na literatura em experimentos similares.

PALAVRAS-CHAVE: MINHOCULTURA; VERMICOMPOSTAGEM; INFOGRAFIA; FERRAMENTA PEDAGÓGICA; ENSINO E APRENDIZAGEM.

ABSTRACT The general objective of this research was to analyze the perception of students about the contribution of the Minhobucket pedagogical tool to the teaching and learning process of the Bachelor's Degree in Zootechny, of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Crato Campus. It also addressed as specific objectives to evaluate and expand their knowledge about Earthworm culture, Vermicomposting and Infography, besides verifying through an Essay the real effectiveness of the tool in the production of earthworms and their products. Was used a quali-quantitative study, of action research type and application of questionnaires as methodology. The results showed in 90.00% a gain of knowledge by the students about the tool, with 90.00% indication by them of the practice for the Course's Earthworm culture discipline. About Earthworm culture, Vermicomposting and Infography, it was counted gains of knowledge of 51.25%, 40.00% and 25.00%, respectively, with total average value of 38.75% on the themes. The essay carried out proved that the Minhobucket tool can be very useful in the creation and production of earthworms and their products, reaching values equal or superior to those found in the literature in similar experiments.

KEYWORDS: EARTHWORM CULTURE; VERMICOMPOSTING; INFOGRAPHY; PEDAGOGICAL TOOL; TEACHING AND LEARNING.

RESUMEN El objetivo general de esta investigación fue analizar la percepción de los estudiantes sobre la contribución de la herramienta pedagógica Minhobucket al proceso de enseñanza y aprendizaje de lo Curso de Bachillerato en Zootecnia, del Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Ceará (IFCE), Campus Crato. También trajo como objetivos específicos evaluar y ampliar sus conocimientos sobre Lombricultura, Vermicompostaje y Infografía, además de verificar a través de un Ensayo la efectividad real de la herramienta en la producción de lombrices y sus productos. Como metodología se utilizó un estudio cualitativo y cuantitativo de tipo investigación-acción y aplicación de cuestionarios. Los resultados mostraron en el 90,00% una ganancia de conocimiento de los estudiantes sobre la herramienta, con indicación en el 90,00% por parte de ellos de la práctica para la asignatura Lombricultura do Curso. Acerca de Lombricultura, Vermicompostaje y Infografía, se contabilizaron ganancias de conocimiento del 51,25%, 40,00% y 25,00%, respectivamente, con un valor medio total del 38,75% sobre los temas. El Ensayo realizado demostró que la herramienta Minhobucket puede ser muy útil en la creación y producción de lombrices y sus productos, alcanzando valores iguales o superiores a los encontrados en la literatura en experimentos similares.

PALABRAS CLAVE: LOMBRICULTURA; VERMICOMPOSTAJE; INFOGRAFÍA; HERRAMIENTA PEDAGÓGICA; ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, muito se fala em ferramentas pedagógicas para o ensino e a aprendizagem, muito mais ainda na área da tecnologia da informação. Com isso, os profissionais ligados à educação precisam estar sempre atualizados e em constante processo de formação

para não serem surpreendidos pelo mundo globalizado em que as informações penetram o mais profundo do saber humano (SOUZA *et al.*, 2017; HEINSFELD; PISCHETOLA, 2019; ALCÂNTARA; LIMA; LIMA, 2020).

O dia-a-dia em sala de aula precisa de mecanismos que atraiam os interesses dos alunos e, para isso, as ferramentas pedagógicas estão ganhando credibilidade, envolvendo a atenção dos aprendizes e transformando o professor em baluarte da inteligência, por trazer essas inovações para o ambiente escolar (LOPES; PIMENTA, 2017; PRADO, 2018).

O uso de ferramentas pedagógicas ligadas ao ensino e aprendizagem nas áreas das Ciências Agrárias pode auxiliar nas mudanças tradicionais de ministrar aulas. Mas, mesmo com essa ajuda, o ensino ainda está muito aquém daquele necessário, pois carece de um ambiente chamado biotério para a realização das aulas práticas e de pesquisa, e cujo investimento para sua implantação é relativamente alto (LAUZ *et al.*, 2008).

Existem biotérios na maioria dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil, nos quais seus cursos ligados às Ciências Agrárias têm suporte educacional para aulas práticas e pesquisas; porém, nem todos os ambientes educacionais ligados às Ciências Agrárias possuem biotérios, estando às vezes em espera por construções e à mercê de tempo e de recursos financeiros, com aulas em interrupção por causa desses contratemplos.

Nesta pesquisa, utilizou-se da ferramenta pedagógica Minhobucket, a qual é um kit elaborado por balde contendo substrato à base de esterco bovino e capim-colonião para a criação de minhocas e seus produtos, e que pode inovar nas disciplinas de Minhocultura ou Vermicompostagem de cursos ligados às Ciências Agrárias, a exemplo de Agronomia e Zootecnia, como também, nas aulas de Biologia e Ciências, em conteúdos sobre anelídeos.

Essa ferramenta pode se constituir em um componente com elevado potencial, por proporcionar aulas teóricas e práticas em sala de aula, sem necessidade de deslocamento dos alunos para biotérios, fortalecendo a vontade de aprendizado dos alunos e o interesse do professor em ministrar uma aula com maior dinamismo. Outras vantagens com relação à sua utilização é a diminuição de custos, flexibilização de horário e local e utilização em diversas disciplinas.

Assim, a utilização da ferramenta Minhobucket pode elevar o grau de atração dos educandos, considerando os paradigmas inovadores como uma aliança entre uma abordagem progressista, com uma visão holística, e o ensino com pesquisa (BEHRENS; RODRIGUES, 2015).

Pinto (2015) afirmou que ferramentas pedagógicas podem ser vistas como forma de renovar as oportunidades de aprendizagem, reforçando, assim, os métodos tradicionais de ensino, potencializando as oportunidades para as novas possibilidades de êxito no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, unindo o útil ao agradável, tem-se optado por ferramentas que ofereçam formas dinâmicas, modernas e atrativas de aprender, as quais se diferenciam das práticas do ensino tradicional.

Frente ao contexto, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar a percepção de estudantes sobre a contribuição da ferramenta pedagógica Minhobucket para o processo de ensino e aprendizagem do Curso de Bacharel em Zootecnia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Crato*; e como objetivos específicos avaliar e ampliar seus conhecimentos sobre Minhocultura, Vermicompostagem e Infogra-

fia, além de verificar por meio de um Ensaio a real efetividade da ferramenta na produção de minhocas e seus produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA), Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, no período de 2017 a 2019.

Caracteriza-se como pesquisa-ação, na qual a intenção primordial é a resolução de problema coletivo e conhecimento, culminando na transformação de todos os envolvidos no contexto social (THIOLLENT, 2008). Apresenta ainda abordagem qualitativa, investigando os aspectos subjetivos que incluem os significados, as crenças e as atitudes humanas, e que tem como característica compreender o fenômeno a partir dos sujeitos envolvidos (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2015); e, abordagem quantitativa, com a expectativa de mensurar ou quantificar a partir de modelos matemáticos e dados estatísticos, explicações ou soluções que esclareçam os fenômenos observados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A pesquisa elegeu como *locus* experimental, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Crato*, localizado no município de Crato, estado do Ceará. O *Campus* possui área total de 146,64 ha e coordenadas geográficas de 07°12'18" de latitude Sul e 39°26'52" de longitude Oeste do Meridiano de Greenwich (IFCE, 2018; GOOGLE EARTH, 2020).

Participaram da pesquisa 20 estudantes de diversos períodos do Curso de Bacharel em Zootecnia do referido Instituto, de ambos os sexos e com idades variando de 18 a 51 anos. O curso foi escolhido por apresentar a disciplina optativa Minhocultura, ligada ao tema da pesquisa, envolvendo assim a problemática que não deixa de ser diversificada, uma vez que os participantes estão inseridos na região metropolitana do Cariri e seu entorno.

Para contemplar os objetivos propostos optou-se por elaborar um questionário, semiestruturado, de igual teor, com 18 questões, sendo quatro abertas e 14 fechadas, aplicado em duas oportunidades: a primeira, anterior às atividades da pesquisa, no recrutamento dos estudantes, e a segunda, após o término das atividades. Então, o ato de aplicação do mesmo questionário em duas etapas se fez necessário para uma avaliação capaz de determinar, por meio do diagnóstico e da posterior aferição, o nível de aprendizagem adquirida no decorrer das atividades propostas na pesquisa.

Assim, apostando em uma metodologia de ensino que priorizasse a aprendizagem significativa em que o conhecimento prévio dos alunos é de extrema importância para tal e enfatizando a ferramenta pedagógica Minhobucket que pode ser utilizada em sala de aula, ainda mais pela ligação entre essa e o conteúdo desenvolvido pelo Curso de Bacharel em Zootecnia, que disponibiliza uma disciplina Minhocultura ao nível de opção do aluno.

