

INSTITUTO
FEDERAL
Tocantins

sitionovo

Revista

v.7 n.4 outubro/dezembro

2023

EXPEDIENTE

Instituto Federal do Tocantins – IFTO

Antonio da Luz Júnior – *Reitor*

Juliana Ferreira de Queiroz – *Pró-Reitora de Administração*

Márcia Adriana de Faria Ribeiro – *Pró-Reitora de Assuntos Estudantis*

Nayara Dias Pajeú Nascimento – *Pró-Reitora de Ensino*

Milton Maciel Flores Junior – *Pró-Reitor de Extensão*

Paula Karini Dias Ferreira Amorim – *Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação*

Revista Sítio Novo

Editora-Chefe

Kallyana Moraes Carvalho Dominices

Editora-Assistente

Nelma Barbosa da Silva

Conselho Editorial

Augusto César dos Santos

Elkerlane Martins de Araújo

Geruza Aline Erig

Kallyana Moraes Carvalho Dominices

Jair José Maldaner

Leonardo de Sousa Silva

Marcus André Ribeiro Correia

Equipe Técnica

Revisão de textos em português

André Ferreira de Souza Abbott Galvão

Lidiane das Graças Bernardo Alencar

Jandecir Pereira Rodrigues

Revisão de textos em inglês

Adriana de Oliveira Gomes Araújo

Lucélia Aparecida de Ávila Carvalho

Patrícia Luciano de Farias Teixeira Vidal

Revisão de textos em espanhol

Graziani França Claudino de Anicézio

Assistentes técnicos

André Henrique Almeida Garcia

Leysson Muriel Tavares Guimarães Barros

Normalização

Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa

R454 Revista Sítio Novo [recurso eletrônico] / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. – v. 7, n. 4, out./dez. 2023 – Palmas : IFTO, 2023.

Trimestral

Modo de acesso: <http://sitionovo.ifto.edu.br>

e-ISSN: 2594-7036

1. Multidisciplinar - Periódicos. 2. Educação. 3. Administração. 4. Tecnologia I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

CDD: 001

Ficha Catalográfica: Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa
Bibliotecária CRB2-810

* Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. Qualquer parte desta revista pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

4 EDITORIAL

ARTIGOS

- 5 O uso de tecnologias no Curso Técnico de Edificações Integrado ao Ensino Médio do IFSC – *Campus Florianópolis*: um estudo sobre o alinhamento entre a prática docente e o PPC** (Área: Ciências Humanas)

João Carlos De Pellegrin de Souza/ Magali Inês Pessini/ David Matos Milhomens/ Michelsch João da Silva/ Betânia Lopes Balladares

- 28 The relevance of product tests in the construction of educational artifacts in professional master and doctorate degrees in Brazil** (Área: Ciências Humanas)

Ronison Oliveira da Silva/ Júlia Angélica de Oliveira Ataíde/ Jose Anglada Rivera/ Daniel Nascimento-e-Silva

- 39 Certificação do Curso Técnico Integrado em Transporte de Cargas/EJA: Implicações na Vida dos Egressos** (Área: Ciências Humanas)

Marcelo Ferreira Milhomens /Mad'Ana Desirée Ribeiro de Castro

- 57 Ensino de botânica: uma proposta contextualizada a partir das plantas ornamentais tóxicas** (Área: Ciências Biológicas)

Luciano Tavares de Souza/ Roberta dos Santos Silva

- 71 Produção de milho em função do manejo do solo e adubação fosfatada no Vale do Juruá (AC)** (Área: Ciências Agrárias)

Jozângelo Fernandes da Cruz/ Renato Epifânio de Souza/ Albejamere Pereira de Castro/ Romário Lima de Souza

- 84 Avaliação da qualidade de ovos comercializados no município de Dianópolis, estado do Tocantins** (Área: Ciências Agrárias)

Bruna Eduarda Kunzler / Leidiane Reis Pimentel/ Jane Delane Pimentel Souza

EDITORIAL

A Revista Sítio Novo apresenta seu último número do ano de 2023, com 6 artigos abrangendo as áreas de Ciências Agrárias (2 artigos), Ciências Biológicas (1 artigo) e Ciências Humanas (3 artigos) abordando sobre diferentes temáticas.

Dentre as distintas temáticas, os leitores da Revista Sítio Novo na área de Ciências Agrárias terão acesso a dois artigos que abordam sobre o desempenho agronômico de milho variedade em dois sistemas de manejo do solo e níveis de adubação fosfatada em um Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC), e sobre uma avaliação da qualidade de ovos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis, estado do Tocantins (TO).

Na área de Ciências Humanas temos um artigo cujo objetivo foi apresentar o uso de tecnologias no Curso Técnico de Edificações Integrado ao Ensino Médio do IFSC – Campus Florianópolis: um estudo sobre o alinhamento entre a prática docente e o PPC. Neste número também é apresentado um artigo que teve como objetivo evidenciar a relevância dos testes de desempenho para a avaliação de artefatos educacionais. E por fim, na área de Ciências Humanas apresentamos o artigo que investigou quais as implicações da certificação na vida profissional dos egressos das turmas de 2013 e 2017 (ingressantes em 2010-1; e ingressantes em 2014-1, respectivamente), do curso Técnico Integrado em Transporte de Cargas, na modalidade Educação de Jovens e Adultos, do *Campus Anápolis* do IFG.

Na área de Ciências Biológicas, temos o artigo que teve como principal objetivo analisar, no âmbito de uma disciplina eletiva, as potencialidades de diferentes estratégias de ensino para contextualização dos conceitos/conteúdos botânicos.

Aproveitamos a oportunidade para nos despedir e agradecer pela contribuição, comprometimento e dedicação prestados à Revista Sítio Novo, da revisora de textos em inglês Lucélia Aparecida de Ávila Carvalho. Gratidão!

Com esse espírito de alegria, desejamos aos nossos leitores um excelente 2024, que este ano vindouro seja repleto de alegrias, prosperidade e sucesso.

Apreciam o sumário e conheçam mais sobre os artigos publicados nesse número, e não se esqueçam de divulgar a Revista Sítio Novo na sua comunidade.

Desejamos que os artigos publicados sejam bem aproveitados.

Uma ótima leitura a todos!

Kallyana Moraes Carvalho Dominices
Editora-Chefe

O uso de tecnologias no Curso Técnico de Edificações Integrado ao Ensino Médio do IFSC – Campus Florianópolis: um estudo sobre o alinhamento entre a prática docente e o PPC

João Carlos De Pellegrin de Souza ⁽¹⁾,
Magali Inês Pessini ⁽²⁾,
David Matos Milhomens ⁽³⁾,
Michelsch João da Silva ⁽⁴⁾ e
Betânia Lopes Balladares ⁽⁵⁾

Data de submissão: 27/6/2022. Data de aprovação: 24/5/2023.

Resumo – Em um cenário global cada vez mais exigente e competitivo a formação do profissional técnico ganha cada vez mais relevância, na medida em que os conhecimentos adquiridos devem estar em consonância com as capacidades e habilidades exigidas pelo mercado. Na área da construção civil, onde as responsabilidades técnicas são cada vez maiores, em relação aos técnicos que nela atuam, e dado o grau de especialização que devem ter, o preparo desse profissional deve estar alinhado, não somente com as exigências do mercado, mas também com a proposta de formação desses profissionais, capaz de dotar esses técnicos de habilidades e competências necessárias ao exercício profissional. O problema de pesquisa, procura aferir se, para o preparo deste profissional, prática docente e PPC – Planejamento Pedagógico Curricular, se alinham. Para tanto, este trabalho valeu-se da metodologia de pesquisa bibliográfica, análise documental, e da aplicação de um questionário ao corpo docente do curso. Como resultado, foi tecida a percepção deles em relação ao alinhamento do pedagógico do curso à prática docente na relação com as ferramentas tecnológicas previstas nos documentos institucionais.

Palavras-chave: Educação Profissional. Edificações. Projeto pedagógico. Tecnologias de Comunicação e de Informação.

The use of technologies in the Building Technical Course Integrated into High School at IFSC – Florianópolis Campus: a study on the alignment between teaching practice and PPC

Abstract – In a demanding and competitive global scenario, the training of technical professionals is increasingly relevant, insofar as the knowledge acquired must be in line with the capabilities and skills required by the market. In the area of civil construction, where the technical responsibilities are increasing, in relation to the technicians who work in it, and given the degree of specialization they must be aligned, not only with the demands of the market, but also with the proposal of training the professionals, capable of providing these professionals with the skills and competences necessary for their professional practice. The research problem seeks to ascertain whether, in preparing this professional, teaching practice and the PPC -

¹ Especialista em Ensino Profissional e Tecnológico do *Campus Florianópolis*, do Instituto Federal de Educação de Santa Catarina – IFSC. [*icjuridico@hotmail.com](mailto:icjuridico@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2032-0947>.

² Doutora em Educação e Pedagoga do *Campus Continente*, do Instituto Federal de Educação de Santa Catarina – IFSC. [*magali.pessini@ifsc.edu.br](mailto:magali.pessini@ifsc.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8169-7932>.

³ Especialista em Gestão de Bibliotecas Escolares e Bibliotecário do *Campus Garopaba*, do Instituto Federal de Educação de Santa Catarina – IFSC. [*david.matos@ifsc.edu.br](mailto:david.matos@ifsc.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3168-4914>.

⁴ Professor Mestre do *Campus Garopaba*, do Instituto Federal de Educação de Santa Catarina – IFSC. [*michelsch.joao@ifsc.edu.br](mailto:michelsch.joao@ifsc.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2217-117X>.

⁵ Professora Mestra da Rede Pública Municipal do Município de Pelotas/RS. [*betabella@gmail.com](mailto:betabella@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4098-8127>.

Pedagogical Curriculum Planning - are aligned. For that, this work made use of bibliographical research methodology, documental analysys, and the application of a questionnaire to the course's teaching staff. As a result, it was established their perception of the alignment of the course's pedagogy with teaching practice in relation to the technological tools provided for the institutional documents.

Keywords: Buildings. Professional education. Pedagogical Project. Communication and Information Technologies.

Introdução

O presente estudo teve como objetivo aferir o alinhamento entre a prática docente e o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, ofertado pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), *Campus* Florianópolis, tendo em vista tratar-se de um curso que, segundo sua justificativa de criação, deve preparar o egresso para um mercado de trabalho que é cada vez mais relevante, como é o caso da construção civil, e a necessidade de formação de uma massa técnica qualificada para suprir a essa demanda. (PPC, IFSC, 2014).

Metodologicamente essa pesquisa classifica-se como uma pesquisa qualitativa, valendo-se de uma revisão bibliográfica acerca da historiografia de inserção do ensino técnico no Brasil e da história da rede técnica educacional no país e em Santa Catarina. O desenho de pesquisa contou ainda com a análise dos documentos constitutivos do curso, notadamente o PPC – Proposta Pedagógica Curricular, documento norteador estratégico, com o PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional (2020), e ainda trouxe a lume a legislação de regência no tocante à base legal que dá sustentação jurídica à temática aqui abordada, culminando, sob a ótica metodológica, com a coleta da percepção do corpo docente que serve ao curso técnico em edificações integrado ao Ensino-Médio, através da aplicação de um questionário constituído por de questões abertas e fechadas.

Teve-se, então, como objetivo geral, identificar se a prática docente no Curso Técnico em Edificações, ofertado no IFSC – *Campus* Florianópolis, na modalidade Integrado ao Ensino Médio, se alinha ao seu PPC, quanto ao uso de ferramentas tecnológicas mencionadas no documento como apoio ao ensino aprendizagem.

Para cumprir o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos: a) identificar quais são as ferramentas tecnológicas disponíveis no PPC do curso e que devem servir de suporte à prática docente; b) mapear quanto ao efetivo uso dessas ferramentas tecnológicas pelos docentes que atuam no curso; c) propor estratégias, melhorias e/ou sugestões para o uso efetivo dessas tecnologias como instrumentos de apoio no ensino-aprendizagem.

Segundo Caires e Oliveira (2016), a História do Ensino Profissional e Tecnológico no Brasil teve o seu nascedouro na República. De acordo com Giorgi e Almeida (2014), é nesse período que se inicia o interesse do governo em pensar, de modo efetivo, uma ideia de educação profissional, pois estavam em curso a industrialização e a descentralização política, e ainda a organização do sistema de Educação nacional, necessário, como solução, para o desenvolvimento e modernização do Brasil.

A combinação desses fatores provocou alterações no panorama socioeconômico do sistema produtivo e da organização do trabalho, à época, o que exigiu a expansão e a sistematização da Educação Profissional, bem como uma ampliação do público a ser atendido por essa modalidade de ensino (Caires; Oliveira, 2016, p. 44).

A partir desse momento se intensifica no país a dicotomia entre o ensino voltado para o mercado de trabalho e o ensino mais propedêutico, voltado para as humanidades.

A trajetória histórica de educação profissional no Brasil revela uma relação de dualidade entre, de um lado, a unilateralidade da formação técnica voltada ao atendimento exclusivo das necessidades do mercado de trabalho e, do outro, o ideário

de formação para o mundo do trabalho de um sujeito autônomo, de direitos e deveres, construtor de cidadania plena. (Ortigara; Ganzeli, 2013, p. 257).

Nesse contexto, o Ensino Médio Integrado se mostrava uma alternativa viável à dicotomia existente em nosso Sistema Educacional, talvez capaz de solucionar essa dualidade histórica.

A possibilidade de o ensino médio preparar os estudantes para o exercício de profissões técnicas, por sua vez, corresponde ao reconhecimento de necessidades concretas dos jovens brasileiros, de se inserirem no mundo do trabalho. Necessidade esta que não podemos ignorar; ao contrário, garantir a formação básica unitária e a possibilidade de formação profissional, nesses termos, é um compromisso ético-político da sociedade. (Frigotto *et al.*, 2012, p. 43).

De acordo com Caires e Oliveira (2016, p.45), “no contexto do estabelecimento do Regime Republicano com os valores do pensamento liberal e positivista e sintonizada com os preceitos do Catolicismo”, nasce a Escola de Aprendizes Artífices, dando início ao ensino Profissional e Tecnológico no Brasil.

A criação e implantação dos Institutos Federais no Brasil

A implantação da educação profissional e tecnológico no Brasil dá-se através do Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, assinado pelo Presidente da República Nilo Peçanha, determinando a criação de 19 Escolas de Aprendizes Artífices. Com relação ao momento de criação, implantação e desenvolvimento do ensino profissional e tecnológico no país, assim encontramos:

A história da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica começou em 1909, quando o então Presidente de República Nilo Peçanha criou 19 escolas de Aprendizes e Artífices que, mais tarde, deram origem aos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica, os CEFETs. Entendida no seu início como instrumento de política voltado para as classes desprovidas, a rede federal se configura hoje como importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas nas áreas de ciência e tecnologia. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram criados pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que “institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e dá outras providências” (Brasil, 2008). A partir dessa lei, os CEFETs, Escolas Agro técnicas e algumas escolas vinculadas às universidades passaram a formar os Institutos Federais. (Pessini, 2019, p.21).

A expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica acontece no ano de 2008, através da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, quando foram criados 38 Institutos Federais de Educação, Científica e Tecnologia (IFET), a partir do incremento de 75 instituições, dentre as 102 que poderiam fazer a opção de pertencer à rede (BRASIL, 2008). A lei em comento, além de instituir os Institutos Federais, dispôs ainda sobre as finalidades e características dos Institutos Federais, tratou dos objetivos, da Estrutura Organizacional, do Colégio Dom Pedro II, e por fim, tratou em seu texto, das disposições gerais e transitórias.

A nova legislação encarta em seu texto que os Institutos Federais devem realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo, e a promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais (Pessini, 2019). Com efeito, encontramos em seu artigo 6º, a descrição de suas finalidades e características nos nove incisos desse artigo:

I - Ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional; II - Desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais; III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão; IV - Orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos

arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal; V - Constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica ;VI - Qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino; VII - Desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica; VIII - Realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico; IX - Promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente (Brasil, 2008).

Criação e implantação do IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

A criação e implantação do Instituto Federal de Santa Catarina, remonta ao ano de 1909, quando o Presidente da República Nilo Peçanha, decretou a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices em todas as capitais do país, através do Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, que em seu artigo 1º assim dispôs:

Art. 1º. Em cada uma das capitais dos Estados da República o Governo Federal manterá, por intermédio do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, uma escola de Aprendizes Artífices, destinada ao ensino profissional primário gratuito". (Brasil, 1909).

A linha do tempo, constante do sítio do Instituto Federal de Santa Catarina, nos propicia acompanhar a evolução de sua história em nosso estado federativo, a partir de 1910, ano de sua efetiva implantação em terras catarinenses, conforme adiante mostra-se.

A Escola de Aprendizes Artífices teve seu início de funcionamento em 1910, em um prédio localizado na Rua Almirante Alvim, no centro de Florianópolis, transferindo-se para a Rua Presidente Coutinho em 1920, também no centro da cidade. Em 1937, a Escola de Aprendizes Artífices de Florianópolis, em atendimento a uma nova legislação federal, que transformou essas escolas em liceus, passou a ser chamada de Liceu Industrial de Florianópolis. Tal modificação, trouxe consigo um maior incremento nos orçamentos dessas escolas, cujo ensino, em relação ao modelo anterior, passaram a ter cursos mais focados em formar profissionais que atendessem às demandas das indústrias em expansão.

Em 1942, sobreveio nova nomenclatura para a instituição, que passou a ser chamada de Escola Industrial de Florianópolis:

Com a nova nomenclatura, amplia-se suas atuações: a escola passa a ofertar cursos industriais básicos, com duração de quatro anos, aos alunos que vinham do ensino primário e cursos de mestria aos interessados em formação de mestria. Também nesse ano é instituído o exame vestibular como forma de ingresso (IFSC, 2021).

Com o crescimento vertiginoso da atuação da instituição, houve a necessidade de ampliação de suas instalações, a fim de melhor atender ao seu público-alvo, aos servidores e corpo docente.

O ano de 1946, como se verá a seguir, marca a importância da atuação da instituição em Florianópolis e no estado, pois nesse ano o Governo federal adquire, através de desapropriações, uma área de terras de quarenta mil metros quadrados, localizada na Avenida Mauro Ramos, importante via na cidade, local onde em 1963, passaria a funcionar.

As atividades escolares nas novas instalações da Avenida Mauro Ramos tiveram início em agosto de 1963. Nessa nova estrutura, 13 salas e laboratórios tiveram a oferta do Ginásio Industrial e dos cursos técnicos de Máquinas e Motores e de Desenho Técnico. No ano de 1965, com o advento da lei que uniformizou a nomenclatura das instituições federais que estavam

vinculadas ao Ministério da Educação e Cultura, a Escola Industrial de Florianópolis passou a chamar-se Escola Industrial Federal de Santa Catarina.

O ano de 1968, representou para a instituição a consolidação de sua marca e atuação na comunidade catarinense. Neste ano, a instituição foi transformada em Escola Técnica Federal de Santa Catarina, o que trouxe importantes mudanças em sua natureza: teve início a extinção gradativa do curso ginásial, o que ocorreu efetivamente a partir de 1969, e o processo de especialização da escola em cursos técnicos de nível de segundo grau, atual Ensino Médio. Ainda no ano de 1968, regulamenta-se a profissão de técnico o que passou a valorizar o profissional formado pela instituição.

A linha do tempo da instituição, aponta que no ano de 1971, com a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional, através da aprovação da Lei nº 5.692/71, houve uma reformulação tanto do ensino de primeiro grau, quanto de segundo grau:

Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que reformou o ensino de primeiro e segundo grau (equivalente ao atual Ensino Médio), a ETF-SC passa a oferecer apenas cursos técnicos em nível de segundo grau. Essa lei tornou profissionalizante, de forma compulsória, todo o ensino de segundo grau, em todas as escolas – não apenas nas escolas técnicas. Pela lei, a formação geral, tanto oferecida por meio do ensino clássico ou do científico, perderia espaço tanto nas escolas públicas quanto nas privadas. (IFSC, 2021).

A Lei nº 5.692/71, que estabeleceu as diretrizes e bases da Educação no Brasil, foi revogada pela nova lei regulamentadora da Educação no Brasil, Lei nº 9.394/96, em cujo texto o ensino profissionalizante passou a ter um tratamento em capítulo próprio, o que tornou possível a implementação do Curso Técnico em Edificações no IFSC, *Campus* Florianópolis, anos mais tarde como se verá ao longo do texto.

Instituto Federal de Santa Catarina, PDI, missão e valores

Planejar para poder executar melhor todos os projetos e sonhos, é sem dúvida um dos preceitos mais importantes, para que consigamos êxito em nossas vidas.

Não é diferente quando o assunto é Educação, especialmente para uma instituição da importância social que representa, como é o caso do Instituto Federal de Santa Catarina, que atende uma população de mais de 50 mil alunos e 2,6 mil servidores, espalhados pelos 22 campi em Santa Catarina. (PDI, 2020, p.15).

A propósito do PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional, é o instrumento programático pelo qual a instituição traça seus rumos a cada 5 anos e renova o seu compromisso com a Educação, a Ciência e a sociedade como um todo:

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) exige que as instituições de ensino superior e, por consequência, os Institutos Federais, tenham no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) seu principal instrumento de planejamento a cada ciclo de 5 anos. Conforme o Manual de Conceitos para as Bases de Dados do Ministério da Educação sobre Educação Superior, anexo à Portaria MEC no 21/2017, o PDI é o documento em que se definem a missão da instituição de ensino superior e as estratégias para atingir suas metas e objetivos. Abrangendo um período de cinco anos, deverá contemplar o cronograma e a metodologia de implementação dos objetivos, metas e ações do Plano da IES, observando a coerência e a articulação entre as diversas ações, a manutenção de padrões de qualidade e, quando pertinente, o orçamento". (PDI, 2020, p.15).

De acordo com Silva (2013), as origens da prática em torno da utilização do Plano de Desenvolvimento Institucional, tem o seu início a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 9.394/96, que estabeleceu em seu artigo nono a necessidade de avaliação da educação superior pela União, responsável por baixar normas gerais para a implementação e execução da avaliação.

Ainda conforme Silva (2013), com respaldo no dispositivo legal acima mencionado, e buscando sua normatização complementar, foi instituído através da Lei nº 10.861/2004, o

Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES (Brasil, 2004). A regulamentação do supracitado dispositivo legal deu-se com o decreto nº5.773/06, bem como através de outras normas regulamentadoras como as portarias do Ministério da Educação – MEC e resoluções do Conselho Nacional de Educação – CNE.

É bem verdade que, muito embora já houvesse a lei instituidora e autorizativa (artigo 9º, da Lei nº9.394/96), as demais normas regulamentadoras para a execução do PDI, somente passaram a compor o ordenamento jurídico em julho de 2001, através do Decreto nº 3.860/2001, e isso porque o plano tornou-se um dos elementos obrigatórios dos processos de credenciamento das Instituições de Ensino Superior - IES (Giorgi, 2012). A autora, ainda pontua:

Naquele momento eram consideradas instituições de nível superior universidades, centros universitários e faculdades integradas, faculdades, institutos ou escolas superiores. Essa classificação é modificada em 2004, pelo Decreto 5.225 e passam a figurar nessa categoria universidades, centros federais de educação tecnológica, centros universitários e faculdades integradas, faculdades de tecnologia, faculdades, além de institutos e escolas superiores. (Giorgi, 2012, p. 116).

O Instituto Federal de Santa Catarina está seguindo o PDI aprovado pelo seu Conselho Superior vigorando até 2024. Ao apresentar o seu Plano de Desenvolvimento Institucional para os anos de 2020-2024, o IFSC reitera o seu compromisso com a Educação Profissional, nos seguintes termos:

O Instituto Federal de Santa Catarina apresenta à comunidade o seu novo Plano de Desenvolvimento Institucional, o PDI 2020-2024, e reitera aqui seu compromisso com a educação profissional pública de qualidade. Em um momento em que as instituições públicas precisam mostrar a força do seu impacto social, nada melhor do que um planejamento consistente e capaz de guiar o trabalho de todos, servidores e gestores. Por lei, precisamos ter este plano formalizado; mas, muito além do que cumprir uma legislação por sermos uma instituição de Ensino Superior, construímos um PDI como instrumento que nos dá base para atuar em prol de uma sociedade que tanto carece de educação pública de excelência. (PDI, 2020, p.15).

O IFSC também reforça os seus princípios, em relação à sua missão enquanto promotor da Educação Profissional: promover a inclusão e formar cidadãos, por meio da educação profissional, científica e tecnológica, gerando, difundindo e aplicando conhecimento e inovação, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e cultural.

No tocante à visão, preceitua: ser instituição de excelência na educação profissional, científica e tecnológica, fundamentada na gestão participativa e na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. E com relação aos valores:

COMPROMISSO SOCIAL, pautado pelo reconhecimento às diferenças históricas, econômicas, culturais e sociais; DEMOCRACIA, pautada pelos princípios de liberdade, participação, corresponsabilidade e respeito à coletividade; EQUIDADE, pautada pelos princípios de justiça e igualdade nas relações sociais e nos processos de gestão; ÉTICA, pautada por princípios de transparência, justiça social, solidariedade e responsabilidade com o bem público; INOVAÇÃO, pautada em práticas que estimulem ações criativas e proporcionem soluções diferenciadas à sociedade; QUALIDADE, pautada na entrega de valor público, oferecendo respostas efetivas às necessidades de alunos e sociedade; RESPEITO, pautado pela importância do diálogo no desenvolvimento das relações interpessoais; SUSTENTABILIDADE, pautada pela responsabilidade ambiental, social e econômica(PDI, 2020, p. 45).

Um dos compromissos do IFSC, em relação aos valores que cultua, se dá em relação à inovação. Com efeito, vivemos em uma sociedade informacional, e ações que estimulem a criatividade requerem investimentos em cursos técnicos que, através de uma grade curricular atualizada, possam oportunizar ao egresso o desenvolvimento de habilidades e capacidades, a fim de que sejam capazes de manejar as tecnologias existentes.

Portanto, o conhecimento quanto ao uso das tecnologias informacionais, leva ao poder e à inclusão. E nesse contexto, a escola deve exercer o seu papel e proporcionar ao aluno o acesso a esse poder, através do uso dessas tecnologias, incluindo-as como elemento de mediação no processo de ensino aprendizagem (Kenski, 2012).

A criação do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio no IFSC – Campus Florianópolis

A criação do Curso Técnico em edificações tem sua justificativa no PPC - 2014, cuja importância deste documento tem a ver com a sua construção pedagógica:

O PPP é um dos documentos de maior importância na escola, pois diz respeito à própria organização do trabalho pedagógico que está intimamente ligada à concepção, realização e avaliação do projeto educativo. O PPP vai além de um agrupamento de planos de ensino e atividades, passando a ser uma ação intencional com um compromisso definido coletivamente, construído e vivenciado em todos os momentos. (Bortoluzzi; Silva, p.8, 2022).

Consta do Plano Pedagógico Curricular do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do IFSC – Campus Florianópolis (PPC, p.3, 2014), que “desde o ano de 2000, não eram ofertados cursos técnicos integrados ao ensino médio, o que gerou uma procura muito grande e uma pressão da comunidade externa e interna, para que esta modalidade fosse ofertada novamente”. Assim, tendo-se verificado que havia uma demanda reprimida em relação à oferta de mão de obra técnica na área da construção civil, o IFSC – Campus Florianópolis, amparado pelo Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamentou o §2º do artigo 36 a 41, da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, criou-se o Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio.

Dados gerais do curso - Forma de articulação

Em conformidade com o artigo 3º das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (Resolução nº 06, de 20/09/2012), a forma de articulação com o Ensino Médio será INTEGRADA. E conforme o apêndice A, vê-se o número de vagas e as cargas horárias de cada habilitação.

Não se pode perder de vista que o Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, dota o egresso de três qualificações: Técnico em Edificações, Auxiliar de materiais e solo, e ainda, auxiliar técnico de desenho e arquitetura.

Assim, no item 3.2, à página 12, encontra-se descrita no PPC um perfil de profissional, capacitado para atuar como desenhista técnico, voltado para a arquitetura, cujo rol das capacidades ali elencadas, sugere o uso de ferramentas tecnológicas capazes de tornar possível ao habilitado, sua aplicação profissional (Quadro 1).

Quadro 1 – Perfil de qualificação profissional de Desenhista Técnico

Perfil profissional de Qualificação Profissional DESENISTA TÉCNICO (ARQUITETURA)
<p>É o profissional capacitado para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fazer esboços e esquemas gráficos; ✓ Desenhar à mão livre (croqui); ✓ Desenvolver estudos preliminares de projetos; ✓ Interpretar as convenções do desenho técnico; ✓ Conceber projetos técnicos; ✓ Elaborar desenhos de arquitetura utilizando softwares específicos para desenho técnico.

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

No item 4.3, do PPC, página 19, o documento constitutivo apresenta a matriz curricular das disciplinas ofertadas em cada uma das 8 fases do curso, todavia, interessa-nos nessa pesquisa, as disciplinas profissionalizantes, propriamente ditas, descritas no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Parte específica da matriz curricular do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio

PARTE ESPECÍFICA DO CURSO – ENSINO PROFISSIONALIZANTE	
Desenho Arquitetônico	Projeto Arquitetônico
Materiais de construção	Tec. Constr. Civil teórica
Tec. Constr. Civil prática	Topografia
CAD	Projeto Inst. H.I.S.
Projeto e Inst. Elétricas	Sistemas Estruturais
Instalações Especiais	Gestão de obras, orçamento e geotécnica
Desenho Estrutural	

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

As disciplinas profissionalizantes sugerem o uso das tecnologias como apoio ao processo de ensino aprendizagem. Evidentemente, por ser um curso técnico em edificações, disciplinas como topografia, na qual se utilizam instrumentos de medição de alta tecnologia como os teodolitos (eletrônicos ou digitais), Desenho Estrutural, Sistemas Estruturais, entre outras, utilizam, de fato, equipamentos sofisticados e/ou programas (softwares) específicos. Entretanto, outras ferramentas também podem compor na grade curricular, a fim de ajudar no percurso formativo do aluno.