As questões que fizeram parte dos questionários estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1– Questões aplicadas no questionário inicial e final (após atividades)

Questões
1) Identificação: Nome; Idade; Sexo.
2) Que motivos o levou à escolha do Curso de Bacharel em Zootecnia?
3) O que você entende por ensino e aprendizagem?
4) O que você entende por Infográfico?
5) Qual melhor opção define um Infográfico: <input type="checkbox"/> Informação do gráfico. <input type="checkbox"/> Tipo de representação visual que une textos breves com figuras e esquemas, a fim de explicar um conteúdo ao leitor ¹ . <input type="checkbox"/> Gráfico informatizado. <input type="checkbox"/> Representação visual de quem elabora o Infográfico.
6) O Infográfico ajuda no processo de ensino e aprendizagem? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei
7) Enquanto formador de opinião e participe do processo de ensino e aprendizagem na vida acadêmica e na vida social, você se utilizaria do Infográfico nesses espaços? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei
8) Sabe conceituar ferramenta pedagógica? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
9) Já ouviu falar na ferramenta pedagógica Minhobucket? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
10) A depender da resposta anterior, você indicaria o Minhobucket para a prática educativa na disciplina optativa de Minhocultura? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
11) Nos estudos acadêmicos até então desenvolvidos, já ouviu falar em projeto de pesquisa? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
12) Tem alguma noção sobre Vermicompostagem? <input type="checkbox"/> Não tenho nenhum conhecimento. <input type="checkbox"/> Ouvi algum comentário. <input type="checkbox"/> Tenho pouco conhecimento. <input type="checkbox"/> Já estudei o tema.
13) O que sabe sobre Compostagem? <input type="checkbox"/> Não tenho nenhum conhecimento. <input type="checkbox"/> Ouvi algum comentário. <input type="checkbox"/> Tenho pouco conhecimento. <input type="checkbox"/> Já estudei o tema.
14) Qual o seu entendimento sobre nutrição de minhocas? <input type="checkbox"/> Não tenho nenhum conhecimento. <input type="checkbox"/> Ouvi algum comentário. <input type="checkbox"/> Tenho pouco conhecimento. <input type="checkbox"/> Já estudei o tema.
15) Tem alguma noção sobre multiplicação de minhocas? <input type="checkbox"/> Não tenho nenhum conhecimento. <input type="checkbox"/> Ouvi algum comentário. <input type="checkbox"/> Tenho pouco conhecimento. <input type="checkbox"/> Já estudei o tema.

<p>16) Qual o seu entendimento sobre biomassa de minhocas?</p> <p><input type="checkbox"/> Não tenho nenhum conhecimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Ouvi algum comentário.</p> <p><input type="checkbox"/> Tenho pouco conhecimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Já estudei o tema.</p>
<p>17) O que sabe sobre substratos?</p> <p><input type="checkbox"/> Não tenho nenhum conhecimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Ouvi algum comentário.</p> <p><input type="checkbox"/> Tenho pouco conhecimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Já estudei o tema.</p>
<p>18) Qual o seu entendimento sobre húmus de minhocas?</p> <p><input type="checkbox"/> Não tenho nenhum conhecimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Ouvi algum comentário.</p> <p><input type="checkbox"/> Tenho pouco conhecimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Já estudei o tema.</p>

¹ Resposta correta.

Fonte: Autoria da pesquisa.

O experimento foi realizado em quatro etapas, parte em salas do bloco de Zootecnia e parte no Biotério de Vermicompostagem do IFCE, *Campus Crato*, sendo assim delineado:

Primeira etapa: apresentação da proposta de investigação e aplicação do questionário inicial. Aqui, o objetivo foi captar as significações e experiências subjetivas dos estudantes.

Segunda etapa (Oficina): aulas expositivas sobre os temas Minhocultura, ferramenta pedagógica Minhobucket e método de Infografia. No tema Minhocultura, foram apresentados conteúdos sobre Vermicompostagem, características gerais de anelídeos, morfologia e fisiologia da minhoca, grupos ecológicos existentes, importância desse animal para o solo, produção de húmus, construção de viveiros e técnicas de manejo, utilidades da espécie para agricultura, culinária, ecologia, arqueologia e farmacêutica; na apresentação da ferramenta pedagógica Minhobucket, foi analisada sua estrutura e comentada sua conduta como facilitadora para o ensino e aprendizagem da criação e manejo de minhocas; e, na explanação sobre o método de Infografia, foram ofertados conceitos, métodos, modelos, práticas, e Infográficos sobre a ferramenta Minhobucket, o que facilitou a compreensão. Durante a apresentação os estudantes entrevistaram constantemente nas explanações, ora solicitando maiores esclarecimentos, ora contribuindo e enriquecendo as dúvidas dos presentes.

O kit Minhobucket é uma ferramenta pedagógica, criada com a utilização de dois baldes de margarina industrial, um sobre o outro, e duas tampas. As dimensões dos baldes são: altura total 338 mm, externo base 263 mm, externo boca 301,5 mm e capacidade total 19,4 litros. Os baldes possuem fabricação com produto atóxico em material termoplástico conforme norma ABNT NBR 14952 (ABNT, 2020). No balde superior foram realizados furos em sua base inferior, onde ao irrigar o substrato para manter a temperatura e a umidade, o excesso escorre para o balde inferior. Esses furos são aleatórios e feitos com a utilização de ferro de solda, potência de 50W, com resistência de mica, ponta tratada com ferro e alumínio, e suporte de metal, em uma abertura capaz de não permitir a passagem das minhocas. No balde inferior, coloca-se uma torneira filtro 3/8” parede plástica 1361 bem próxima à base do balde. O furo para colocar a torneira é feito com o ferro de solda

furadeira, aproximando a abertura total em dimensão de 3/8”, de forma que a torneira seja colocada bem justa para que não aja vazamento do chorume acondicionado no balde inferior. Em sua tampa também se faz furos, para que o líquido do balde superior passe, mas evitando que o balde superior adentre o inferior. Essa ferramenta pedagógica é utilizada para a criação de minhocas no balde superior com um substrato à base de esterco bovino fresco e capim-colonião.

Terceira etapa (Ensaio): montagem de kits Minhobucket e realização de um Ensaio com utilização do kit para criação de minhocas e seus produtos.

Nessa etapa, foram montados 20 kits Minhobucket, utilizando 40 litros de esterco bovino fresco, 40 litros de capim-colonião triturado, um regador e uma mangueira, e uma balança eletrônica com limite de peso de 20 kg.

O Ensaio foi constituído por cinco tratamentos com quatro repetições, com as seguintes proporções: T1 – 100,00% (quatro litros) de esterco bovino fresco; T2 – 25,00% (um litro) de esterco bovino fresco + 75,00% (três litros) de capim-colonião; T3 – 50,00% (dois litros) de esterco bovino fresco + 50,00% (dois litros) de capim-colonião; T4 – 75,00% (três litros) esterco bovino fresco + 25,00% (um litro) de capim-colonião; e, T5 – 100,00% (quatro litros) de capim-colonião. Para a disposição dos baldes utilizou-se sorteio aleatório, no qual optou-se em dispor os mesmos em uma bancada de alvenaria para facilitar a retirada do líquido chorume, de forma que os kits Minhobucket ficassem 10 para o lado leste e 10 para o lado oeste da casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado (Figura 1).



Figura 1– Disposição do kit Minhobucket

Fonte: A autoria da pesquisa.

Após pesagem e distribuição aleatória dos baldes, estudantes e pesquisador selecionaram as minhocas da espécie *Eisenia fetida* (Savigny, 1826), adultas e cliteladas (em fase de reprodução) (CELIS; RANGEL CHURIO, 2015), para serem acondicionadas em cada balde, sendo um total de três indivíduos/balde.

O Ensaio durou 30 dias e, nesse período, estudantes e pesquisador fizeram a manutenção dos kits Minhobucket com irrigação diária por meio de regador e/ou mangueira, com o objetivo de manter a temperatura e umidade favorável à locomoção e sobrevivência das minhocas. Conforme afirmou Anjos (2015), para a espécie em questão a temperatura e a umidade ideais são em torno de 25°C e 80-90%, respectivamente.

Após 30 dias do início do Ensaio avaliou-se o número de indivíduos jovens e adultos, o número de casulos e o índice de multiplicação das minhocas. O número de indivíduos jovens e adultos e de casulos foram conhecidos por contagem manual. No cálculo do índice de multiplicação utilizou-se a fórmula: $IM = Pf/Pi$, na qual Pf = população final de minhocas e Pi = população inicial de minhocas (correspondente ao número de matrizes inoculadas).

Os dados obtidos foram transformados em raiz quadrada de $x + 0,5$, e a análise estatística e o teste das médias realizados pelo método de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

Todas as fases do ensaio foram acompanhadas pelos estudantes.

Quarta etapa: aplicação do questionário final, na intenção de avaliar o grau de aprendizagem sobre os temas propostos.

As expressões mais citadas nos questionários inicial e final, em suas questões abertas de 2 a 4, foram conhecidas por meio de nuvens de palavras geradas no site Wordclouds.com (2021), o qual disponibilizou em ordem de tamanho aquelas mais comentadas pelos 20 estudantes, assegurando um percentual de respondentes. As questões de 5 a 18, por se tratar de questões fechadas, garantiram uniformidade de entendimento na comparação das respostas.

Todas as informações dos estudantes participantes foram utilizadas apenas para esta pesquisa, sendo o sigilo assegurado, e o consentimento fornecido a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Esta pesquisa foi submetida à Comissão de Ética na Pesquisa da Plataforma Brasil, sob o número de parecer 2.346.800, atendendo ao disposto na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, em que regulamenta os procedimentos de estudo envolvendo seres humanos (BRASIL, 2013), ficando estabelecido que esta pesquisa está em conformidade com a presente Resolução, no âmbito dos princípios éticos e do bem-estar humano.

Este artigo é produto de pesquisa de dissertação do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA), ao nível de mestrado *stricto sensu*, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), que autoriza a publicação dos dados desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário constou em sua questão 1 dos dados de identificação dos estudantes, expressos em nome, sexo e idade. Com relação aos nomes, apesar dos mesmos estarem em completo nos questionários, aqui foram nomeados por siglas e números, a exemplo, Estudante1 (EST1), em sequência, até o EST20; quanto ao sexo, pôde-se afirmar uma igualdade entre ambos; já com relação à idade, uma variação entre 18 a 51 anos (Quadro 2).

Quadro 2 – Síntese das respostas dos estudantes referentes às questões 1 a 4 do questionário inicial e final (após atividades)

Questões	Síntese das respostas dos estudantes na primeira aplicação do questionário	Síntese das respostas dos estudantes na segunda aplicação do questionário
1) Identificação: Nome. Idade. Sexo.	Nome: Aqui expresso em números e siglas Estudante1 (EST1 a EST20). Idade: Variando entre 18 a 51 anos. Sexo: Igualitário entre homens e mulheres.	Idem.
2) Que motivos te levaram à escolha do Curso de Bacharel em Zootecnia?	Aprendizagem sobre animal, gostar de animais, vivência, identificação com o curso, afinidade, contato com animais, conselhos de amigos. 100,00% responderam à pergunta.	Aprendizagem sobre animal, gostar de animais, vivência, identificação com o curso, afinidade, contato com animais, conselhos de amigos. 100,00% responderam à pergunta.
3) O que você entende por ensino e aprendizagem?	Passar conhecimento, trocas de conhecimentos, obtenção de conhecimento. 20,00% optaram em não responder. 80,00% responderam à pergunta.	Passar conhecimento, trocas de conhecimentos, obtenção de conhecimento, repassar e aprender, práticas de formação, transmissão e aquisição de conhecimento. 5,00% optaram em não responder. 95,00% responderam à pergunta.
4) O que você entende por Infográfico?	Informação de gráficos, gráficos informativos, sistema de informação gráfica, frequência e medidas gráficas, esquemas e pequenos textos, tipo de representação visual. 20,00% responderam que não sabem. 60,00% responderam à pergunta. 20,00% optaram em não responder.	Esquemas gráficos e pequenos textos, imagens e textos, tipo de representação visual. 90,00% responderam à pergunta. 10,00% optaram em não responder.

Fonte: Autoria da pesquisa.

Na questão 2, “Que motivos te levaram à escolha do Curso de Bacharel em Zootecnia?”, com 100,00% de respostas, tanto no questionário inicial quanto no final, a maioria dos estudantes informou que o Curso de Bacharel em Zootecnia poderia oferecer uma ligação de suas vidas com a dos animais, o que para eles era um ponto positivo para a vida profissional, uma vez que essa ligação traria benefícios na qualificação (Quadro 2). Dentre as respostas, ainda foram mencionadas a afinidade para com os animais, a influência de amigos e a não oportunidade de cursar área diferente. Algumas falas transcrevem as respostas:

Estudante 2 (EST2): Gosto de animais.

EST7: Tenho afinidade com a área das agrárias.

EST9: Aprendizagem profissional no conhecimento da vida animal.

EST11: Segui conselhos de amigos.

Rodrigues *et al.* (2016) em pesquisa realizada com estudantes do Curso de Bacharel em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, embasaram as citações dos participantes desta pesquisa, ao observar que a maioria escolheu o curso por gostar de

animais ou possuir afinidade com a área, ainda pela oportunidade de trabalho e incentivo ou influência da família. Lima *et al.* (2012) também confirmaram as opiniões ao analisar o perfil de acadêmicos do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, e verificar que a maioria optou pelo curso por afinidade.

Com relação ao questionamento ofertado na questão 3, “O que você entende por ensino e aprendizagem?”, para 80,00% dos estudantes respondentes do questionário inicial, as respostas se mantiveram entre a troca de conhecimentos e o passar e o receber conhecimento (Quadro 2). Essas respostas indicaram que apesar de não ter uma definição polida sobre tais assuntos, os estudantes demonstraram certa capacidade inicial, pois por meio do próprio olhar, puderam definir esses conceitos. Ao final (após atividades), as mesmas respostas foram mencionadas, dessa vez, por 95,00% dos estudantes participantes, demonstrando uma maior aquisição do conteúdo ministrado. Abaixo estão algumas transcrições resumidas das respostas:

EST5: Obtenção de conhecimento.

EST10: Troca de conhecimentos.

EST19: Disseminação e absorção de conhecimento.

Skinner (1972) definiu o processo ensino-aprendizagem como uma situação na qual o indivíduo aprende quando existem modificações no ambiente; significando, assim, que algo de novo lhe foi ensinado, tornando-o mais adaptativo, ao ponto de emitir um novo comportamento. Tabile e Jacometo (2017) entenderam o processo como dinâmico e interativo em que a criança se apropria de conhecimentos a partir de estímulos que recebem do meio social, como o observado por alunos e professores. Costa, Tonhom e Fleur (2016), em seus estudos, ressaltaram a opinião dos estudantes sobre o processo ensino-aprendizagem, no qual o papel dos estudantes seria ir em busca do conhecimento, levantando questões, gerando respostas, tirando dúvidas, expondo e discutindo problemas; e do professor, auxiliar, guiar, ajudar, unificar os conhecimentos e experiências e transformar tudo em questionamento. Enfim, nada mais do que o sugerido nesta pesquisa, uma troca de conhecimentos.

Com relação à questão 4, “O que você entende por Infográfico?”, 60,00% dos estudantes optaram por responder no questionário inicial, o que se considera uma tomada de atitude positiva, pois mesmo por vezes não sabendo responder, a tentativa é uma louvável ação. Então, apresentaram várias definições, tais como: informação de gráfico, frequência e medidas gráficas, esquemas e pequenos textos (Quadro 2). Ao final (após atividades), 90,00% dos estudantes responderam à pergunta, dessa feita, mais direcionada ao acerto, com as seguintes respostas: esquemas gráficos e pequenos textos, imagens e textos, tipo de representação visual. Algumas transcrições denotam o comentado:

EST9: Imagens e textos.

EST11: Tipo de representação visual.

EST20: Representação de informações.

Carvalho e Aragão (2012, p. 166), descrevendo um Infográfico, com informações colhidas na literatura citada, conceituaram: “É um artefato produzido no intuito de comunicar

uma mensagem que compõe uma interpretação de dados quantitativos, espaciais, narrativos e/ou cronológicos, contextualizados visualmente através da integração de texto, imagens e/ou formas”; deixando clara a aprendizagem obtida pelos alunos sobre o assunto, quando 90,00% das respostas foram corretas no questionário final (após atividades).

Fazendo a comparação entre a primeira e a segunda aplicação do questionário, questões subjetivas não demonstraram muitas diferenças nas respostas, exemplificadas das questões 2 a 4, até porque a subjetividade leva os respondentes a dar o seu olhar de acordo com suas palavras. Por outro lado, as questões objetivas apresentaram um avanço nas respostas, observadas das questões 5 a 18, demonstrando com maior intensidade, o ganho de conhecimento adquirido nas atividades executadas durante a Oficina e o Ensaio.

Com relação à questão 5, “Qual melhor opção define um Infográfico?”, em que a resposta correta era “Tipo de representação visual que une textos breves com figuras e esquemas a fim de explicar um conteúdo para o leitor”, verificou-se que houve uma evolução positiva nas respostas dos estudantes que, apesar de já terem acertado 55,00% no questionário inicial, demonstraram, no final (após atividades), um ganho de conhecimento no valor de 20,00%, quando então o percentual aumentou para 75,00% nas respostas corretas (Figura 2A), na página seguinte.

Sobre a questão 6, “O Infográfico ajuda no processo de ensino e aprendizagem?”, houve um acréscimo nas respostas afirmativas no valor de 35,00% entre os dois questionários. No questionário inicial, os estudantes concordaram com a pergunta em valor de 55,00%, já no final (após atividades), em valor de 90,00% (Figura 2B). Rodrigues (2018) salientou que a Infografia em sala de aula auxilia com sucesso os processos de leitura, reflexão crítica e produção de textos, exigindo cada vez mais dos estudantes competência na capacidade de leitura e conhecimento crítico em relação aos assuntos abordados. Cerigatto, Medeiros e Segurado (2010) em sua pesquisa sobre Infografia na educação à distância, comentaram que o Infográfico é a linguagem mais adequada para ser utilizada em ambiente virtual, deixando de reproduzir as mesmas condições do ensino tradicional estático, mas explorando recursos que podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

A questão 7, “Enquanto formador de opinião e partícipe do processo de ensino e aprendizagem na vida acadêmica e na vida social, você se utilizaria do Infográfico nesses espaços?”, os dados obtidos demonstraram uma diferença de 25,00% no aceite do método pelos estudantes em sua vida profissional entre a aplicação dos dois questionários, ficando no inicial em 55,00% e no final (após atividades) em 80,00%. Pôde-se entender que alguns alunos, talvez por não saber como construir ou formatar os dados no método, informaram respostas negativas, demonstradas em 45,00% no questionário inicial e ainda em 20,00% no final (Figura 2C). Porém, para criar um Infográfico, existem sites, ferramentas virtuais, tutoriais e manuais que ajudam nessa prática, sendo necessário realizar apenas adaptações para o que se deseja apresentar (CARVALHO; ARAGÃO, 2012; UFSC, 2018; VENNCA-GE, 2019). Dorneles *et al.* (2020) informaram em seus estudos que o método Infográfico possui informações claras e concisas que atendem às necessidades dos profissionais, favorecendo o aprendizado e podendo ser utilizado no meio científico ao qual for direcionado.