Para Vani Moreira Kesnki:

Assim, a definição dos currículos dos cursos em todos os níveis e modalidades de ensino é uma forma de poder em relação à informação e aos conhecimentos válidos para que uma pessoa possa exercer função ativa na sociedade. Por sua vez, na ação do professor na sala de aula e no uso que ele faz dos suportes tecnológicos que se encontram à sua disposição, são novamente definidas as relações entre o conhecimento a ser ensinado, o poder do professor e a forma de exploração das tecnologias disponíveis para garantir melhor aprendizagem pelos alunos. (Kenski, 2012, p. 19).

Os apêndices B e C indicam, respectivamente, os objetivos gerais, os objetivos específicos, a carga horária por habilitação, as formas de acesso ao curso Técnico em Edificações e as competências esperadas do egresso do curso.

Assim, buscou-se, portanto, através da metodologia a seguir descrita, aferir a existência do alinhamento entre o PPC do Curso e a prática docente, a partir da pergunta de partida e os objetivos específicos, já conhecidos.

Materiais e métodos

A pesquisa para ser considerada científica, pressupõe a utilização de métodos para a verificação dos conhecimentos científicos buscados e que interessam ao pesquisador, que se utiliza dos métodos para a verificabilidade desses.

Características da pesquisa:

A presente pesquisa, portanto, considerando os enunciados acima, se revestiu das seguintes características: quanto à natureza, foi aplicada, quanto aos objetivos, exploratória, e quanto ao método, estudo de caso.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 35) esse tipo de pesquisa “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

De acordo com Gil (2007), este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com

pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A presente pesquisa se amoldou perfeitamente como qualitativa, uma vez que exigiu do pesquisador análise subjetiva quanto aos dados apurados, os quais são coletados através de interações sociais.

De acordo com Yin (2015, p. 4), “como método de pesquisa, o estudo de caso é usado em muitas situações, para contribuir ao nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados”.

Nesse contexto, a pesquisa realizada, se amolda perfeitamente à modalidade de estudo de caso, pois tratou da investigação empírica acerca de um fenômeno social que investiga um fenômeno contemporâneo (uso de tecnologias em um curso técnico integrado ao Ensino Médio) em seu contexto de mundo real (planejamento pedagógico do curso), especialmente porque os limites entre o fenômeno e o contexto poderem ser não claramente evidentes. (Yin, 2015).

Descrição dos métodos que foram aplicados no estudo de caso

A partir da análise do PPC do Curso de Técnico em Edificações, ofertado na modalidade de Ensino Integrado, no IFSC – Campus Florianópolis, em relação às ferramentas tecnológicas, que podem ser na forma de *hardware* ou *software*, previstas no documento que serviu de base para a aprovação do curso, foi aplicado um questionário, composto por 12 questões fechadas, 2 abertas e 1 questão de múltipla escolha, aos 37 professores que atendem ao curso, sendo que 15 foram os respondentes em quase todas as questões, pois apenas nas questões 6 (14 respostas), 13 (14 respostas) e na questão 14 (8 respostas), não se obteve a integralidade dos respondentes.

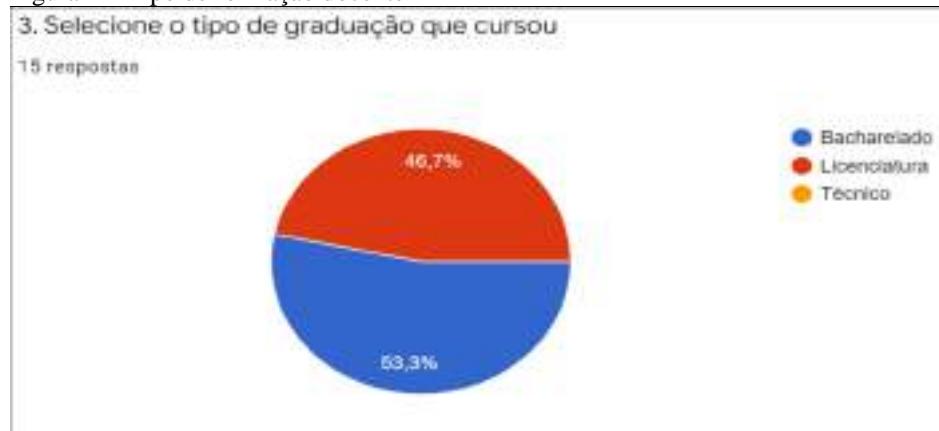
Esclarece-se que o questionário foi aplicado com vistas a coletar a percepção deles quanto à dinâmica em sala de aula, na relação ensino-aprendizagem e o uso das ferramentas tecnológicas determinadas pelo PPC do curso, bem como, o percurso formativo deles, o conhecimento quanto às TICs – Tecnologia da Informação e Comunicação mencionadas, entre outras informações relevantes à pesquisa. Esclarece-se, ainda, que a questão 11 foi repetida quanto ao número de ordem e não quanto ao conteúdo, razão pela qual foi considera a questão 17 que deveria ser numerada como 16, também considerada relevante para a pesquisa. A documentação utilizada, na forma do PPC, que foi aprovado pelo Ministério da Educação do Brasil em julho de 2014, é o que está atualmente em vigor. Esse documento é que serve de lastro pedagógico, que determina o percurso formativo do aluno, dispõe acerca da carga horária e das disciplinas, e ainda o que se espera do egresso do curso.

Resultados e discussões

Para formar mão de obra qualificada, conforme preceitua o PPC do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, e bem assim à justificativa de sua criação, o IFSC – Campus Florianópolis, conta com um corpo docente altamente capacitado, capaz de propiciar ao egresso o adequado preparo técnico e intelectual.

A Figura 1 corresponde à questão 3 do questionário, indica que 53,3% dos professores cursou bacharelado, enquanto 46,7%, licenciatura. Isso significa dizer que a carga de estudos desse corpo docente, em sua formação, é altamente elevada, favorecendo a possibilidade de acesso de uma carga maior de conhecimento ao aluno do curso.

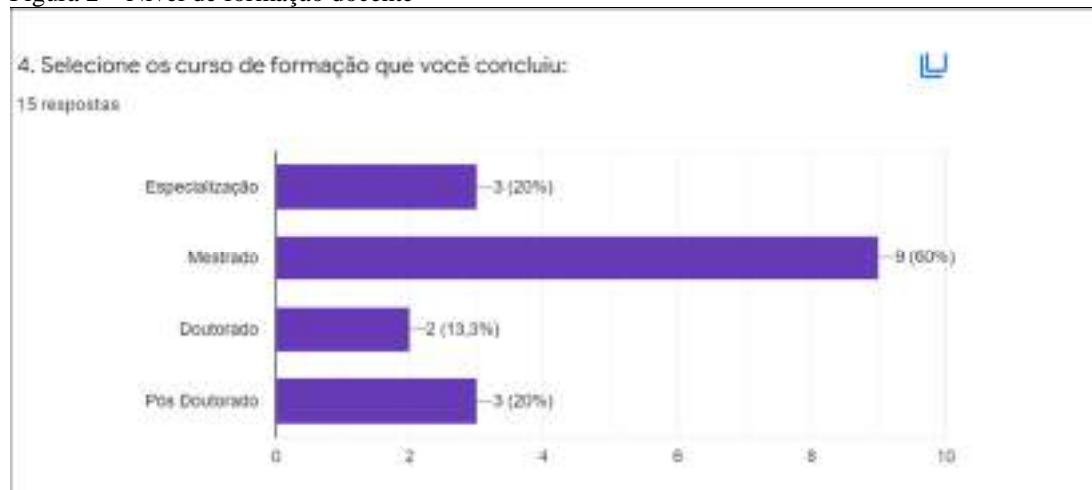
Figura 1 – Tipo de formação docente



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Essa carga de estudos, em relação ao corpo docente do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, ganha mais consistência quando se analisa o gráfico referente à questão 4 do questionário aplicado (Figura 2). Nele, vê-se que 60% dos professores possuem mestrado, 13,3% possuem doutorado, 20% possuem pós-doutorado e 20% especialização. De fato, trata-se de um corpo docente altamente qualificado, capaz de fazer cumprir, qualitativamente, a carga de horas totais do curso, que é 3.680 horas para o perfil de formação em Técnico de Edificações, 2.800 horas, para o perfil de formação em Auxiliar Técnico de Laboratório de Materiais e Solos, e de 2.280 horas para o perfil de formação de Auxiliar Técnico de Desenho Arquitetônico.

Figura 2 – Nível de formação docente



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

O excelente nível de formação dos professores se reflete na experiência de docência. O questionário aplicado ao corpo docente que serve ao curso revelou em suas respostas (Figura 3), que mais de um terço dos respondentes tem mais de 15 anos de experiência em sala de aula, ou seja, 33,3%, e que mais da metade deles tem entre 10 e 15 anos de docência, e que apenas 13,3% têm menos de 5 anos, o que denota vasta experiência, atribuindo ao curso um considerável nível de excelência.

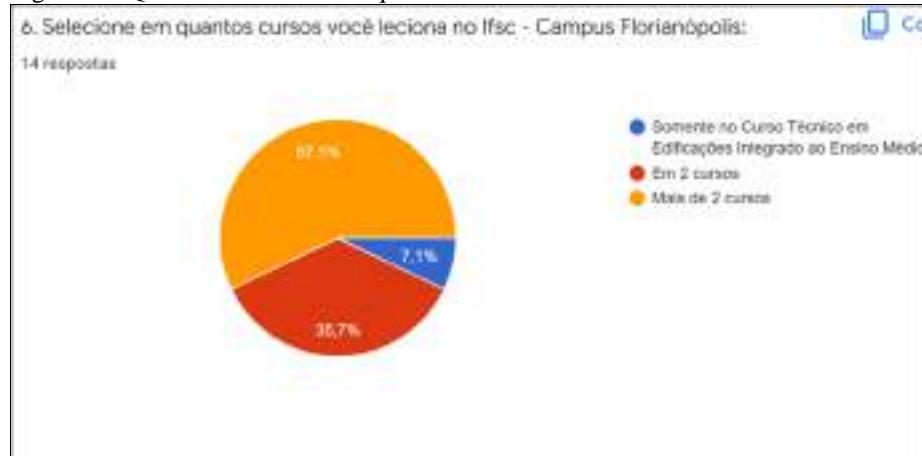
Figura 3 – Tempo de experiência docente



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Não se pode perder de vista, levando em consideração o quadro das competências gerais previstas no PPC para o egresso do Curto Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, que dele são esperados um rol bastante considerável de capacidades. Certamente, quanto maior a vivência do professor com essas capacidades e o seu contato com a multidisciplinariedade, tanto maior a transmissão de conhecimento e de apreensão pelos alunos. Em relação ao corpo docente que serve ao Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, o gráfico referente à questão 6 (Figura 4), sinaliza que 57,1% dos professores lecionam em mais de 2 cursos no IFSC – Campus Florianópolis, que 35,7% lecionam em 2 cursos e que apenas 7,1% lecionam somente em um curso. Vale a afirmativa de que a capacidade multidisciplinar desse corpo docente atende ao quadro de competências gerais que se espera do egresso do curso.

Figura 4 – Quantitativo de cursos que os docentes lecionam

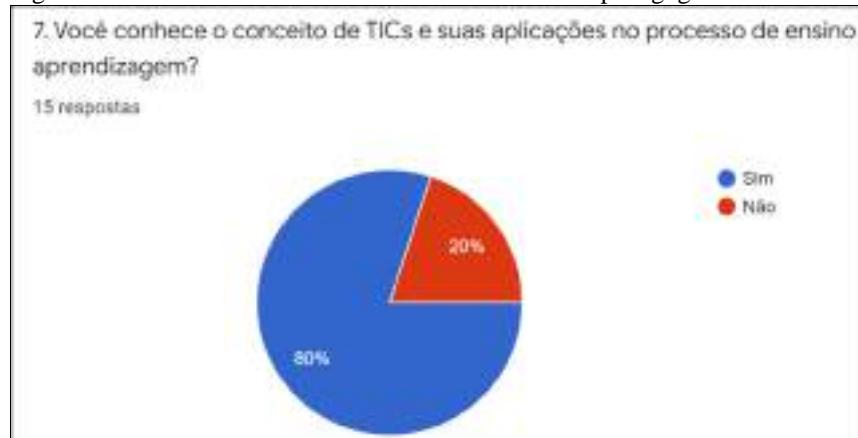


Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Ainda em relação às competências gerais esperadas do egresso do curso, mas não somente elas, dado que vivemos em uma sociedade informacional onde as tecnologias estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, seja, nos ajudando nas tarefas até mais triviais, seja servindo como apoio ao ensino aprendizagem, e ainda mais, levando em conta a necessidade de familiarização com equipamentos (*hardware*) ou programas (*software*) e aplicações web, torna-se imperativo, a fim de atender às exigências de um curso que se propõe técnico, que o seu corpo docente tenha afinidade com os conceitos e aplicações envolvidos. No gráfico que corresponde à questão 7 (Figura 5), que obteve resposta do total dos respondentes, afere-se dele que 80% dos professores conhecem os conceitos e aplicações das Tecnologias da Informação e Comunicação envolvidos no processo de ensino aprendizagem. O gráfico mostra que 20% deles

carecem de incentivo, por parte da instituição, a fim de que possam também eles, se familiarizarem com esses conceitos e ferramentas tecnológicas.

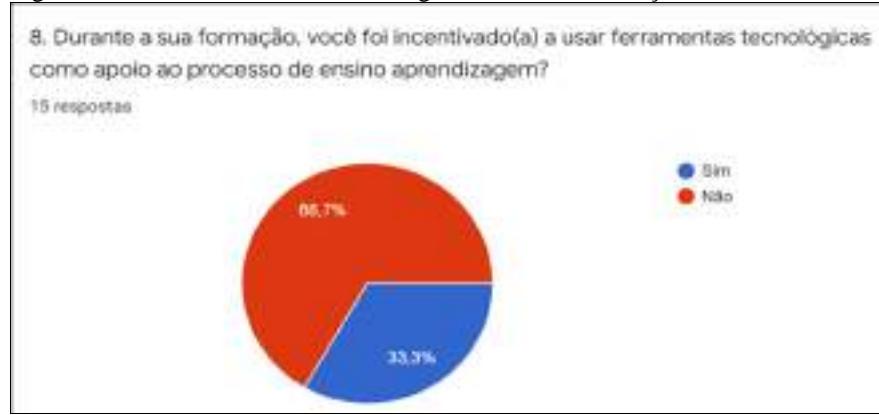
Figura 5 – Conhecimento sobre TICs como ferramenta pedagógica



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Ainda com relação às TICs, seus conceitos e aplicações como instrumentos de apoio ao processo de ensino aprendizagem, o gráfico referente à questão 8 (Figura 6) do questionário aplicado mostra que 66,7% não foi incentivado a usar ferramentas tecnológicas durante a formação. Esse dado nos permite apontar para duas possibilidades: a) não havia ainda, considerando que muitas das ferramentas tecnológicas, e até mesmo os conceitos e aplicações envolvidos, não serem à época, tão difundidos no processo de ensino aprendizagem; b) que talvez, haja influência do tipo de formação tida, se no ensino público, ou no privado, com as suas peculiares diferenças de orçamento.