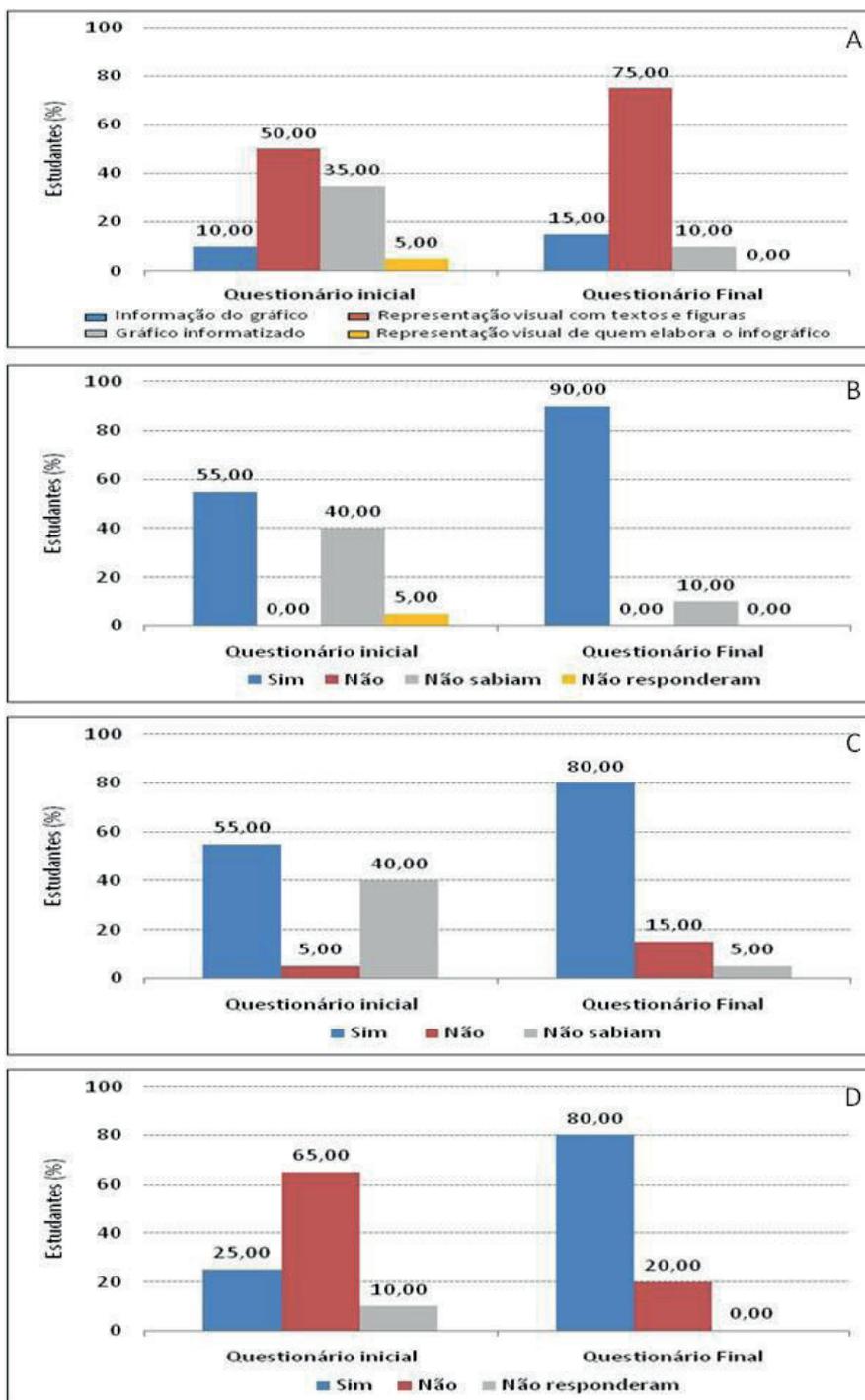


Figura 2 – Valores em percentual das respostas dos estudantes ao questionário inicial e final (após atividades). (A) Questão 5: Qual melhor opção define um Infográfico? (B) Questão 6: O Infográfico ajuda no processo de ensino e aprendizagem? (C) Questão 7: Enquanto formador de opinião e participe do processo de ensino e aprendizagem na vida acadêmica e na vida social, você se utilizaria do Infográfico nesses espaços? (D) Questão 8: Sabe conceituar ferramenta pedagógica?

Fonte: Autoria da pesquisa.

Comentando a questão 8, “Sabe conceituar ferramenta pedagógica?”, na primeira aplicação do questionário, 25,00% dos estudantes responderam que sim e 65,00% que não. Já na aplicação final (após atividades), a resposta positiva aumentou em 55,00%, ao atingir o valor de 80,00%, e a resposta negativa diminuiu em 45,00% (Figura 2D). Como explicação para o baixo conhecimento inicial chama-se atenção que o estudante, por diversas vezes, utiliza um objeto ou tecnologia em sala de aula ou fora, sem entender que essa ação é uma ferramenta de aprendizagem, ou até entendendo, mas sem ter um conceito estabelecido. Como no caso de Souza e Valadão (2019) que, utilizando como ferramenta pedagógica o Facebook, constataram que os estudantes não assimilaram o aplicativo como fonte de informação ou ferramenta de pesquisa. Acredita-se que o professor deva esclarecer ao aluno, conceituando e demonstrando que a ação fomentada se trata de uma ferramenta didático-pedagógica.

Sobre a questão 9, “Já ouviu falar na ferramenta pedagógica Minhobucket?”, na primeira aplicação do questionário, 15,00% responderam já ter ouvido falar e 75,00% responderam que não tinham conhecimento. Por outro lado, após o processo da pesquisa e reaplicação da mesma questão, 90,00% responderam que sim e 10,00% responderam que não (Figura 3A), o equivalente a dois alunos, indicando que os mesmos não participaram ativamente de todos os procedimentos da pesquisa. O valor relatado de conhecimento inicial deve-se provavelmente a alunos que realizaram a disciplina Minhocultura ou que estão realizando, pois a ferramenta Minhobucket ainda não foi totalmente divulgada e sua menção deve ter sido feita na disciplina.

Concernente à questão 10, “A depender da resposta anterior, você indicaria o Minhobucket para a prática educativa na disciplina optativa de Minhocultura?”, na primeira aplicação do questionário, estabeleceu-se um percentual de 30,00% de positividade contra 35,00% de negatividade. Já na aplicação do questionário final (após atividades), esse percentual de positividade aumentou em 60,00%, atingindo um valor de 90,00% (Figura 3B). O grande valor final (após atividades) de indicação da ferramenta Minhobucket para a disciplina optativa de Minhocultura, relatado pelos estudantes, é proveniente da comprovação da eficácia da mesma na criação de minhocas e seus produtos. Essa comprovação pode ser observada quando comparado os valores apresentados no Ensaio realizado com os mencionados na literatura citada em que os valores encontrados são similares ou até inferiores ao desta pesquisa (ANTONIOLLI; STEFFEN; STEFFEN, 2009; HUBER; MORSELLI, 2011; ALENCAR; NETTO; NOGUEIRA, 2016).

A questão 11, em que se perguntou “Nos estudos acadêmicos até então desenvolvidos, já ouviu falar em projeto de pesquisa?”, na primeira aplicação do questionário, 90,00% responderam que sim e 5,00% que não. Na reaplicação (após atividades), as respostas positivas aumentaram mais 5,00%, alcançando 95,00% (Figura 3C). Diante do resultado, os estudantes que fazem o Curso de Bacharel em Zootecnia demonstraram clareza em relação ao tema projeto de pesquisa, sendo o alto conhecimento inicial provavelmente derivado da disciplina Metodologia Científica, disponibilizada no quarto semestre, em um total de 10, isto é, bem ao início do curso (IFCE, 2009). GELHARDT *et al.* (2015), em estudo com 30 alunos que realizaram curso técnico durante o Ensino Médio, comentaram que o ensino da disciplina de Metodologia Científica demonstrou ser de suma importância para apoiá-los na elaboração dos projetos de pesquisa, sendo 57,14% auxiliado por essa disciplina, e 83,33% influenciados pela matéria como base para o projeto.

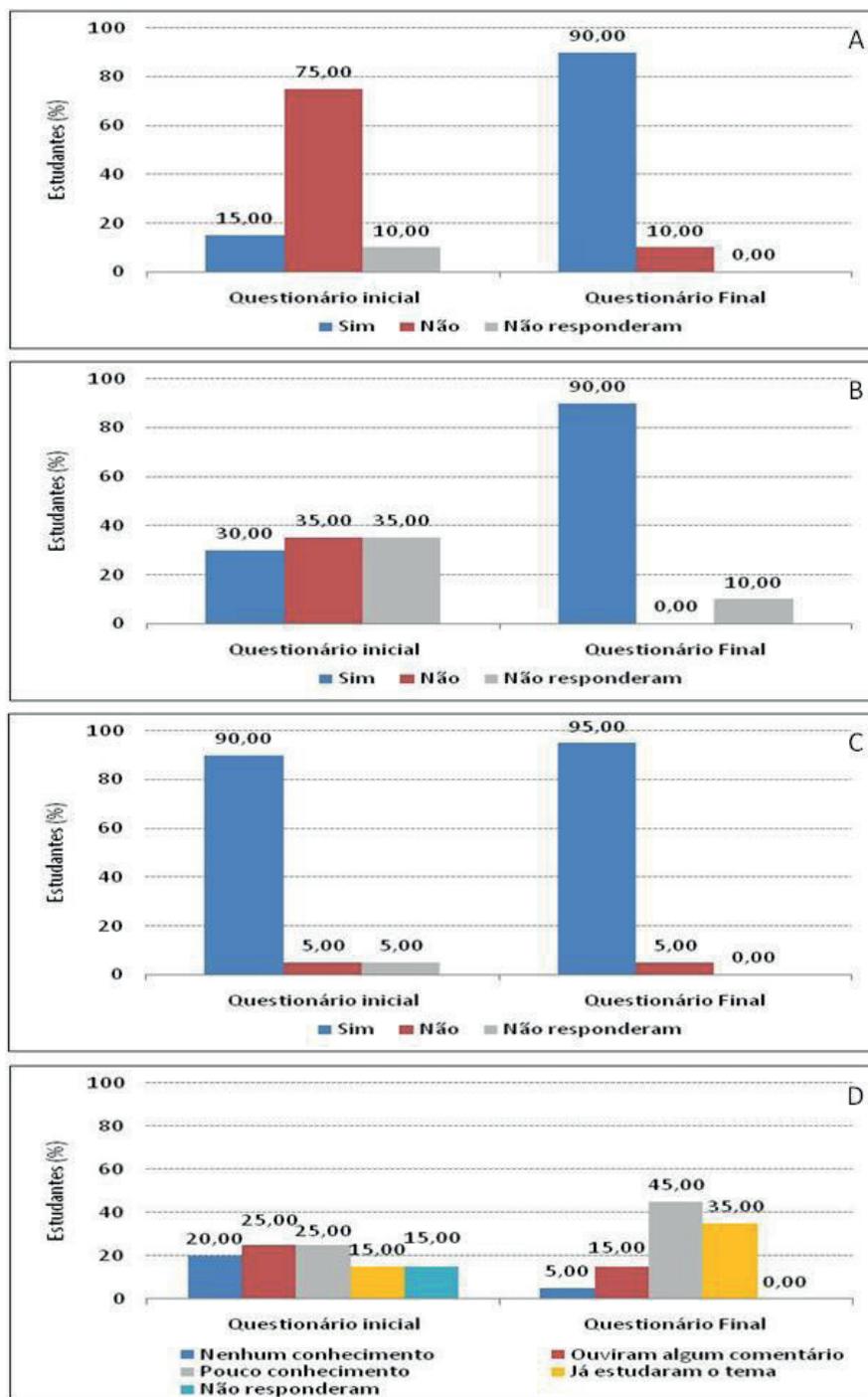


Figura 3 – Valores em percentual das respostas dos estudantes ao questionário inicial e final (após atividades). (A) Questão 9: Já ouviu falar na ferramenta pedagógica Minhubucket? (B) Questão 10: A depender da resposta anterior, você indicaria o Minhubucket para a prática educativa na disciplina optativa de Minhocultura? (C) Questão 11: Nos estudos acadêmicos até então desenvolvidos, já ouviu falar em projeto de pesquisa? (D) Questão 12: Tem alguma noção sobre Vermicompostagem?

Fonte: Autoria da pesquisa.

Na questão 12, em que se perguntou “Tem alguma noção sobre Vermicompostagem?”, observou-se um incremento nas respostas “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”, no questionário final (após atividades), em um percentual de 40,00%, com valores individuais de 45,00 e 35,00%, respectivamente. No inicial, esses valores individuais estiveram em 25,00% e 15,00%, respectivamente. Existiu uma queda nas respostas “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam, no questionário final (após atividades), em um percentual de 40,00% (Figura 3D). Como essa pesquisa esteve envolvida com alunos de diversos períodos do Curso de Bacharel em Zootecnia, compreende-se que o pequeno conhecimento inicial proveio daqueles que já cursaram a disciplina optativa de Minhocultura, disponibilizada pelo Curso. Acredita-se, ainda, que aqueles que atualmente cursavam a disciplina não tiveram contato com o tema, cuja aplicação se encontra ao final da disciplina (IFCE, 2009). Rocha *et al.* (2020) definiu Vermicompostagem como “processo de transformação e de estabilização da matéria orgânica, resultante da ação combinada das minhocas, da microflora que vive em seu trato digestório e de microrganismos”.

Com relação à questão 13, “O que sabe sobre Compostagem?”, os estudantes relataram em um somatório de 65,00% no questionário inicial as opções “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”, com valores individuais de 40,00% e 25,00%, respectivamente. Ao final (após atividades), esse somatório atingiu 90,00%, com valores individuais de 35,00% e 55,00%, respectivamente. As respostas “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam somaram no questionário inicial 35,00% e no final, 10,00% (Figura 4A). Jesus (2016) trabalhando com estudantes do Curso Técnico em Zootecnia do Centro Estadual de Educação Profissional do Semiárido, Bahia, informou que 88,00% deles possuía conhecimento inicial a respeito do tema, sendo esse adquirido por meio da vivência com experiências anteriores semelhantes. Aqui nesta pesquisa, acredita-se que o alto percentual de conhecimento inicial esteja relacionado aos estudantes que já participaram da disciplina optativa Minhocultura, disponibilizada no Curso, e, até mesmo, àqueles que no momento cursavam a disciplina e já haviam passado pelo tema, cuja aplicação acontece logo no início (IFCE, 2009). Santos *et al.* (2014) definiram compostagem como sendo um processo natural no qual os resíduos orgânicos entram em decomposição, gerando um composto rico em nutrientes e beneficiando o desenvolvimento de plantas.

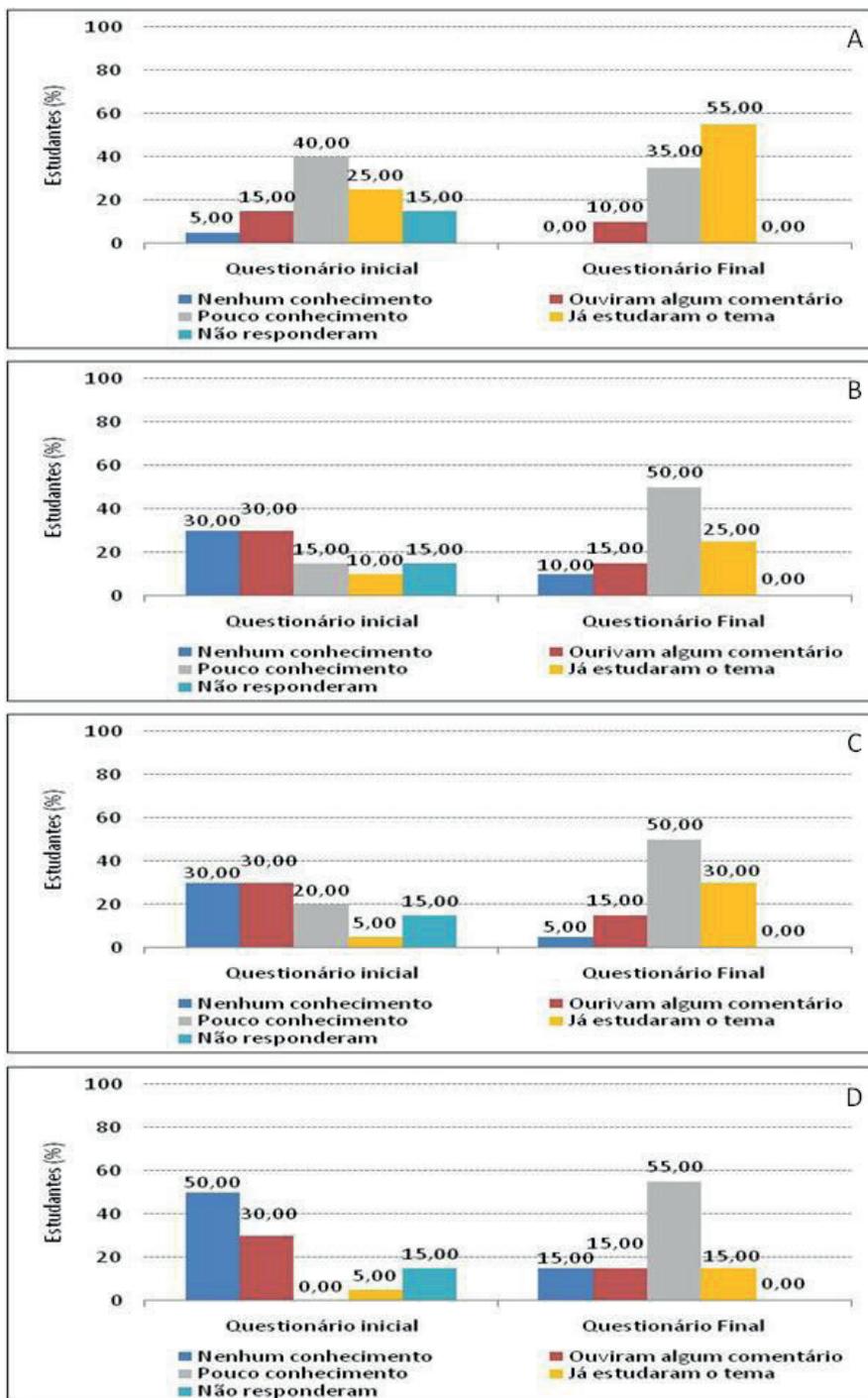


Figura 4 – Valores em percentual das respostas dos estudantes ao questionário inicial e final (após atividades). (A) Questão 13: O que sabe sobre Compostagem? (B) Questão 14: Qual o seu entendimento sobre nutrição de minhocas? (C) Questão 15: Tem alguma noção sobre multiplicação de minhocas? (D) Questão 16: Qual o seu entendimento sobre biomassa de minhocas?