Figura 6 – Uso de ferramentas tecnológicas durante a formação

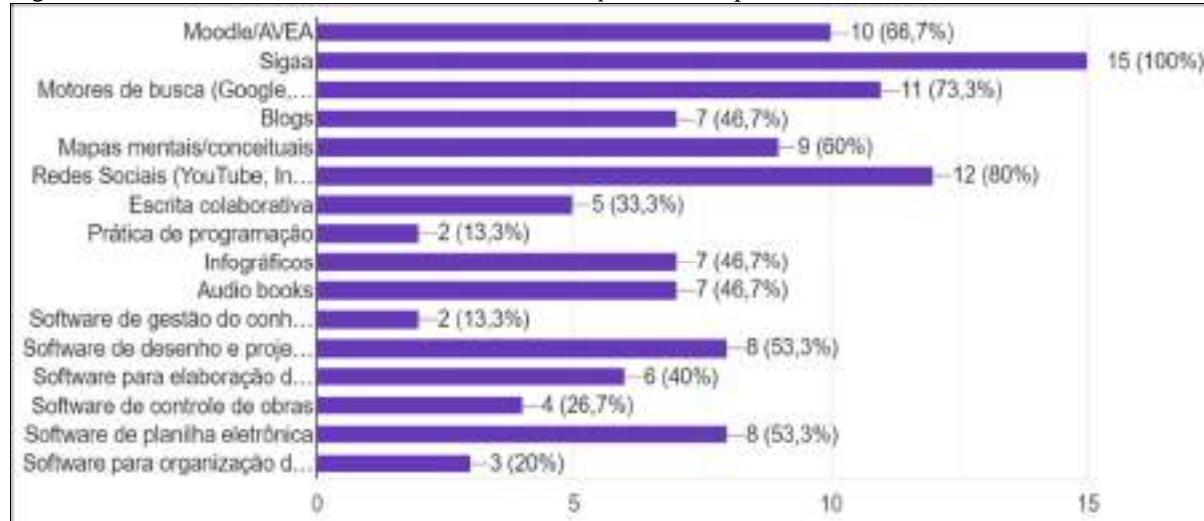


Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Do gráfico a seguir (Figura 7), que corresponde à questão 9 da enquete, e que teve a totalidade dos respondentes, infere-se que as ferramentas utilizadas pelo IFSC – *Campus Florianópolis*, no tocante ao ambiente virtual de aprendizagem MOODLE – “Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment”, que é um software livre de apoio à aprendizagem, e bem assim em relação ao SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas, são muito utilizados pelos professores, obtendo, respectivamente, 66,7% e 100% dos respondentes. Também se pode aferir da informação gráfica, que as ferramentas tecnológicas inerentes ao preparo técnico, propriamente dito, e que constam expressamente do PPC, como é o caso dos programas (softwares) envolvidos no curso, aparecem no gráfico com índices acima de 40%. E mais, o gráfico indica que, muito embora, somente algumas ferramentas estejam

apontadas na grade curricular, os docentes recorrem a muitas outras tecnologias como apoio ao ensino aprendizagem, o que denota o esforço dos professores em, por conta própria, buscar atualização sobre essas tecnologias.

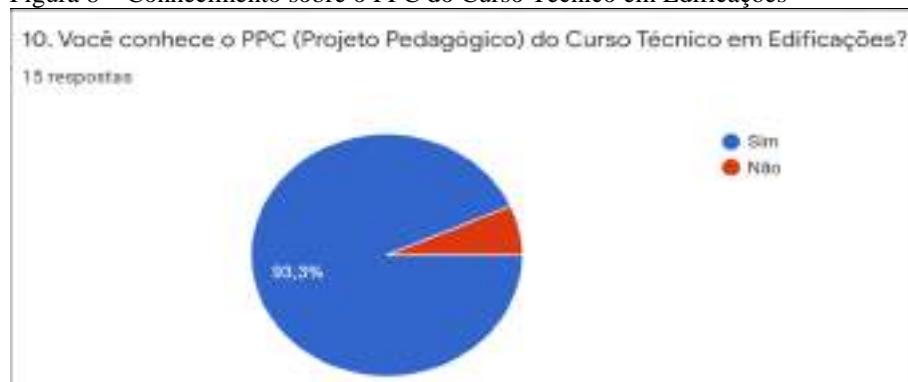
Figura 7 – Ferramentas TICs utilizadas no IFSC – *Campus Florianópolis*



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

O PPC é o documento que deve servir de bússola ao corpo docente de um curso. É ele quem estabelece as diretrizes que vão direcionar o professor aos objetivos gerais e específicos do curso, fundamentando e sistematizando sua grade curricular entre outras premissas. Portanto, é necessário que o corpo docente ligado ao curso conheça esse documento. Ao serem perguntados sobre o PPC do Curso Técnico em Edificações (Figura 8), de um total de 15 respondentes, 93,3% disseram conhecer o documento. Esse indicativo é importante, pois sua eficácia, enquanto documento pedagógico, se reflete em sala de aula e na formação, neste caso, técnica do egresso.

Figura 8 – Conhecimento sobre o PPC do Curso Técnico em Edificações

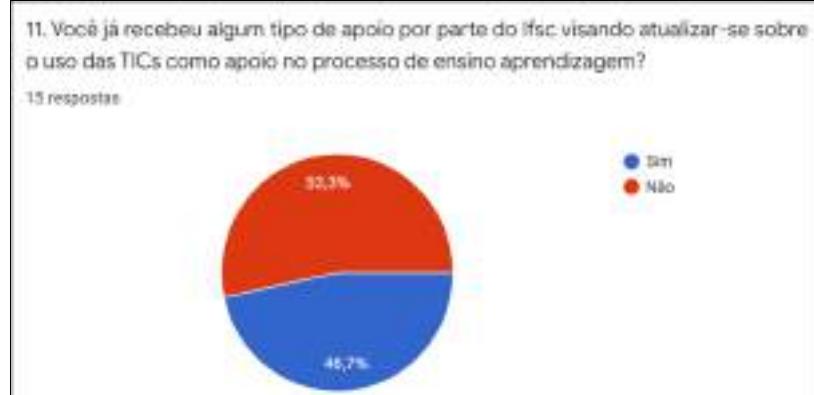


Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Perguntados sobre terem recebido algum tipo de apoio da instituição, objetivando a atualização sobre o uso das TICs como apoio ao processo de ensino aprendizagem, vê-se pelo gráfico abaixo (Figura 9), o qual corresponde à questão 11^a do questionário aplicado, que 53,3% responderam negativamente, enquanto 46,7%, afirmativamente. Esse é um indicativo que demonstra, que mesmo não tendo o incentivo institucional, os professores buscam de algum modo atualizar-se, a fim de apresentarem e entregarem uma aula melhor. Alerte-se, então, para que a coordenação do curso promova, dentro de uma metodologia própria, o efetivo acesso

desses professores a esse ferramental tecnológico e os coloque à disposição como meios de apoio ao processo de ensino aprendizagem.

Figura 9 – Apoio para capacitação sobre TICs



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

O gráfico da (Figura 10), que corresponde à questão 11b do questionário aplicado, indica que 80% dos respondentes, de um total de 15, afirmam estarem atualizados sobre o uso de ferramentas tecnológicas no processo de ensino aprendizagem. Observe-se que no gráfico anterior, mais da metade dos respondentes, ou seja, 53,3%, afirmaram não terem nenhum tipo de apoio do IFSC em relação à essas aplicações. Esses dados, combinados, sugerem que mesmo sem ter o devido apoio institucional, os professores buscam manter-se atualizados em relação às tecnologias empregadas em sala de aula no apoio ao processo de ensino aprendizagem.

Figura 10 – Informação sobre sentimento de preparação para utilização de TICs



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

No item 3.2, às páginas 12, encontra-se descrita no PPC um perfil de profissional, capacitado para atuar como desenhista técnico, voltado para a arquitetura, cujo rol das capacidades ali elencadas, sugere o uso de ferramentas tecnológicas capazes de tornar possível ao habilitado, sua aplicação profissional. Ao serem questionados sobre quais ferramentas tecnológicas ou *softwares* utilizam no curso, todos os 15 respondentes elencaram quais utilizam. Da relação obtida com as respostas, infere-se que aquelas ferramentas necessárias à capacitação do egresso para trabalhar como desenhista técnico, foram relacionadas pelos respondentes, a exemplo do *AutoCad*, que é um software de desenho arquitetônico. Também foram citadas as ferramentas do pacote *Office*, tais como as planilhas eletrônicas, como o *Excel*. Desse modo, a relação abaixo indica o efetivo uso dessas ferramentas pelos professores do curso como apoio ao processo de ensino aprendizagem. Esse efetivo uso de ferramentas tecnológicas em sala de aula corrobora o objetivo geral desta pesquisa, tendo em vista a variada gama de

respostas obtidas pela enquete junto ao corpo docente que serve ao curso. Não se pode perder de vista que a relação foi obtida a partir de uma questão aberta e que, portanto, foi espontânea (Quadro 3).

12. Quais ferramentas tecnológicas ou softwares você usa no Curso Técnico de Edificações?

15 Respondentes

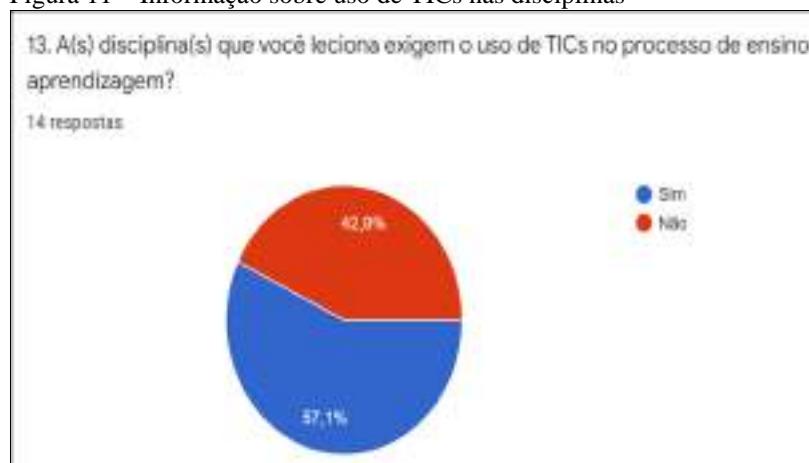
Quadro 3 - Respostas referentes à questão 12 do questionário aplicado

Sigaa, Motores de busca, Redes Sociais, Software de desenho e projeto assistido por computador, Software de planilha eletrônica	SIGAA, AutoCAD, Google docs, Google busca
Canvas, Power Point, Sigaa Ifsc, Word, LibreOffice	Jogos virtuais, recursos de edição de audiovisuais, Moodle, Sigaa, GeoGebra, YouTube
No momento somente o sigaa, tendo em vista ministrar unidades de base na formação do desenho	Planilhas para cálculo, programas para texto, slides
SIGAA, YouTube, podcast, Kahoot, Google, Mentimeter	Uso de sites e vídeos durante as aulas ou recomendação para estudos complementares
Datashow, TouTube, além das ferramentas do Office	Siga-a, YouTube, Planilha Eletrônica, Vídeo conferências
Mapas mentais, escrita colaborativa, infográficos	Sigaa, vídeo aulas, YouTube, Ecad
Lousa digital, notebook	

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Um dado muito particular e que também satisfaz o objetivo geral desta pesquisa, é o descrito no gráfico a seguir (Figura 11). Perguntado se a(s) disciplina(s) que o respondente leciona exige ou exigem o uso de alguma ferramenta tecnológica no processo de ensino aprendizagem, 57,1% (de 14 respondentes) afirmaram utilizar as TICs. O resultado obtido da amostragem, que é significativa para no estudo de caso, mostra que o Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, ofertado pelo IFSC – *Campus* Florianópolis, efetivamente utiliza em seu processo de ensino aprendizagem, ferramentas tecnológicas como apoio na formação do profissional.

Figura 11 – Informação sobre uso de TICs nas disciplinas



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

14. Se a sua resposta para a questão anterior for sim, qual ou quais ferramentas tecnológicas você utiliza no processo de ensino aprendizagem? (Quadro 4)
8 respostas

Quadro 4 - Respostas obtidas de 8 respondentes à questão 14 do questionário aplicado

Sigaa, Google, YouTube, AutoCad, Excel	SIGAA, AutoCad, Google Docs e Google busca
Word, Libre Office, para aulas de Metodologia da Pesquisa	Moodle, GeoGebra e YouTube
SIGAA, YouTube, podcast, Kahoot, Google, Mentemeter	Planilhas para cálculo, programas para texto, slides
Principalmente Datashow e AutoCad	Sigaa, You Tube, Planilha Eletrônica e vídeo conferências

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A corroborar os objetivos específicos desta pesquisa, alíneas a) e b), depreende-se do gráfico abaixo (Figura 12), que 86,7% dos respondentes do questionário submetido, considera que existe, na prática, o uso de ferramentas tecnológicas em sala de aula. Fazendo-se o cruzamento dessa informação com as respostas das questões 12 e 14 do questionário, os dados apontam para a satisfação do objetivo geral e dos objetivos específicos traçados para a pesquisa, ou seja, a verificabilidade do efetivo alinhamento entre a prática docente e o Plano Pedagógico do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio.

Figura 12 – Aplicação das TICs em sala de aula



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Se por um lado, constata-se o efetivo uso das ferramentas tecnológicas como apoio ao processo de ensino aprendizagem, previstas essas no PPC do curso, por outro lado, para 60% dos respondentes, as ferramentas tecnológicas atualmente previstas na grade curricular do curso, talvez, não atendam ao desenvolvimento de capacidades hoje exigidas de um egresso, como a possibilidade dele, após formado, buscar sempre aprender a aprender, que se constitui numa habilidade altamente valorizada (Figura 13).

Com efeito, tem-se no quadro dos objetivos gerais do curso: “dar ao educando condições para a aquisição de competências necessárias ao seu desenvolvimento pessoal e profissional”. Isso implica dizer que o gráfico possa indicar a necessidade de uma atualização curricular quanto a esse fato.

Figura 13 – Identificação da utilização das TICs proposta no PPC do curso



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Considerações finais

O PPC do Curso de Técnico em Edificações, quanto à grade curricular, prevê disciplinas que exigem o uso de ferramentas tecnológicas como apoio ao processo de ensino aprendizagem. O levantamento realizado mostrou que o nível de formação do corpo docente que atende ao curso é de alto nível, além do que a experiência em sala de aula é das mais altas possíveis com 1/3 dos professores com mais de 15 anos de docência.

A pesquisa mostrou também que o docente que atende ao curso está familiarizado com o conceito e aplicação que envolve as TICs no processo de ensino aprendizagem, que, inobstante esse fato, 66,71% dos respondentes afirmam não terem recebido incentivo para usar tais ferramentas como apoio ao processo de ensino aprendizagem, e que para 53% dos deles o IFSC não oferece apoio para que os professores possam atualizar-se quanto às tecnologias.

Assim, a pesquisa realizada se ocupou de saber se existe um alinhamento entre o PPC e a prática docente em relação ao uso de ferramentas tecnológicas. O questionário aplicado ao corpo docente que serve ao curso, teve a participação de 15 respondentes de um total de 37, o que empresta credibilidade quanto à metodologia aplicada.