Fonte: A autoria da pesquisa.

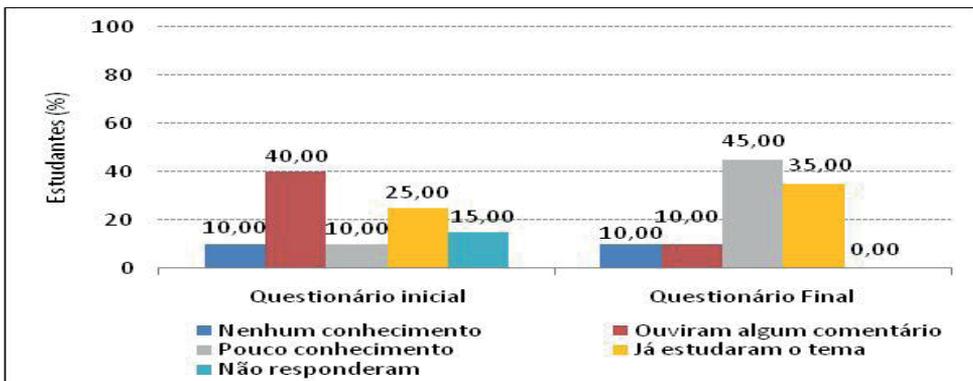
Analisando a questão 14, a qual buscou respostas para “Qual o seu entendimento sobre nutrição de minhocas?”, constatou-se em somatório no questionário inicial que 25,00% dos estudantes possuíam “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”. Um percentual pequeno frente aos citados como “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam que somaram 75,00%. Ao final (após atividades), esses percentuais inverteram, com valores somados de 75,00% para “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”, frente a 25,00% em somatório para “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam (Figura 4B).

Quanto à questão 15, aquela que verificou “Tem alguma noção sobre multiplicação de minhocas?”, em somatório, 75,00% dos estudantes no questionário inicial afirmaram “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam, com valores individuais de 30,00%, 30,00% e 15,00%, respectivamente; 25,00% somados afirmaram possuir “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”, em valores individuais de 20,00% e 5,00%, respectivamente. No questionário final (após atividades), houve um incremento somado de 55,00% nas opções “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”, quando atingiram 80,00% nas afirmativas. Diferentemente das opções “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam, as quais apresentaram juntas uma queda de 55,00%, quando comparadas com o questionário inicial (Figura 4C).

Sobre a questão 16, “Qual o seu entendimento sobre biomassa de minhocas?”, as respostas no questionário inicial indicaram em valor somado que 5,00% dos estudantes possuíam “pouco conhecimento” ou “já estudaram o tema”; 95,00% dos mesmos alegaram “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam. Em valores individuais, “nenhum conhecimento” foi a opção mais assinalada, com 50,00% das afirmativas. No questionário final (após atividades), esse panorama se inverteu, com somatório de 70,00% dos estudantes afirmando “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema” (Figura 4D). Uma porcentagem considerada significativa ainda continuou presente para “nenhum conhecimento” ou “ouviram algum comentário”, com somatório de 30,00%, mesmo em uma queda inicial para final (após atividades) de 50,00%.

Comentando agora sobre a questão 17, “O que sabe sobre substratos?”, 65,00% dos estudantes no questionário inicial se direcionaram em valor somado às opções “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam; 35,00% em somatório optaram por informar “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”. Ao final (após atividades), 80,00% em somatório responderam “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”. Existiu uma queda no somatório das opções “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam, em valor de 45,00% entre o questionário inicial e final (após atividades), quando no inicial se registrou um somatório de 65,00% e no final, 20,00% (Figura 5A). Cabral (2011) trabalhando com 19 alunos do primeiro ano do Curso Técnico em Agropecuária, na produção de mudas de alfaces com substratos alternativos, verificou em pergunta sobre conhecimentos iniciais de substratos que 84,21% não sabiam conceituar o tema. Aparentemente o tema é complexo para estudantes iniciantes e aqui nesta pesquisa para os alunos que estão cursando a disciplina optativa Minhocultura, na qual o tema provavelmente ainda não foi comentado, sem contar aqueles que não a realizaram.

Figura 5 – Valores em percentual das respostas dos estudantes ao questionário inicial e final (após ativida-



des). (A) Questão 17: O que sabe sobre substratos? (B) Questão 18: Qual o seu entendimento sobre húmus de minhocas?

Fonte: A autoria da pesquisa.

Terminando, agora descrevendo a questão 18, “Qual o seu entendimento sobre húmus de minhocas?”, observou-se em valores somados de 50,00% que os direcionamentos iniciais estiveram igualitários, tanto para as respostas “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam, quanto para as respostas “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”. Ao final (após atividades), esses valores somados atingiram 85,00% nas opções “pouco conhecimento” e “já estudaram o tema”, em um ganho na aprendizagem de 35,00%. As alternativas “nenhum conhecimento”, “ouviram algum comentário” ou não responderam, somadas, resultaram ao final (após atividades) em uma queda de 35,00%, quando comparadas ao somatório inicial (Figura 5B).

Analisando as respostas ofertadas pelos estudantes sobre o conhecimento do tema Minhocultura, questões 14, 15, 16 e 18, nas quais se contabilizou um ganho médio no valor de 26,25% na aplicação do questionário inicial, entende-se que o conhecimento relatado proveio, em maior parte, daqueles que já realizaram a disciplina optativa Minhocultura. Acredita-se que outros alunos que poderiam estar cursando a disciplina não alcançaram ainda o tema que só é apresentado ao final da disciplina (IFCE, 2009). Bellintani-Guardia e Piekarcz (2016), em projeto realizado com estudantes da Agroecologia, mencionaram que o conhecimento sobre Minhocultura engloba assuntos presentes na área das Ciências Agrárias e Biológicas, aprofundando conhecimentos sobre os papéis dos micro-organismos e inter-relações naturais em agroecossistemas, desenvolvendo princípios científicos, práticas, manejos e experimentações em um profissional da Agroecologia, aqui estendendo para a Zootecnia.

Além da aplicação dos questionários e da Oficina, a pesquisa se propôs a fazer um Ensaio com a ferramenta Minhobucket, na intenção de acrescentar aos estudantes uma melhor base para a aquisição da aprendizagem sobre as temáticas em questão. Assim, passa-se a partir daqui a demonstrar o que foi realizado nesse Ensaio, seu desenvolvimento e resultados finais, onde os estudantes se fizeram presentes em todos os momentos.

Essa atividade se desenvolveu no biotério de Vermicompostagem do IFCE, *Campus Crato*, por meio de explicações *in loco* sobre o formato das unidades experimentais. De acordo com a metodologia, os sujeitos da pesquisa foram instigados a visitarem o biotério para acompanharem a montagem dos kits Minhobucket.

A montagem dos kits não apresentou riscos de acidentes, pois nessa etapa foram utilizados Equipamentos de Proteção Individual (EPI), durante o uso do ferro de solda para a realização de furos nos fundos dos baldes e nas laterais, como também em tampas, momentos mais críticos. A presença dos alunos foi de grande valia durante todo o Ensaio, mas principalmente no início, com a distribuição das unidades experimentais, e, no fim, com a coleta dos dados.

Durante todo o período, optou-se pela observação individual como ferramenta básica, em que o aprendizado se dá pela construção do olhar sensível e pensante. Diante disso, deixar os estudantes livres para participarem, justifica-se pela vontade de aprender, a qual é um passo primordial para que ocorra a aprendizagem.

Inicialmente, os estudantes foram convidados a colaborar na montagem da ferramenta Minhobucket que perdeu por aproximadamente uma semana, conscientes sobre a importância dessa ferramenta para a criação de minhocas e para o ensino-aprendizagem em salas de aula.

Após a semana de montagem, o Ensaio se iniciou, com o sorteio da disposição das ferramentas (Figura 1). Foram acondicionados os substratos por tratamentos nos seguintes percentuais: T1 – 100,00% (quatro litros) de esterco bovino fresco; T2 – 25,00% (um litro) de esterco bovino fresco + 75,00% (três litros) de capim-colonião; T3 – 50,00% (dois litros) de esterco bovino fresco + 50,00% (dois litros) de capim-colonião; T4 – 75,00% (três litros) esterco bovino fresco + 25,00% (um litro) de capim-colonião; e, T5 – 100,00% (quatro litros) de capim-colonião.

Os tratamentos T1, T2, T3 e T4, constituíram bons substratos para o desenvolvimento e multiplicação das minhocas. A maior ocorrência de casulos foi observada nos tratamentos T1 e T4, com valores médios de 52 e 58, respectivamente. Com relação ao desenvolvimento de minhocas jovens, a maior ocorrência foi observada nos tratamentos T1 e T2, com valores médios de 28 e 26, respectivamente. Sobre o desenvolvimento de minhocas adultas, todos os tratamentos apresentaram quantitativos médios próximos de seis minhocas. O índice de multiplicação foi maior nos tratamentos T1 e T4, com valores médios de 11,33 e 10,50 vezes, respectivamente. O tratamento T5 foi o que menos contribuiu para o desenvolvimento e a multiplicação das minhocas, em que os quantitativos médios para todas as variáveis foram igual ou abaixo de seis (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de casulos, de minhocas jovens e adultas e índice de multiplicação nos tratamentos à base de esterco bovino fresco e capim-colonião em diferentes proporções. Média das quatro repetições

Tratamentos	Casulos	Número de minhocas		Índice de multiplicação
		Jovens	Adultas	
T1	52 a ¹	28 a	6 a	11,33 a
T2	32 b	7 c	6 a	4,16 b
T3	40 b	14 b	6 a	6,58 b
T4	58 a	26 a	6 a	10,50 a
T5	6 c	2 c	5 a	2,16 b
CV (%)	17,72	19,51	17,86	15,59

¹Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria da pesquisa.