Notadamente, em relação ao objetivo geral da pesquisa, questão 13 do questionário, 57,1% dos respondentes afirmam o uso de alguma ferramenta tecnológica no processo de ensino aprendizagem. A questão 14 tratou de saber quais ferramentas os professores utilizam em sala de aula. Essas informações, obtidas espontaneamente, através da questão aberta, revelou que 86,7% dos docentes afirmam usar, efetivamente, as ferramentas apontadas no PPC, o que confirma o alinhamento entre a prática docente e o documento, e bem assim, o cumprimento dos objetivos específicos da pesquisa.

Por fim, a pesquisa conclui que é necessária formação continuada quanto à necessidade de se elaborar programas de incentivo aos docentes com o objetivo de atualização em relação às TICs, e ainda, a possibilidade de revisão curricular, objetivando um incremento quanto à maior empregabilidade no uso de outras ferramentas tecnológicas como apoio aos processos de ensino e de aprendizagem.

Referências

BORTOLUZZI, Jussara Santana; SILVA, Adnilson José da. **Projeto político-pedagógico: um estudo sobre desencontros entre teoria e prática.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2311-6.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

BRASIL. Decreto nº 3.860, de 9 de julho de 2001. Dispõe sobre a organização do ensino superior, a avaliação de cursos e instituições, e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3860impressao.htm. Acesso em 24 jun. 2022.

BRASIL. Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%205.154%20DE%2023,nacional%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A3ncias. Acesso em 24 jun. 2022.

BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Cria nas capitais dos estados da república escolas de aprendizes artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. Brasília, DF: Ministério de Educação e Cultura (MEC), 1973. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-72425-3-julho-1973-420888-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 23 jun. 2022.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. Brasília: Senado Federal, 2005. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/70320>. Acesso em: 26 jul. 2021.

BRASIL. Lei nº 5.692/71, de 11 de agosto de 1971. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério de Educação e Cultura (MEC), 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Brasília, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm. Acesso em 24 jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm. Acesso em: 24 jun. 2022.

BRASIL. Resolução nº 6, de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, DF, 20 set. 2012. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/seb-1/pdf/leis/resolucoes_cne/rceb006_12.pdf. Acesso em: 26 jul. 2019.

CAIRES, Vanessa Guerra; OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro. Educação Profissional Brasileira: Da Colônia ao PNE 2014-2024. Petrópolis: Vozes, 2016. 204 p.

FRIGOTTO, Gaudencio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino Médio Integrado: Concepções e Contradições. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012. 176 p.

GIORGI, Maria Regina. **Da Escola Técnica à Universidade Tecnológica:** o lugar da educação de nível médio no plano de desenvolvimento institucional do cefet/rj. 2012. 279 f. Tese (Doutorado) - Curso de Letras, Programa de Pós-Graduação do Instituto de Letras, Universidade Federal Fluminense, Niterói/Rj, 2012. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/7780/GIORGI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 maio 2022.

GIORGI, M. C.; SAMPAIO DE ALMEIDA, F. Ensino profissional no Brasil: diálogos com a Ditadura Militar DOI10.5216/o.v14i1.29000. **OPSIS**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 262–281, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/Opsis/article/view/29000>. Acesso em: 26 jul. 2019.

IFSC. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI):** 2020-2024. Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/pdi-2020-2024>. Acesso em: 10 jun. 2022.

IFSC. **PPC - Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Edificações.** Florianópolis: IFSC, 2014. 219 p. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/documents/1035121/2535379/PPC+Integrado+-+Edifica%C3%A7%C3%A3oB5es.pdf/90cae5ed-423f-44a5-901d-0030b62661ee>. Acesso em: 28 maio 2019.

IFSC. **Linha do tempo.** Florianópolis: IFSC, 2021. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/linha-do-tempo>. Acesso em: 28 maio 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. 120 p. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 175 p.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus. 2012. 141p

ORTIGARA, Cláudio; GANZELI, Pedro. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: permanências e mudanças. In: BATISTA, Eraldo Leme; MÜLLER, Meire Terezinha (Orgs.). **A Educação Profissional no Brasil.** História, desafios e perspectivas para o século XXI. Campinas, SP: Alínea, 2013. p. 257 a 280.

PESSINI, Magali Inês. **Caracterização da produção científica dos gestores de pesquisa e de extensão dos Institutos Federais.** 2019. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/202362>. Acesso em: 29 maio 2022.

SILVA, Júlio Eduardo Ornelas. **Contribuição do Plano de Desenvolvimento Institucional e do Planejamento Estratégico na Gestão de Universidades Federais Brasileiras.** 2013. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Programa de Pós-Graduação em

Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/101072>. Acesso em: 30 maio 2022.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** Planejamento e Métodos. São Paulo: Bookman, 2015. 290 p.

APÊNDICE A – LISTA DO TOTAL DE VAGAS E CARGA HORÁRIA POR HABILITAÇÃO

Turnos de funcionamento	Vagas por turno	Número de turmas	Total de vagas anuais
Matutino			
Vespertino	32	02	64
Noturno			
Total	32	02	64

Carga horária	Prazo de integralização da carga horária	
Total do curso	Limite mínimo (Meses/semestres)	Limite máximo (Meses/semestres)
4.080 horas	08 SEMESTRES	16 SEMESTRES

HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E ESPECIALIZAÇÕES	
HABILITAÇÃO	CURSO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
CARGA HORÁRIA	3.680 HORAS
ESTÁGIO	400 HORAS
TOTAL	4.080 HORAS

QUALIFICAÇÃO: AUXILIAR TÉCNICO DE LABORATÓRIO DE MATERIAIS E SOLOS	
CARGA HORÁRIA	2.880 HORAS
ESTÁGIO	SEM ESTÁGIO

QUALIFICAÇÃO: AUXILIAR TÉCNICO DE DESENHO ARQUITETÔNICO	
CARGA HORÁRIA	3.280 HORAS
ESTÁGIO	SEM ESTÁGIO

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

APÊNDICE B – LISTA DOS OBJETIVOS GERAIS, OBJETIVOS ESPECÍFICOS E FORMAS DE ACESSO AO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES CONSTANTES DO PPC

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Reestruturar o currículo do Curso Técnico em Edificações, conforme as novas Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional.
- ✓ Organizar a oferta do Curso Técnico em Edificações na perspectiva do atendimento às empresas e as pessoas que buscam inserir-se no mercado de trabalho.
- ✓ Formar cidadãos conscientes e capazes de desenvolver atitudes de respeito e valorização das diferenças individuais;
- ✓ Dar ao educando condições para a aquisição de competências necessárias ao seu desenvolvimento pessoal e profissional;
- ✓ Desenvolver nos educandos competências empreendedoras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Formar profissionais de nível técnico, com habilitação em Edificações, para atuar em empresas de pequeno, médio e grande porte, ou como profissionais liberais.
- ✓ Proporcionar aos jovens a aquisição de competências e habilidades, permitindo manter a sua empregabilidade, bem como prepara-los para futuras evoluções e ocupações dentro da área da construção civil.

Forma de acesso

O acesso se dará através do exame de classificação, devendo o candidato fazer a opção pelo curso no ato da inscrição, na primeira fase.

Requisitos de acesso

O candidato, para ingressar no curso técnico de nível médio na forma integrada, deverá possuir o ensino fundamental completo.

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

APÊNDICE C – LISTA DAS COMPETÊNCIAS DO EGRESSO DO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES CONSTANTES DO PPC

COMPETÊNCIAS ESPERADAS DO EGRESSO DO CURSO

1. Interpretar os métodos de levantamentos quantitativos;
2. Desenvolver cronograma físico-financeiro;
3. Desenvolver memoriais e especificações;
4. Avaliar os materiais, equipamentos e serviços;
5. Interpretar editais de licitação;
6. Compor cálculo de preço de obra;
7. Organizar processo de aprovação e licenciamento de obra;
8. Conhecer os materiais e sistemas construtivos;
9. Conhecer técnicas de administração e planejamento.
10. Interpretar projetos e mapas;
11. Desenvolver estudos preliminares de projetos;
12. Interpretar as convenções do desenho técnico;
13. Conceber projetos técnicos;
14. Interpretar dados geotécnicos;
15. Conhecer e interpretar a legislação e as normas técnicas;
16. Identificar os serviços de levantamentos topográficos necessários para execução da obra;
17. Interpretar orçamentos, cronogramas e especificações;
18. Dimensionar e estruturar as equipes de trabalho;
19. Organizar o plano de trabalho;
20. Organizar o fluxo de material, equipamentos e ferramentas;
21. Selecionar os critérios de conformidade para o recebimento de materiais;
22. Locar obras e identificar os marcos referenciais para locação e nivelamento;
23. Avaliar produção/produtividade da equipe;
24. Conhecer os procedimentos de segurança no trabalho da construção civil;
25. Identificar patologias na construção civil;
26. Sintetizar os processos para otimização de procedimentos;
27. Selecionar e encaminhar os materiais para os ensaios tecnológicos;
28. Identificar os indicadores de qualidade na execução;
29. Coordenar programas de qualidade;
30. Identificar métodos de pesquisa de avaliação de comportamento na execução e pós uso de obra.

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

The relevance of product tests in the construction of educational artifacts in professional master and doctorate degrees in Brazil

Ronison Oliveira da Silva ⁽¹⁾,
Júlia Angélica de Oliveira Ataíde ⁽²⁾,
Jose Anglada Rivera ⁽³⁾ e
Daniel Nascimento-e-Silva ⁽⁴⁾

Data de submissão: 4/2/2023. Data de aprovação: 31/5/2023.

Abstract – Although they are mandatory requirements for obtaining a master's or doctor's degree in stricto sensu postgraduate courses of a professional nature, educational products are still an area to be explored in terms of their literature at the national level. This study highlights the relevance of performance tests for evaluating educational artifacts. The conceptual bibliographic method was used, which consists of four stages. These phases are a) definition of research questions, b) data collection on scientific bases, c) organization and analysis of data, and d) generation of answers to the research's guiding questions. The execution of these procedures allowed the construction of the study's theoretical framework, which brings the conceptual scope of the terms "educational product" and "product tests." In addition, this textual production lists and describes the types of existing tests to measure the quality and effectiveness of educational products. The types of tests presented are related to: a) effectiveness, b) efficiency, c) usability, d) market, f) compliance, and g) reliability. The study concludes that for a prototype (initial version of an educational artifact) to be considered a product, it must pass all these tests before having its final version released to its target audience.

Keywords: Educational Product. Effectiveness Assessment. Quality Assessment. Technological Product. Types of Product Tests.

A relevância dos testes de produto na construção de artefatos educacionais nos mestrados e doutorados profissionais no Brasil

Resumo – Embora sejam requisitos obrigatórios para a obtenção do título de mestre ou doutor nas pós-graduações stricto sensu de natureza profissional, os produtos educacionais ainda se mostram uma área a ser explorada no que tange a sua literatura no âmbito nacional. O presente estudo tem por objetivo evidenciar a relevância dos testes de desempenho para a avaliação de artefatos educacionais. Para a consecução deste intento, utilizou-se o método bibliográfico conceitual, o qual é constituído por quatro etapas. Estas fases são a) definição das perguntas de pesquisa, b) coleta de dados em bases científicas, c) organização e análise dos dados e d) geração das respostas para as questões norteadoras da pesquisa. A execução desses procedimentos permitiu a construção do marco teórico do estudo, que traz o escopo conceitual dos termos “produto educacional” e “testes de produto”. Além disso, a presente produção textual elenca e descreve os tipos de testes existentes para mensurar o nível de qualidade e efetividade dos produtos educacionais. Os tipos de teste apresentados são os relativos a: a)

¹ Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM. [*ronison.msc@gmail.com](mailto:ronison.msc@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0709-4081>.

² Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM; Assistente Social no Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN. [*julica.ataide@gmail.com](mailto:julica.ataide@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9870-8581>.

³ Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Amazonas – IFAM. [*angladarivera@gmail.com](mailto:angladarivera@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6709-6794>.

⁴ Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Amazonas – IFAM. [*danielnss@gmail.com](mailto:danielnss@gmail.com). ORCID: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9770-575X>.

eficácia, b) eficiência, c) usabilidade, d) mercado, f) conformidade e g) confiabilidade. O estudo conclui que para que um protótipo (versão inicial de um artefato educacional) passe a ser considerado como produto, é necessário que o mesmo seja aprovado em todos estes testes antes de ser ter sua versão final divulgada para o seu público-alvo.

Palavras-chave: Produto Educacional. Avaliação da Efetividade. Avaliação da Qualidade. Produto Tecnológico. Tipos de Testes de Produto.

Introduction

Differently from what happens in *lato sensu* graduate programs, professional master's and doctorates require the generation of a product as a mandatory requirement for granting a master's or doctor's degree. Some themes concerning this theme have already been worked on in the national literature. Among them, the issue of the challenges inherent in creating and disseminating products stands out (Gonçalves *et al.*, 2019). Another recent study in the field of products concerns the steps required to develop a science-based technological artifact (Silva *et al.*, 2019). This study aims to demonstrate the significance of product tests for constructing educational artifacts. Although the scientific production regarding the generation of products is expanding, a gap in theoretical and empirical studies that describes the importance of each mandatory step for materializing educational artifacts. This study was produced to collaborate with the national state of the art (Santana, 2017).

Two reasons, one of a theoretical nature and the other of a practical nature, motivated this work. The first aims to explain in an objective and didactic way the reason for the need to carry out tests on educational products. It is necessary to measure a technology's efficiency, effectiveness, and usability (Nascimento-e-Silva, 2020). The practical aspect aims to help master and doctoral students regarding the correct procedures to be adopted in the testing phase of their educational devices. It is opportune for the researcher to know the types of existing tests, the magnitude of each one for the product to be successful, and what each category of test proposes to evaluate.

This study is organized into six topics, starting with this introductory section. The second moment of the investigation lists the concepts concerning the theme of educational products. In the third step of the text, the conceptual scope immanent to product tests is exposed. The fourth phase of this textual production describes the methodological procedures adopted to carry out this work. The fifth item of the study describes the types of existing product tests and their applicability and relevance. The piece ends with the conclusion obtained after explaining the themes worked here, followed by the references that constitute the theoretical mainstay of the present study.

Materials and methods

This study used the bibliographic and conceptual method developed by Nascimento-e-Silva (2012; 2020). It should be noted that the method mentioned above consists of four steps: a) definition of the research question, b) data collection, c) data organization and analysis, and d) generation of responses. The definition of the guiding research questions (Brei; Vieira; Matos, 2014) focused on three questions: "What is an educational product?", "What are product tests?" and "What are the existing types of product testing?". With these questions in hand, the next step consisted of collecting the answers to these questions in the databases, which are the places recommended by science to find reliable and valid scientific knowledge (Nascimento-e-Silva, 2012; 2020). The database used for the production of this study was Google Scholar. Due to the scarcity of answers at the national level, it was decided to search for answers in international studies for the most part. With the answers found, the next step consisted of organizing and analyzing the statements collected. For this purpose, a reference material called data mass (Nascimento-e-Silva, 2012; 2020) was used, represented by a table composed of two

columns. The first column brings the references of each work consulted, according to the rules of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT). In the second column, the statements collected in the previous phase are transcribed between quotation marks and accompanied by their respective page numbers.

Concerning the analysis of the collected data, we verified the terms of equivalence (Nascimento-e-Silva, 2012; 2020) in each localized answer. Through this technique, it was possible to identify the underlying logic of each collected concept and to detect the similarities and differences present in each analyzed statement. With the verification of the most repeated terms in each account, the next step was to generate answers for each question defined at the beginning of the research process. After these procedures, the parts that make up the study were written. The theoretical framework brings the interpretations of each concept extracted from the search for the state of the art (Santana, 2017) of each topic researched. The methodological procedures describe the steps taken to materialize the study. The conclusion highlights the inferences made by the authors of this work after its completion, followed by the references that support this textual production. The introduction provides the reader with an overview of the themes addressed in this text. Finally, the summary objectively summarizes the main parts of this work on testing educational products.

Educational Product: conceptual scope

Araújo, Rodrigues, and Lorenzano (2014) point out that the educational product is mandatory for obtaining a master's or doctor's degree in stricto sensu postgraduate courses. In addition to being an essential requirement, an educational artifact must be noted for its ease of access and handling. It suggests that a product whose usability is complex or whose accessibility requires the execution of several steps needs to undergo improvements (Paraschivescu; Cotîrlet, 2015) so that these nodal points are resolved. In addition, these authors consider that the product needs to become known for helping the teaching and learning processes. The educational product needs to be developed to solve a problem (Lukosevicius, 2018) in its application environment.

Lin *et al.* (1999) and Chang (2019) consider that before the educational product is presented, its creators must survey the entire methodological path until the artifact's materialization. It ranges from the definition of the problem (Lukosevicius, 2018) that will be addressed in the research field to the dissemination of the final version of the product to its target audience (Nascimento-e-Silva, 2020; Silva *et al.*, 2019). The authors mention that the presentation of the product is an opportunity for its creators to reflect on how the artifact dialogues with its users, whether to convey ideas or content or to carry out some improvement (Paraschivescu; Cotîrlet, 2015) in teaching and learning processes.

Plom (2010) and Nieveen (2009) list the characteristics of a consistent educational product. For these authors to assess the efficiency of an artifact of this nature, it is necessary to consider three dimensions: a) expectations, b) reality, and; c) conditions. The expectation is well evaluated when the educational product meets the needs (Albuquerque *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2019) of its users. In this particular reality corresponds to the performance of the artifact when handled by its target audience. And the term "conditions" is related to the product's performance without oscillations under different conditions.

Complementing the speech of Plom (2010) and Nieveen (2009), Delgado (2014) states that the educational product must generate a positive impact on its operating environment. With this information in hand, it is considered that by meeting the needs (Albuquerque *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019) that it proposes to meet, the product provides a positive impact on the spaces and contexts in which it is applied. Let's see a practical example: a portfolio of extension courses aims to strengthen the university's relationship with the surrounding community. In the interaction between the institution and the external environment, the organization that offers the extension courses and the community members formed by these initiatives benefit.

Andelković, Radosavljević, and Arsenijević (2018) discuss another aspect relevant to educational products: their longevity. In other words, when an educational artifact is presented at the end of a master's or doctoral degree, it should not be considered an end. In other words, delivering a master's or doctor's degree does not exempt the product creator from constantly updating and improving (Paraschivescu; Cotîrlet, 2015) the product he developed. These updates are necessary for two reasons. The first relates to the product's interface with its users since if an artifact disseminates concepts and reports no longer in force, its credibility is weakened. The second factor is linked to the artifact's quality (Slack; Chambers; Johnston, 2009) since science and technology are dynamic and constantly evolving.

If well applied, it contributes assertively to the materialization of an educational device. Egupova (2012) considers that the educational product results from a student's scientific and pedagogical activity. The scientific aspect of the products resides in the researcher's obedience to specific rules and methods (Nascimento-e-Silva, 2012; 2020). The expression "pedagogical" suggests that the educational product needs to include some activity concerning education as a field of application. These activities include teaching, research, extension, innovation, or technological entrepreneurship (Nascimento-e-Silva, 2017).

Sousa (2013) reports that the educational product combines theoretical knowledge and professional practices. The theoretical aspect of the product is linked to the field of research, through which the master's or doctoral student will appropriate the concepts concerning the topic they want to study or the problem (Lukosevicius, 2018) that they propose to solve. The practical part of product development involves the researcher going to the field to collect data with a group of respondents or test the product with their target audience. Sousa (2013) mentions that this process must be contextualized and reflective. Contextualization concerns the coherence of the product with the objectives of the study. At the same time, reflection can be understood as knowledge about the context or environment in which the educational product will be applied.

Patel (2019) makes a pertinent observation regarding the theme of educational products. According to this definition, the idea of a product applied to a particular branch of education or teaching is not the same as that used for goods manufactured in the industrial sphere. However, a product can generate resources if it is patented according to the principles of intellectual property. Although in the production of an educational artifact, some concepts related to product engineering are applicable (Tonetto; Romano; Marçola, 2018), the main objective is not to generate profit but rather to provide increments in the many fields in which education and teaching are deficient.

For this study, an educational product can be understood as the result of scientific research, which will generate a technology to be applied in a given field of activity to improve existing teaching and learning processes. It is emphasized that the generation of a product consists of the agglutination between theoretical knowledge and practical experiences. It will allow a more robust understanding of the problem you propose solving or the subject you want to deepen. The realization of an educational product requires the observance of good practices in the field of science, which will help the researcher in the research, elaboration, tests, adjustments, and dissemination of the final version of his educational artifact. The tests and retests, as well as the adjustments and readjustments, transform prototypes into products.

Biswas, Udai, and Kumar (2020) consider that product testing is one of the most critical points in developing educational artifacts. Criticality indicates that this part of the technology creation process must be systematically and planned. It is necessary so that, in the event of any unforeseen occurrences during the testing phase, the dissertation or thesis project is not jeopardized, especially regarding its delivery deadline. In addition, the researcher needs to choose the most appropriate strategy to evaluate their educational artifact since this type of material is only considered approved if it passes the performance tests to which it is submitted

(Nascimento-e-Silva, 2020).

Lubwama (2020) synthesizes the concept of product testing in its practical sense. It demonstrates the tested technology's assertive aspect and makes unnecessary adjustments to the product. In summary, testing products means finding out if they work as expected. Here there are only two possibilities to be considered. The first happens in cases where the artifact satisfactorily meets its target audience's needs (Albuquerque *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2019). The second situation occurs when an artifact is tested and indicates a lack of improvement (Paraschivescu; Cotîrlet, 2015) in some components. When this happens, the master's or doctoral student must identify where his artifact needs reinforcement to provide the necessary rectifications. Suppose the number of required corrections is high. In that case, it is recommended to re-plan (Nascimento-e-Silva *et al.*, 2013) the work developed until the testing phase to obtain better results.

Racat and Capelli (2020) mention two types of product tests. The first is the physical test, which is seen as more realistic. When the artifact produced is handled by its users, topics such as quality, usability, and response time are immediately perceived by the people who use it. Regardless of whether the artifact is physical or virtual (Racat; Capelli, 2020), the product must be subjected to tests that can certify the scientist of its efficiency and effectiveness in the fields in which it is applied. It reinforces the need for educational products to stand out for their ease of handling and accessibility (Araújo; Rodrigues; Lorenzano, 2014). Hammad *et al.* (2020) reinforce the need for product tests. The study of these authors highlights that carrying out the tests is necessary to identify eventual errors or defects in the functioning of the artifact produced to be improved. They describe the process of evaluating the performance of the software. Hammad *et al.* (2020) cite as an example of failure in product tests the existence of hidden errors, which need to be investigated to be detected.

In the view of Fallahudin, Admaja, and Iwandana, product testing is an appropriate step, which integrates a total of 8 stages for creating a product. The phases are a) survey of information in the field, b) a decision on which products will be built, c) a development of initial product versions, d) validation, e) small-scale trials and reviews, f) large-scale trials and reviews, g) manufacture of the final product, and h) performance of efficacy tests. A procedural logic can be seen in this sequence of steps, which, if well performed, will necessarily generate a result (Brito *et al.*, 2016; Silva, 2019), which in this specific case is the educational product resulting from a master's dissertation or professional thesis doctorate.

Nascimento-e-Silva (2020) lists three reasons that justify testing in the generation of new technologies. The first of them concerns the functioning of the artifact produced. In other words, it means knowing whether the product works or not. The second factor is related to how the artifact works. In other words, the tests aim to measure whether the product can repeatedly present the same degree of performance without oscillations. And the third reason that attests to the need to carry out tests on products concerns the detection of defects or low points that need reinforcement. Nascimento-e-Silva (2020) mentions the term prototype (Rogers; Sharp; Preece, 2019; Silva *et al.*, 2019) when describing the necessary steps to generate technological artifacts. He states that every prototype is an unfinished version of the product. It means that the prototype needs to pass the tests it is subjected to be transformed into a product. Only then can the prototype be released to its target audience.

For this study, product testing is a mandatory step in developing educational products, which aims to ascertain the artifact's working conditions and identify errors that need correction. For a prototype to be considered a product, passing the performance tests is a sine qua non-condition. It reinforces the significance of product tests in developing and validating educational artifacts since, without them, technology cannot be considered able to be disseminated to its respective public of interest.

Types of product tests and their applicability

The production of this research stage was used as a reference to the study by Nascimento-e-Silva (2020), which didactically detailed the meaning of each phase necessary to develop educational products through the scientific-technological method. In summary, this method consists of two dimensions. The first one is scientific and aims to produce the necessary knowledge to support the product to be generated consistently (Nascimento-e-Silva, 2020). This dimension consists of four steps previously described in this study's "Methodological procedures" section.

The reason for carrying out the phases that make up the scientific dimension is to ensure that the educational product has the necessary theoretical consistency to meet the objectives of the thesis or dissertation. In addition, the execution of the scientific dimension items is essential for two other reasons. The first is the research and writing of the master's or doctoral student's textual production. The second factor is methodological and aims to help the researcher organize the knowledge necessary for constructing his artifact. Nascimento-e-Silva (2020) explains that two possibilities can happen in this dimension. The first considers that scientific knowledge is already available and only needs to be organized logically and then encapsulated in a technological artifact. The second possibility occurs in cases where the knowledge has not yet been generated, which will require the master's or doctoral student to have a research plan for the production of each piece of knowledge necessary for the materialization of their product.

The researcher's next topic to be worked on is the execution of items related to the technological dimension. Nascimento-e-Silva (2020) narrates that after completing the acquisition of knowledge, the researcher needs to define how he will encapsulate this knowledge in an artifact, which may be physical or virtual (Racat; Capelli, 2020). This decision should consider the type of product that the master's or doctoral student intends to develop. The idea here is that the technology to be tested needs to be easy to handle and contextualized with the objectives of the dissertation or thesis (Araújo; Rodrigues; Lorenzano, 2015; Sousa, 2013).

According to CAPES (2013) and Gonçalves *et al.* (2019), the following artifacts are considered educational products:

- Educational media: (videos, simulations, learning objects; animations);
- Educational prototypes;
- Teaching proposals (didactic sequences; proposals for experiments and interventions)
- Textual material (teaching guides, manuals, textbooks, para-didactics, comics);
- Interactive materials, such as games and kits;
- Extension activities;
- Application development;
- Event organization;
- Radio and T.V. programs;
- Research reports;
- Patents
- Technical services.

Faced with these examples, the master's or doctoral student needs to decide which of these 12 possibilities best suits the objectives of their dissertation or thesis. It is appropriate to mention in this sense the relevance of the qualification exams since it is in this event that the student obtains the approval of an examining board to proceed with his research project. In addition, another relevant point of the qualification is the suggestions for improvements (Paraschivescu; Cotîrlet, 2015) proposed by the members of the examining board, which must be appreciated by the future master or doctor together with their advisor.

The steps that make up the technological dimension in the process of building educational artifacts are a) prototype generation, b) prototype tests, c) prototype adjustments, and d) dissemination of the final product (Nascimento-e-Silva, 2020; Silva, 2019; Souza, 2020). After

deciding which product will be generated, the *stricto sensu* professional graduate student must test the material produced to certify the performance level achieved. For this, it is recommended to carry out the tests proposed by Nascimento-e-Silva (2020).

The first test is that of effectiveness. Here the logic is: the prototype to need does what it sets out to do. For example: conducting a distance course in the MOOC modality (Pino, 2017), which is the acronym of the term Massive Online Open Courses, must unequivocally meet the needs that it proposes to meet. The effectiveness test consists of knowing whether or not the product meets the purpose for which it was designed. The primary purpose of a MOOC is to disseminate knowledge through open educational resources (Zancanaro, 2015). Therefore, some elements are mandatory, such as a virtual learning environment, communication between the tutor and the student, and didactic materials that help understand the MOOC subjects. Suppose the product developed is a didactic sequence with methodologies aimed at students in Youth and Adult Education classes. In this case, the expected result is increased student learning, performance, and assessments.

The second test is efficiency. Nascimento-e-Silva (2020) reports that to be efficient is to obtain high performance with the lowest possible consumption of resources. In other words, the educational product is efficient when its user handles the technology easily, without significant effort. It corroborates the speech of Araújo, Rodrigues, and Lorenzano (2015), highlighting the ease of operating the educational product as one of the requirements to be observed by masters and doctoral students. Let's see another example: if the educational product is an application, it must be interactive with the people who will use it. Commands executed by the user must be answered in milliseconds. Another item to consider is the application's appearance, which encompasses design concepts.

The third type of testing is usability testing. The idea regarding this test is that the more accessible and more straightforward the user's experience handling the product, the better its evaluation will be. In this test, it is recommended to ask people who participated in the prototyping phase (Nascimento-e-Silva, 2020) of the artifact if they had any difficulty using the product. The relevance of this test consists in identifying any item that needs adjustment since the user's handling experience with the product needs to be as easy as possible. If the product is difficult to operate or has a complex operating logic, the experience of people using the artifact will not be positive.

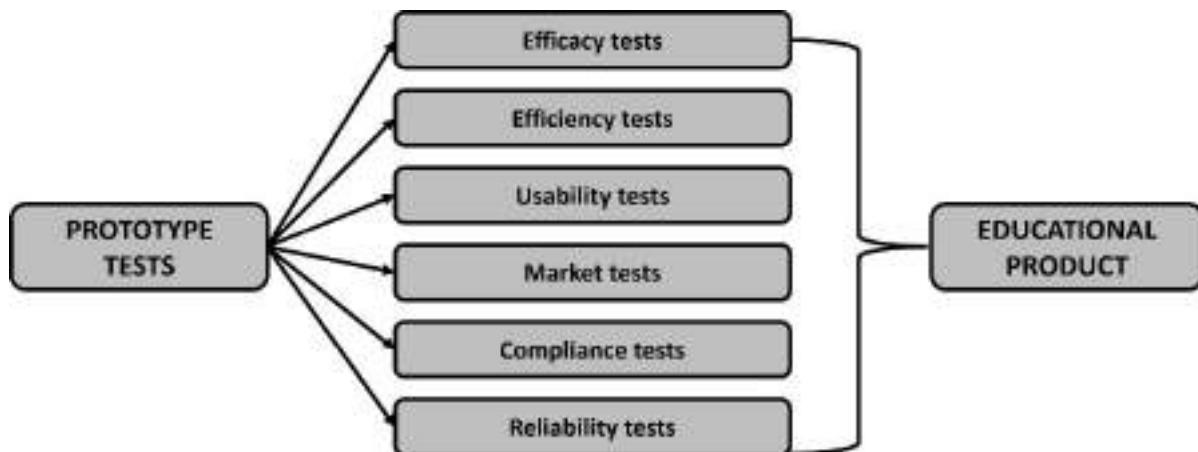
The fourth test is the market test. Nascimento-e-Silva (2020) explains that this test compares the technology produced with similar ones. This test aims to assess whether the product's performance is at the same level as the performance of competing artifacts. Let's go back to the example of the MOOC: as there are many distance courses, if the product generated in the master's or doctorate is in this field, its performance needs to be equal to or better than that of other existing MOOCs.