Comentando sobre o número de casulos, existiu uma diferença significativa entre os tratamentos T1 e T4 quando comparados com os outros tratamentos. O maior quantitativo de casulos ocorreu no tratamento T4, apresentando uma média total de 58 (Tabela 1). Neto, Alencar e Alcantara (2016) obtiveram uma média de 135 casulos em quatro litros de igual substrato e com inoculação da mesma quantidade de minhocas *Eisenia fetida* adultas e cliteladas (três indivíduos), porém com o tempo de 60 dias. Steffen *et al.* (2010) relataram uma média de 56 casulos em quatro litros de substrato com esterco bovino curtido, com inoculação de seis minhocas *Eisenia andrei* Bouché (1972) adultas e cliteladas, por um tempo de 60 dias. Bassaco *et al.* (2015) informaram uma média de 255 casulos em dois litros de substrato com esterco bovino fresco, com inoculação de 90 minhocas *Eisenia andrei* adultas e cliteladas, por um período de 90 dias. Huber e Morselli (2011) constataram um total médio de 195,61 casulos, em quatro litros de substrato com esterco bovino fresco, com inoculação de 150 minhocas *Eisenia fetida* adultas e cliteladas, em experimento de 90 dias. Comparando os dados médios dos trabalhos citados com os apresentados aqui nesta pesquisa, pode-se evidenciar uma maior ocorrência de casulos com a utilização da ferramenta Minhobucket.

Analisando o desenvolvimento de minhocas jovens, observou-se uma diferença significativa entre os tratamentos T1 e T4 em relação aos outros tratamentos. Os maiores valores médios de desenvolvimento de minhocas jovens foram 28 (T1) e 26 (T4) (Tabela 1). Neto, Alencar e Alcantara (2016), trabalhando com inoculação de três minhocas *Eisenia fetida* adultas e cliteladas, apresentaram uma média superior de desenvolvimento de minhocas jovens nos tratamentos T1 (57) e T4 (44), análogos ao desta pesquisa, porém por um período de 60 dias. Alencar, Netto e Nogueira (2016) em pesquisa com inoculação de seis minhocas *Eisenia fetida* adultas e cliteladas em quatro litros de substrato com esterco de bovino curtido, obtiveram um desenvolvimento médio total de 26 minhocas jovens, em um período de 60 dias. Antonioli, Steffen e Steffen (2009) inoculando seis minhocas *Eisenia fetida* adultas e cliteladas em quatro litros de esterco de bovino curtido, obtiveram um desenvolvimento médio total de 44 minhocas jovens, após 60 dias. Os valores referenciados diferem dos achados nesta pesquisa, comprovando uma melhor adequação da ferramenta Minhobucket no desenvolvimento de minhocas jovens.

Sobre o desenvolvimento de minhocas adultas, não se observou diferenças significativas entre os tratamentos que se homogeneizaram em média de seis indivíduos (Tabela 1). Alencar, Netto e Nogueira (2016) em pesquisa com inoculação de seis *Eisenia fetida* adultas e cliteladas em quatro litros de substrato com esterco de bovino curtido, verificaram um desenvolvimento médio de adultos em número de sete, após período de 60 dias. Antonioli, Steffen e Steffen (2009) com inoculação de seis minhocas *Eisenia fetida* adultas e cliteladas em quatro litros de substrato com esterco bovino fresco, observaram um desenvolvimento médio de adultos em seis indivíduos, após 60 dias. Esta pesquisa confirmou melhor índice de desenvolvimento de adultos frente aos resultados demonstrados por esses autores. Perante Neto, Alencar e Alcantara (2016) esta pesquisa esteve um pouco abaixo nos resultados, pois os autores em inoculação com três minhocas *Eisenia fetida* adultas e cliteladas, em tratamentos análogos aos da presente pesquisa (T1, T2, T3 e T4), contabilizaram em somatório, um desenvolvimento médio geral no valor de 25,25 indivíduos, em um período de 60 dias; aqui esse desenvolvimento médio geral esteve em valor de seis indivíduos, por 30 dias.

Em relação ao índice de multiplicação, nesta pesquisa o mais expressivo foi observado no tratamento T1, em valor médio de 11,33 vezes (Tabela 1). Steffen *et al.* (2010) apresentaram um índice médio de multiplicação de 38,00 vezes no tratamento com quatro litros de substrato com esterco bovino curtido, em inoculação de seis minhocas *Eisenia andrei* adultas e cliteladas, após 60 dias. Neto, Alencar e Alcantara (2016), em igual tratamento desta pesquisa (T1), obtiveram um índice médio de multiplicação de 29,58 vezes, após 60 dias. Os valores encontrados por esses pesquisadores estão bem próximos ao encontrado nesta pesquisa, se considerados o número de dias do experimento. Bassaco *et al.* (2015) encontraram um índice médio de multiplicação de 26,30 vezes, ao utilizaram inoculação de 90 minhocas *Eisenia andrei* adultas e cliteladas em dois litros de substrato com esterco bovino fresco, por um período de 90 dias. Alencar, Netto e Nogueira (2016) em tratamento com inoculação de seis *Eisenia fetida* adultas e cliteladas em quatro litros de substrato com esterco de bovino curtido, verificaram um índice médio de multiplicação em 5,50 vezes, após 60 dias de experimento. Comparado a esses últimos autores, o índice de multiplicação encontrado nesta pesquisa foi bem superior. Ressaltando, o índice de multiplicação aqui observado está dentro ou acima dos valores relatados na literatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos questionários possibilitou a averiguação do nível de aprendizagem adquirida por meio das atividades envolvidas na pesquisa. A Oficina dizimou as dúvidas e o desconhecimento inicial sobre a ferramenta Minhobucket, Minhocultura, Vermicompostagem e Infografia, ampliando o entendimento dos estudantes, público-alvo da pesquisa, e o Ensaio demonstrou que a ferramenta pode ser utilizada como instrumento pedagógico para capacitação de estudantes, principalmente das grandes áreas Agrárias e Biológicas.

Referente à percepção dos estudantes sobre a contribuição da ferramenta pedagógica Minhobucket para o processo de ensino e aprendizagem, ficou estabelecido no questionário inicial que 75,00% não possuíam conhecimento sobre a ferramenta, não podendo assim opinar sobre o assunto. Outros 10,00% optaram em não responder. No questionário final (após atividades), 90,00% informaram conhecimento e outros 90,00% indicariam a ferramenta para a prática educativa na disciplina optativa de Minhocultura do Curso de Bacharel em Zootecnia do IFCE, *Campus Crato*.

Em relação à Minhocultura, em um apanhando das questões sobre o tema, pode-se contabilizar um ganho médio de conhecimento no valor de 51,25%, com conhecimento informado no questionário inicial em valor médio de 26,25% e no final (após atividades) em 77,50%. Os valores individuais de algumas questões reportaram ganhos de conhecimento entre 35,00% a 65,00%.

Sobre Vermicompostagem, contabilizou-se um ganho de conhecimento no valor de 40,00%, quando no questionário inicial os estudantes relataram ter alguma noção sobre Vermicompostagem em valor de 40,00% e no final (após atividades) em valor de 80,00%. Também no questionário inicial, 60,00% dos estudantes informaram ter nenhum conhecimento sobre o tema.

Quanto à Infografia, existiu um ganho médio no conhecimento em valor de 25,00% quando comparados ao questionário inicial e final (após atividades). No inicial 50,00%

souberam conceituar um Infográfico e no final, 75,00%. No questionário inicial 50,00% informaram conceitos errados, reduzindo ao final para 25,00%.

Se somados os valores percentuais relatados sobre o ganho de conhecimento referente à Minhocultura, Vermicompostagem e Infografia, e retirar uma média, pode-se afirmar em 38,75% o ganho na aprendizagem sobre os temas propostos.

A respeito do Ensaio, constatou-se que os substratos à base de esterco bovino e capim colônião, nos seguintes tratamentos: T1 – 100,00% (quatro litros) de esterco bovino fresco; T2 – 25,00% (um litro) de esterco bovino fresco + 75,00% (três litros) de capim-colônião; T3 – 50,00% (dois litros) de esterco bovino fresco + 50,00% (dois litros) de capim-colônião; e, T4 – 75,00% (três litros) esterco bovino fresco + 25,00% (um litro) de capim-colônião, foram os mais indicados para a multiplicação e reprodução de minhocas, sendo T1 e T4 os dois que apresentaram maior quantitativo de casulos, minhocas jovens e minhocas adultas.

O tratamento T5 – 100,00% (quatro litros) de capim-colônião, não foi indicado para a multiplicação e reprodução de minhocas, sugerindo que esse material não tem a adesão adequada para favorecer o habitat para as mesmas.