The fifth existing test is compliance. Briefly stated, this test verifies whether the product has the attributes and qualities expected of it (Nascimento-e-Silva, 2020). In this sense, people using the product need to perceive the minimum attributes that will make this artifact suitable for being disclosed to its target audience. In other words: having their needs (Albuquerque et al., 2018; Silva *et al.*, 2019) fully met, the product users will attribute to it the aspect of quality (Slack; Chambers; Johnston, 2009). Otherwise, it is recommended that the researcher identify the low points of his artifact to provide the necessary rectifications (Nascimento-e-Silva *et al.*, 2013).

The sixth and final type of test is reliability. It refers to the studies by Plom (2010) and Nieeven (2009), which consider meeting the expectations of users and their performance standards as essential elements of a product. In addition to this vision, Nascimento-e-Silva (2020) reports that the reliability test aims to measure whether the product can function whenever used. It attests that the educational artifact will not present a drop in its performance

under a specific condition or circumstance. It will make people who use the product attribute to it the aspect of trust, which is very positive for the success of a research project, whether in the field of master's or professional doctorate. The tests reported in this part of the study are summarized in Figure 1:

Figure 1 – Types of prototype testing



Source: Prepared by authors (2023).

It is imperative to state that while the artifact is in the testing phase, it should be called a prototype (Rogers; Sharp; Preece, 2013). Only after approval of the technology produced in all the tests shown in the figure can the material produced be considered a product. Nascimento-e-Silva (2020) says that after the end of the testing phase. This step is the disclosure of the final version of the product to its target audience. It means that the product is efficient, effective, easy to use, has market potential, complies with its attributes and characteristics, and is reliable from the point of view of its users. It makes the generated artifact a technology ready to be disseminated in its field of activity, in addition to being able to be replicated by other students who may show interest in making use of the product in their respective educational environments.

Conclusion

This study highlighted the existing types of product testing and their relevance for the construction of educational artifacts. In addition to ensuring that the product performs satisfactorily and meets the demands of its users, tests are necessary to ensure the reliability of the methodological procedures used to build the generated technology. It is essential not only to achieve the research objectives but also to make the tested artifact successful in its field of application.

In addition to listing and describing the types of existing product tests, this study addressed essential topics in constructing these items. It is considered that educational products are scientifically based technological productions aimed at application in a given field of knowledge. Although the purpose of educational products is not the same as that of goods produced in the business environment, it is recommended that applicants for a master's or doctor's degree pay attention to fundamental issues in their preparation. These questions cover aspects such as, for example, the ease of use of the artifact, its theoretical foundation and, mainly, its level of performance.

As for the tests described in this study, it is emphasized that no test is more critical than the other. In other words, all tests are relevant to ensure that the product unequivocally meets its intended needs. Each test evaluates a specific product dimension and precisely checks whether or not other educators can share and reproduce the artifact. Professional master's and

doctoral students are expected to use this material as a reference guide to assertively carry out their product tests to achieve the objectives of their research projects.

References

- ALBUQUERQUE, A. S. F. *et al.* Processo de institucionalização: um estudo sobre a experiência do espaço da cidadania ambiental (ECAM). **Review of Research**, v.7, n.9. p.1-13, 2018.
- ANDELKOVIĆ, A.; RADOSAVLJEVIĆ, D.; ARSENIJEVIĆ, O. Entrepreneurial education as a critical factor of success in the future of the Republic of Serbia. *In: 37th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIZATIONAL SCIENCE DEVELOPMENT: ORGANIZATION AND UNCERTAINTY IN THE DIGITAL AGE. Proceedings...* Portorož, Slovenia, 21 – 23 march. 2018.
- ARAÚJO, A.S.O.; RODRIGUES, C.K.; LOZANO, A.R.G. Produto educacional – vídeo aula: sólidos geométricos: poliedros e corpos redondos. *In: II ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. Anais...* [s.l.], 2014.
- BISWAS, S.; UDAI, A.D.; KUMAR, G. A hardware-in-a-loop setup for benchmarking robot controllers. *In: SAHANA, S.; BHATTACHARJEE, V. (Eds.). Advances in computational intelligence. Advances in intelligent systems and computing.* Singapore: Springer, 2020.
- BREI, V. A.; VIEIRA, V. A.; MATOS, C. A. Meta-análise em Marketing. **Revista Brasileira de Marketing**. v. 13, n.2, p. 84-97, 2014. <https://doi.org/10.5585/remark.v13i2.2681>.
- BRITO, Z. M. *et al.* Processo Gerencial: uma análise para suporte à gestão em uma instituição federal de ensino. *In: XVI COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTIÓN UNIVERSITARIA – CIGU. Anais...* Arequipa, 23, 24 e 25 de novembro de 2016.
- CAPES. Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de área 2013**. Brasília: CAPES, 2013.
- CHANG, B. Reflection in learning. **Online learning**, v. 23, n. 1, p. 95-110, 2019. <https://doi.org/10.24059/olj.v23i1.1447>.
- DELGADO, H.B. El impacto de la calidad educativa. **Apunt. Cienc. Soc.**, v.4, n.1, p.112-117. 2014.
- EGUPOVA, M.V. Training in the creation of educational products during the methodical preparation of students for the implementation of the line of practical applications of school mathematics. **Teacher Education and Science**, v. 3, 37-41, 2012.
- LIN, X. *et al.* Designing technology to support reflection. **Educational Technology Research and Development**, v. 47, n.3, 43-62, 1999. <https://doi.org/10.1007/BF02299633>.
- FALLAHUDIN, A.; ADMAJA, A.T.; IWANDANA, D.T. Level of physical fitness taekwondo UKM students. **Quality in Sport**, v.1, n.6, p.7-12, 2020. <http://dx.doi.org/10.12775/QS.2020.001>.

GONÇALVES, C.E.L.C. *et al.* Alguns) desafios para os produtos educacionais nos mestrados profissionais nas áreas de Ensino e Educação. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 5. n. 10, p.74-87, mar. 2019. <https://doi.org/10.31417/educitec.v5i10.500>

HAMMAD, M. *et al.* Multiview visualization of software testing results. **International Journal of Computing and Digital Systems**, v.9, n.1, p.51-59, 2020.
<http://dx.doi.org/10.12785/ijcds/090105>

LUBWAMA, R. Optional technical skills. *In: The inside track to excelling as a business analyst*. Apress: Berkeley, 2020. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5543-8_4

LUKOSEVICIUS, A. P. Executar é preciso, planejar não é preciso: proposta de *framework* para projetos de pesquisa. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v.19, n.1, p.32-65, jan./abr. 2018. <https://doi.org/10.13058/raep.2018.v19n1.765>.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual do método científico-tecnológico**: versão sintética. Florianópolis: DNS Editor, 2020.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Gestão de organizações de ciência e tecnologia**: ferramentas e procedimentos básicos. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2017.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual de redação para trabalhos acadêmicos: position paper**, ensaios teóricos, artigos científicos, questões discursivas. São Paulo: Atlas, 2012.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. *et al.* Proposição de uma sistemática de avaliação de aprendizagem na formação de administradores com base no processo gerencial. **Rev. Adm. Universidade Federal de Santa Maria**, v. 6, n. 4, p. 640-657, dez. 2013.
<https://doi.org/10.5902/198346595826>

NIEVEEN, N. Design Approaches and Tools in Education and Training. **Springer Science Business Media**, B.V, 2009. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7>.

PARASCHIVESCU, A.O.; COTÍRLET, P.C. Quality continuous improvement strategies kaizen strategy – comparative analysis. **Economic Transdisciplinary Cognition**, v. 8, n. 1, p. 12-21, 2015.

PINO, A. S. **Educação a distância**: propostas pedagógicas e tendências dos cursos de graduação. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2017.

PATEL, M.K. Quality improvement in higher education though skilled based programs for New India. **Research Review International Journal of Multidisciplinary**, v. 4, n. 4, p. 1852-1885, 2019.

PLOM, T.J. Education Design; Introduction from Tjeerd Plom (eds). **Educational & Training System Design**: Introduction. Design of Educational and Training (in Dutch). Utrecht (the Netherlands): the University of Twente., 2010.

RACAT, M.; CAPELLI, S. The future of consumption in a Halptic-Based world. *In: Haptic sensation and consumer behavior*. Palgrave Pivot: Cham, 2020.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação:** além da interação humano-computador. 3. ed. Bookman: Porto Alegre, 2013.

SANTANA, E.M. F. **Deficiências e incapacidades por hanseníase na atenção secundária à saúde.** Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

SILVA. R.O. *et al.* Aspectos relevantes na construção de produtos educacionais no contexto da educação profissional e tecnológica. **REPPE – Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 3, n. 2, p. 105-119, 2019.

SLACK, N.; CHAMBERS.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SOUSA, M.C. Quando professores que ensinam Matemática elaboram produtos educacionais, coletivamente, no âmbito do Mestrado Profissional. **Bolema**, v.27, n.47, p.875-899, 2013.

TONNETO, J. A.; ROMANO, A. L.; MARÇOLA, J. A. O planejamento avançado da produção nas atividades de engenharia do produto: apresentação de uma pesquisa-ação brasileira. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 21, n. 1, p. 61- 72, 2018.

ZANCANARO, A. **Produção de recursos educacionais abertos com foco na disseminação do conhecimento:** uma proposta de *framework*. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

Certificação do Curso Técnico Integrado em Transporte de Cargas/EJA: Implicações na Vida dos Egressos¹

Marcelo Ferreira Milhomens ⁽²⁾ e
Mad' Ana Desirée Ribeiro de Castro ⁽³⁾

Data de submissão: 26/2/2023. Data de aprovação: 5/9/2023.

Resumo – O trabalho buscou, como objetivo geral, investigar quais as implicações da certificação na vida profissional dos egressos das turmas de 2013 e 2017 (ingressantes em 2010-1; e ingressantes em 2014-1, respectivamente), do curso Técnico Integrado em Transporte de Cargas, na modalidade Educação de Jovens e Adultos, do *Campus Anápolis* do IFG, dentre os que obtiveram certificados de conclusão. Utilizamos os pressupostos da pesquisa qualitativa, obtendo os dados por meio da aplicação de questionário, além de entrevista semiestruturada. Durante o processo de construção e consolidação da pesquisa, identificamos a necessidade de um produto educacional que pudesse (re)aproximar os egressos do *campus*; dessa forma, desenvolvemos e realizamos um Encontro de Egressos, por ocasião da Semana de Ciência e Tecnologia 2022. Verificamos que parte dos egressos continuaram seus estudos em nível superior, porém, para a maioria deles, ainda era um objetivo a ser alcançado. Concluímos que, mesmo com as inúmeras dificuldades encontradas durante o itinerário formativo, a certificação obtida propiciou aos egressos melhores oportunidades para continuarem em seus trabalhos, assim como melhoria na renda (própria e de sua família).

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Egressos. Ensino médio integrado.

Certification of the integrated technical course in cargo transport - EJA: implications in the lives of graduates

Abstract – The overall objective of this study was to investigate among the graduates who obtained certificates of completion of the classes of 2013 and 2017 (entering in 2010-1; and entering in 2014-1, respectively), what are the implications of the certification of the Integrated Technical Course in Freight Transportation in the modality of Youth and Adult Education of the Federal Institute of Goiás - Anápolis Campus in the professional life of the graduates. We used the assumptions of qualitative research, obtaining data through the application of a questionnaire, in addition to a semi-structured interview. During the process of construction and consolidation of the research, we identified the need to produce an educational product that could (re)bring the graduates closer to the Federal Institute of Goiás - Anápolis Campus, so we developed and held a Meeting of Graduates, on the occasion of the Science and Technology Week 2022. We verified that part of the graduates continued their studies in higher education; however, for most of them, this is still a goal to be reached. We concluded that, even with the many difficulties encountered during the formative itinerary, the certification obtained provides graduates with better opportunities to continue in their jobs, as well as an improvement in income (their own and their families').

¹ Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado: “Implicações da certificação do Curso Técnico Integrado em Transporte de Cargas na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) na vida dos egressos”. Instituto Federal de Educação de Goiás — *Campus Anápolis*.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal de Educação de Goiás — *Campus Anápolis*. [*marcelo.milhomens@ifg.edu.br](mailto:marcelo.milhomens@ifg.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6399-9892>.

³ Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal de Educação de Goiás — *Campus Anápolis*. [*mdrcastro16@gmail.com](mailto:mdrcastro16@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0270-8251>.

Key words: Youth and adult education. Graduates. Integrated high school.

Introdução

O curso Técnico em Transporte de Cargas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) — *Campus Anápolis*— foi implantado juntamente com o IFG na cidade de Anápolis, no ano de 2010.

Desde sua implantação, o curso é ofertado na modalidade de Educação de Jovens e Adultos⁴, integrada⁵ ao ensino médio, no turno noturno e, desde então, a fim de que melhores indicadores fossem alcançados (principalmente no que diz respeito à melhoria da qualidade de vida dos egressos⁶), dentre outras providências, a matriz curricular implantada em 2010, que contava com regime semestral e prazo de conclusão/certificação previsto para 42 meses (3,5 anos), foi modificada em 2 momentos.

Primeiramente, ao longo do ano de 2013, a matriz foi reformulada e (re)implantada para a turma que ingressou no 1º semestre em 2014, sendo que, a partir daquele momento, o curso passou a ser ofertado no regime anual e prazo de conclusão/certificação previsto para 48 meses (4 anos).

Posteriormente, nova comissão de reformulação foi criada e, em meados de 2017, os trabalhos de (re)avaliação da matriz curricular vigente (implantada em 2014) iniciou-se, culminando com uma nova proposta de matriz curricular e (re)organização do curso. Nesse momento, optou-se pela oferta do curso em regime semestral, com conclusão/certificação prevista para término em 36 meses (3 anos).

É importante destacar que as mudanças propostas, tal qual defende Castro (2016), fizeram-se necessárias para que a “educação que tem como princípios básicos a dialogicidade e a investigação, instrumentos necessários para a intervenção e para a transformação da realidade do sujeito que aprende” fosse alcançada.

Após tais mudanças, o pesquisador-professor responsável pela pesquisa busca, constantemente, entender (aos olhos dos egressos), o verdadeiro poder de mudança de vida que a certificação pode realizar na vida de cada discente que consegue obter êxito no seu processo formativo.

A busca, invariavelmente, tem sido feita nos registros formais da instituição que versam sobre egressos, além de conversas “informais” com os recém-formados; “recém” visto que, após algum tempo, esses sujeitos tomam outros rumos em suas vidas e, naturalmente, o contato, na maioria das vezes, é perdido.