A utilização de capim-colônião como parte da composição do substrato na Minhocultura pode ser uma boa alternativa para os produtores de minhocas que encontram dificuldade em obter grande quantidade de esterco bovino para ser utilizado na atividade, uma vez que essa cultura nasce com abundância em quase todos os ambientes naturais, tornando-se para alguns erva-daninha.

A ferramenta Minhubucket provou ser de grande utilidade para criação e produção de minhocas e seus produtos, atingindo valores iguais ou até superiores aos encontrados na literatura em experimentos similares.

REFERÊNCIAS

ABNT. **ABNT NBR 14952**: Baldes plásticos injetados para uso industrial - requisitos e métodos de ensaio. 3. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020.

ALCÂNTARA, Dalmi; LIMA, Fábio Teixeira; LIMA, Jonathan Gonçalves. Educação, pesquisa e recursos didáticos: Fazer educação utilizando a pesquisa como ferramenta didático-pedagógica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 12, p. 95581-95595, dez. 2020.

ALENCAR, Ademar Parente; NETTO, Antônio Joelson; NOGUEIRA, Bruna Dantas. Efeito de substratos na produção e multiplicação de *Eisenia fetida* Savigny (1826). **Acta Kariri Pesquisa e Desenvolvimento**, Crato, v. 1, n. 1, p. 21-28, nov. 2016.

ANJOS, Joézio Luiz. **Manejo de minhocários domésticos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

ANTONIOLLI, Zaida Inês; STEFFEN, Gerusa Pauli Kist; STEFFEN, Ricardo Bemfica. Utilização de casca de arroz e esterco bovino como substrato para multiplicação de *Eisenia fetida* Savigny (1826). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 824-830, jun. 2009.

BASSACO, Antonio Carlos. *et al.* Caracterização química de resíduos de origem animal e comportamento de *Eisenia andrei*. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 45-51, jan./abr. 2015.

BEHRENS, Marilda Aparecida; RODRIGUES, Daniela Gureski. Paradigma emergente: um novo desafio. **Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 51-64, mar. 2015.

BELLINTANI-GUARDIA, Breno; PIEKARZ, Christine Hauer. Aprendizagem da Agroecologia no IFPR Campo Largo como base para educação ambiental com as comunidades escolares da região. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 11, n. 1, p. 1-20, jun. 2016.

BRASIL. Resolução n.º 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Seção 1, p. 59.

CABRAL, Manoel Batista Grifo. **A pedagogia de projetos na aprendizagem participativa de alunos da educação profissional utilizando a produção de mudas de alface**. 2011. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

CARVALHO, Juliana; ARAGÃO, Isabella. Infografia: Conceito e Prática. **Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 160-177, dez. 2012.

CELIS, Liliana Vanessa; RANGEL CHURIO, Orlando. Dos especies nuevas (Oligochaeta: Tumakidae) de la región Caribe de Colombia. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 55, n. 30, p. 405-414, 2015.

CERIGATTO, Mariana Pícaro; MEDEIROS, Mirela Francelina; SEGURADO, Valquíria. Infografia e Educação à Distância. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2010, Santiago. **Anais...** Santiago: Universidad de Pamplona, 2010. p. 146-149.

COSTA, Maria Cristina Guimarães; TONHOM, Silvia Franco da Rocha; FLEUR, Lucas Noda. Ensino e aprendizagem da prática profissional: perspectiva de estudantes de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 2, p. 245-253, abr./jun. 2016.

DORNELES, Leticia Lopes. *et al.* Desenvolvimento de infográfico animado sobre educação permanente em saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 28, n. 3311, p. 1-13, jul. 2020.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotécnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, mar/abr. 2014.

GELHARDT, Andreas Lucas do Nascimento. *et al.* Projetos inovadores: uma análise quali-quantitativa da influência da iniciação científica sobre os projetos de pesquisa do nível médio/técnico premiados em mostra de iniciação científica. In: MOSTRA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, VIII., 2015, Sombrio. **Anais...** Sombrio: Instituto Federal Catarinense, *Campus* Santa Rosa do Sul, 2015. p. 1-4.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOOGLE EARTH. **O globo terrestre mais detalhado do mundo**. Pesquisa. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 22set. 2020.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, e205167, jan./dez. 2019.

HUBER, Ana Cláudia Kalil; MORSELLI, Tânia Beatriz Gamboa Araújo. Densidade populacional e número de casulos de *Eisenia foetida* no processo de vermicompostagem sob resíduos de origem animal e vegetal. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 18, n. 2, p. 21-29, 2011.

IFCE. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Bacharel em Zootecnia – IFCE – Campus Crato**. 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Projeto_zootecnia%20(2).pdf>. Acesso em: 26 mai. 2019.

IFCE. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2014-2018: Campus de Crato**. Crato: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), 2018.

JESUS, Dalila Santos. **Estudo da compostagem dos resíduos sólidos orgânicos na cidade de São Domingos-BA**. 2016. 80 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

LAUZ, Susi. *et al.* A importância dos biotérios na pesquisa experimental. **Vittalle**, Rio Grande do Sul, v. 20, n. 1, p. 25-29, 2008.

LIMA, Felipe. *et al.* A escolha do curso: análise do perfil dos alunos integrantes ingressantes no curso de Zootecnia do ano de 2011. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA, VI., 2012, Ilha Solteira. **Anais...** Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista, 2012.

LOPES, Priscila Almeida; PIMENTA, Cintia Cerqueira Cunha. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, v. 3, n. 1, p. 52-66, 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

PINTO, Marcio Benito. **O Blog como estratégia no processo de ensino-aprendizagem em uma terceira série do ensino médio**. 2015. Disponível em: <<http://www.emdialogo.uff.br/content/o-blog-como-estrategia-no-processo-de-ensino-aprendizagem-em-uma-terceira-serie-do-ensino>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

PRADO, Laíse Lima. Jogos de tabuleiro modernos como ferramenta pedagógica: pandemic e o ensino de ciências. **Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 2, p. 26-38, jul./dez. 2018.

ROCHA, Tatiana Cristina. *et al.* A minhocultura como alternativa para a sustentabilidade na agricultura familiar. In: LANA, Rogério de Paula; GUIMARÃES, Geicimara; VIEITES, Flávio Medeiros; SIMÃO, Gustavo Leonardo; VELOSO, Cristina Mattos; LIMA, Diogo Vivacqua (Eds.). **Edição especial: 10 anos de pesquisa e extensão em agropecuária sustentável**. Viosa: Universidade Federal de Viçosa, 2020. p. 363-379.

RODRIGUES, Claudia Ribeiro. Infografia como estratégia para ensino de leitura e escrita de textos multimodais. **Revista Prática de Linguagens**, Juiz de Fora, v. 8, n. 1, p. 11-28, 2018.

RODRIGUES, Jaqueline da Penha Silva. *et al.* Curso de Bacharelado em Zootecnia da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, a escolha da profissão. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL DA UFRPE-UAST, I., 2016, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016. p. 1-2.

SANTOS, Abigail Maria de Lima. *et al.* Incentivo ao Uso da Compostagem de Resíduos Sólidos em uma Horta Escolar do Município de Jaciara-MT. **Unopar Científica Ciências Humanas e da Educação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 321-329, dez. 2014.

NETO, Augusto Benjamim Silva; ALENCAR, Elisvaldo Jose Silva; ALCANTARA, Wescelen Queiroz. Utilização de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq Cv) e esterco bovino como substrato para a multiplicação de *Eisenia fetida* Savigny (1826). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, I., 2016, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2016. v. 1, p. 1-10.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Herder; 1972.

SOUZA, Andreia Costa; VALADÃO, Luis Rafael da Silva. O Facebook como ferramenta útil ao ensino de história: limitações e possibilidades. **Humanidades & Tecnologia**, Paracatu, v. 17, n. 1, p. 61-74, jan./dez. 2019.

SOUZA, Jean André. *et al.* A importância das tecnologias de comunicação e informação (TIC) como ferramenta pedagógica na educação infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Mosaico**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 48-50, jul./dez. 2017.

STEFFEN, Gersa Pauli Kist. *et al.* Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. **Acta Zoológica Mexicana**, Xalapa, v. 26, n. 2, p. 333-343, ago. 2010.

TABILE, Ariete Fröhlich; JACOMETO, Marisa Claudia Durante. Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 34, n. 103, p. 75-86, jan./abr. 2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

UFSC. **Tutorial Piktochart: criando infográficos**. São Carlos: Secretaria Geral de Educação à Distância, Universidade Federal de São Carlos, 2018.

VENNCAGE. **Faça infográficos que as pessoas vão amar**. Disponível em: <<https://pt.venngage.com/>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

WORDCLOUDS.COM. **Nuvem de palavras. 2021**. Disponível em: <<https://www.wordclouds.com/>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

DADOS DOS AUTORES

ERIVALDO ERBO ALVES SANTOS

Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). E-mail: erivaldoerbo@hotmail.com

JOÃO BATISTA RODRIGUES ABREU

Mestre em Ciência Animal e Pastagens e Doutor em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). E-mail: jbrabreu@ufrj.br

FRANCISCA ALVES SOUZA

Mestre em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). E-mail: alvessouza@ifce.edu.br

FRANCISCO GAUBERTO BARROS SANTOS

Mestre em Agronomia e Doutor em Fitotecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). E-mail: gauberto@ifce.edu.br

GILMAR FERREIRA VITA

Mestre em Biologia Animal e Doutor em Biologia animal pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro(UFRRJ).
E-mail: gilmarferreiravita@yahoo.com.br

Submetido em: 12-11-2020

Aceito em: 14-12-2021