Para contribuir com uma demanda institucional no sentido de obterem-se mecanismos de desenvolvimento de uma cultura institucional de avaliação e monitoramento das políticas educacionais institucionais, buscando-se: 1) estabelecer procedimentos para subsidiar políticas de permanência e êxito; 2) favorecer a efetividade da Política de Acompanhamento de Egresso, no tocante aos dados que possam materializar a finalidade⁷ da referida Política, implantada em

⁴ Ensino direcionado aos jovens e aos adultos que não puderam realizar os estudos na idade apropriada (IBGE, 2021, p. 73).

⁵ Ensino médio integrado à educação profissional: turma de curso de educação profissional técnica de nível médio articulado ao ensino médio regular em um projeto pedagógico integrado. Cada aluno tem uma única matrícula (IBGE, 2021, p. 73).

⁶ Considera-se egresso, de acordo com a Resolução CONSUP/IFG n° 23, de 8 de outubro de 2018, em seu art. 2º: “o discente de todos os cursos ofertados pelo IFG, de todos os níveis e modalidades, que tenha concluído todas as etapas formativas definidas no plano de curso e que esteja apto a receber ou já tenha sido certificado ou diplomado”.

⁷ A finalidade está descrita no art. 4º da Resolução CONSUP/IFG n° 79, de 17 de junho de 2021.

outubro de 2018 no IFG⁸, atualizada em dezembro de 2018⁹ e, posteriormente, atualizada e consolidada em junho de 2021¹⁰; e 3) (tentar) responder às inquietações destes pesquisadores, fez-se necessário investigar, dentre os alunos que obtiveram a certificação no curso Técnico em Transporte de Cargas — EJA, nas turmas que concluíram os estudos ao final de 2013 e de 2017 (turma ingressante em 2010-1, do regime semestral; e turma ingressante em 2014-1, do regime anual, respectivamente), qual a contribuição formativa foi dada pelo IFG no que diz respeito à melhoria na qualidade de vida do egresso.

Ressaltamos que, em âmbito institucional, destaca-se a publicação de três livros, nos anos de 2015 e 2016, pela editora IFG, que, apesar de trazerem em seu editorial a informação de que a coleção¹¹ “Instituto Federal de Goiás: história, reconfigurações e perspectivas” oferece aos leitores um conjunto de textos que proporcionam olhares críticos sobre a constituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e sobre a trajetória do Instituto, não consta nenhum capítulo (dos 23 existentes, distribuídos nos 3 volumes da coleção), que verse sobre a situação de alunos egressos do IFG.

Entendemos que existe a (real) necessidade de busca e confirmação dos ensinamentos trazidos por Castro (2016), pois ela nos diz que é necessário colocar o aluno jovem e adulto trabalhador no centro do seu processo de aprendizagem, como sujeito, não mais como um objeto da ação educacional.

Desta forma, compreender de forma crítica, através das informações que foram obtidas, a respeito da inserção dos egressos do curso Técnico em Transporte de Cargas no mundo do trabalho, pode ser de grande valia para todos (instituição, egressos, comunidade externa) uma vez que é o egresso que vivencia tal realidade, sendo quem melhor pode apontar se o curso tem cumprido tal objetivo, além de outras possíveis influências para a melhoria da condição de vida de (futuros) egressos.

Seguindo nesta perspectiva, elegemos como objetivo geral da pesquisa: investigar quais as implicações da certificação na vida profissional dos egressos das turmas de 2013 e 2017 (turma ingressante em 2010-1, do regime semestral; e turma ingressante em 2014-1, do regime anual, respectivamente) do curso técnico integrado em Transporte de Cargas, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, do *Campus Anápolis* do IFG, dentre os que obtiveram certificados de conclusão.

A partir desse objetivo, elencamos os seguintes objetivos específicos: demonstrar se os egressos, após a certificação, tiveram melhores oportunidades para ingressarem (ou até mesmo para manterem-se) no mercado de trabalho; identificar se os egressos, após a certificação, ascenderam a atividades profissionais com melhores condições de trabalho; compreender, a partir da visão dos egressos, se, após a certificação, houve melhor compreensão dos aspectos que envolvem o mercado de trabalho, sobretudo no universo no qual encontram-se inseridos/as; e verificar se os egressos, após a certificação, continuaram os estudos em nível superior.

⁸ IFG. Conselho Superior. **Resolução CONSUP/IFG nº 23, de 8 de outubro de 2018.** Aprova a Política de Acompanhamento de Egressos do IFG. Goiânia: IFG, 2021.

⁹ IFG. Conselho Superior. **Resolução CONSUP/IFG nº 37, de 13 de dezembro de 2018.** Atualiza a Política de Acompanhamento de Egressos do IFG. Goiânia: IFG, 2021.

¹⁰ IFG. Conselho Superior. **Resolução CONSUP/IFG nº 79, de 17 de junho de 2021.** Consolida as normas da Política de Acompanhamento de Egressos do IFG e revoga a Resolução CONSUP/IFG nº 23, de 8 de outubro de 2018, e a Resolução CONSUP/IFG nº 37, de 13 de dezembro de 2018. Goiânia: IFG, 2021.

¹¹ *Livro 1:* BARBOSA, Walmir, et al. **A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e o IFG no tempo:** conduzindo uma recuperação histórica até os anos 1990. Goiânia: IFG, 2015. *Livro 2:* BARBOSA, Walmir, et al. **O IFG no tempo presente:** possibilidades e limites no contexto das reconfigurações institucionais (de 1990 a 2015). Goiânia: IFG, 2016. *Livro 3:* BARBOSA, Walmir, et al. **A Rede Federal e o IFG em perspectiva:** desafios institucionais e cenários futuros. Goiânia: IFG, 2016.

Materiais e métodos

Para o alcance dos resultados deste trabalho, foram utilizados os pressupostos da pesquisa qualitativa, sendo que os dados foram obtidos por meio da aplicação de questionário, além de entrevista semiestruturada com os egressos que se dispuseram a participar da pesquisa.

De acordo com Triviños (2009), o pesquisador, orientado pelo enfoque qualitativo, tem ampla liberdade teórico-metodológica para realizar seu estudo, sendo que os limites de sua iniciativa particular estarão exclusivamente fixados pelas condições de exigência de um trabalho científico. Deste modo, “o trabalho deve ter uma estrutura coerente, consistente, originalidade e nível de objetivação capazes de merecer a aprovação num processo de apreciação”. (TRIVIÑOS, 2009, pág. 133)

Os sujeitos que participaram da pesquisa, ao longo de suas trajetórias de vida, para que conseguissem conciliar o “trabalho” com a “educação”, nem sempre foram “escutados” em suas “demandas”; pelo contrário, geralmente precisaram “escutar” e serem “demandados”, seja no trabalho, seja nos ambientes escolares, de maneira que nem sempre lhes eram satisfatórias as demandas/exigências.

Sendo assim, acreditamos que, com este trabalho, momento em que as vidas desses sujeitos foram “investigadas e desveladas”, utilizando-se a pesquisa qualitativa, eles/elas puderam obter o tão esperado “reconhecimento”, pois na afirmação de Chizzotti (2017), na pesquisa qualitativa, todas as pessoas que participam da pesquisa são reconhecidas como sujeitos que elaboram conhecimentos e produzem práticas adequadas para intervir nos problemas que identificam.

Seguindo o pensamento, importante frisar que, na abordagem qualitativa de pesquisa, tem-se que “o foco de atenção é o mundo dos sujeitos, os significados, que atribuem às suas experiências cotidianas, sua linguagem, suas produções culturais e suas formas de interações sociais” (ANDRÉ, 2013, p. 97).

Cabe informar que a pesquisa se desenvolveu em três etapas, conforme metodologia apresentada por Lüdke e André (1986), as quais serão descritas a seguir.

Na primeira etapa, fizemos o levantamento das informações com a equipe competente do *Campus Anápolis do IFG*¹² (junho de 2022) a respeito da listagem do público-alvo da pesquisa, quais foram: os alunos egressos que obtiveram certificados de conclusão das turmas de 2013 e 2017 (Turma ingressante em 2010-1, do regime semestral; e Turma ingressante em 2014-1, do regime anual, respectivamente), do Curso Técnico Integrado em Transporte de Cargas na modalidade Educação de Jovens e Adultos do *Campus Anápolis do IFG*, sendo que os primeiros contatos (via e-mail e telefone) foram realizados, a fim de informar aos egressos a respeito da intencionalidade da pesquisa.

A segunda etapa (em outubro de 2022) ocorreu a partir do recolhimento de assinaturas (individuais, presencialmente) no TCLE (Termo de consentimento livre e esclarecido) e posterior envio dos questionários aos egressos (através de um aplicativo de formulários *online*), momento em que foram feitas as “entrevistas”, e também a coleta sistemática dos dados.

Ao final da segunda etapa (janeiro de 2023), foi feita a análise e interpretação sistemática das informações levantadas, para que, na sequência, fosse produzido o “relatório”, qual seja, a escrita da dissertação propriamente dita.

Importante dizer que, dentre as 2 turmas, 15 alunos concluíram o curso e obtiveram a certificação; conseguimos contato com 14 deles (93,33%) e apenas um egresso não respondeu ao questionário (06,67 %), por não ter sido localizado, mesmo após exaustivas tentativas de contato (telefone, e-mail, mídias sociais e grupos de aplicativo de mensagens).

Ou seja, ao total, 14 egressos participaram desta pesquisa. É importante ressaltar que, em ambos os anos, foram matriculados 30 alunos em cada turma. Os quadros 1 (turma de 2010) e

¹² CORAE — Coordenação de Registros Acadêmicos e Escolares do *Campus Anápolis do IFG*.

2 (turma de 2014) comprovam tal situação (em relação à quantidade de alunos que obtiveram certificados de conclusão).

No Quadro 1, temos o total de egressos referentes à turma ingressante em 2010.

Quadro 1 – Total de Alunos/as Certificados/as – Turma ingressante em 2010

Turma	Nome	E-mail	Telefones	Situação Matrícula	Conclusão
2010/1	Aluno 01	E-Mail Aluno O1	Telefone Aluno O1	Evasão	
2010/1	Aluno 02	E-Mail Aluno O2	Telefone Aluno O2	Concluído	2013/2
2010/1	Aluno 03	E-Mail Aluno O3	Telefone Aluno O3	Jubilado	
2010/1	Aluno 04	E-Mail Aluno O4	Telefone Aluno O4	Evasão	
2010/1	Aluno 05	E-Mail Aluno O5	Telefone Aluno O5	Evasão	
2010/1	Aluno 06	E-Mail Aluno O6	Telefone Aluno O6	Jubilado	
2010/1	Aluno 07	E-Mail Aluno O7	Telefone Aluno O7	Cancelamento Compulsório	
2010/1	Aluno 08	E-Mail Aluno O8	Telefone Aluno O8	Concluído	2014/1
2010/1	Aluno 09	E-Mail Aluno O9	Telefone Aluno O9	Concluído	2016/1
2010/1	Aluno 10	E-Mail Aluno O10	Telefone Aluno O10	Evasão	
2010/1	Aluno 11	E-Mail Aluno O11	Telefone Aluno O11	Evasão	
2010/1	Aluno 12	E-Mail Aluno O12	Telefone Aluno O12	Evasão	
2010/1	Aluno 13	E-Mail Aluno O13	Telefone Aluno O13	Concluído	2013/2
2010/1	Aluno 14	E-Mail Aluno O14	Telefone Aluno O14	Evasão	
2010/1	Aluno 15	E-Mail Aluno O15	Telefone Aluno O15	Cancelamento Compulsório	
2010/1	Aluno 16	E-Mail Aluno O16	Telefone Aluno O16	Cancelado	
2010/1	Aluno 17	E-Mail Aluno O17	Telefone Aluno O17	Cancelamento Compulsório	
2010/1	Aluno 18	E-Mail Aluno O18	Telefone Aluno O18	Concluído	2019/2
2010/1	Aluno 19	E-Mail Aluno O19	Telefone Aluno O19	Cancelado	
2010/1	Aluno 20	E-Mail Aluno O20	Telefone Aluno O20	Concluído	2014/2
2010/1	Aluno 21	E-Mail Aluno O21	Telefone Aluno O21	Cancelado	
2010/1	Aluno 22	E-Mail Aluno O22	Telefone Aluno O22	Jubilado	
2010/1	Aluno 23	E-Mail Aluno O23	Telefone Aluno O23	Evasão	
2010/1	Aluno 24	E-Mail Aluno O24	Telefone Aluno O24	Jubilado	
2010/1	Aluno 25	E-Mail Aluno O25	Telefone Aluno O25	Cancelamento Compulsório	
2010/1	Aluno 26	E-Mail Aluno O26	Telefone Aluno O26	Evasão	
2010/1	Aluno 27	E-Mail Aluno O27	Telefone Aluno O27	Jubilado	
2010/1	Aluno 28	E-Mail Aluno O28	Telefone Aluno O28	Concluído	2021/1
2010/1	Aluno 29	E-Mail Aluno O29	Telefone Aluno O29	Cancelamento Compulsório	
2010/1	Aluno 30	E-Mail Aluno O30	Telefone Aluno O30	Evasão	

Fonte: CORAE do *Campus Anápolis do IFG* (2022)

Em relação aos egressos da turma ingressante em 2014, as informações podem ser vistas no Quadro 2.

Quadro 2 – Total de Alunos/as Certificados/as – Turma ingressante em 2014

Turma	Nome	E-Mail	Telefones	Situação Matrícula	Conclusão
2014/1	Aluno 01	E-Mail Aluno O1	Telefone Aluno O1	Cancelamento Compulsório	
2014/1	Aluno 02	E-Mail Aluno O2	Telefone Aluno O2	Cancelamento Compulsório	
2014/1	Aluno 03	E-Mail Aluno O3	Telefone Aluno O3	Evasão	
2014/1	Aluno 04	E-Mail Aluno O4	Telefone Aluno O4	Concluído	2017/2
2014/1	Aluno 05	E-Mail Aluno O5	Telefone Aluno O5	Evasão	
2014/1	Aluno 06	E-Mail Aluno O6	Telefone Aluno O6	Evasão	
2014/1	Aluno 07	E-Mail Aluno O7	Telefone Aluno O7	Evasão	
2014/1	Aluno 08	E-Mail Aluno O8	Telefone Aluno O8	Evasão	
2014/1	Aluno 09	E-Mail Aluno O9	Telefone Aluno O9	Concluído	2017/2
2014/1	Aluno 10	E-Mail Aluno O10	Telefone Aluno O10	Evasão	
2014/1	Aluno 11	E-Mail Aluno O11	Telefone Aluno O11	Evasão	
2014/1	Aluno 12	E-Mail Aluno O12	Telefone Aluno O12	Cancelamento Compulsório	
2014/1	Aluno 13	E-Mail Aluno O13	Telefone Aluno O13	Transferido Externo	
2014/1	Aluno 14	E-Mail Aluno O14	Telefone Aluno O14	Evasão	
2014/1	Aluno 15	E-Mail Aluno O15	Telefone Aluno O15	Concluído	2018/1
2014/1	Aluno 16	E-Mail Aluno O16	Telefone Aluno O16	Evasão	
2014/1	Aluno 17	E-Mail Aluno O17	Telefone Aluno O17	Evasão	
2014/1	Aluno 18	E-Mail Aluno O18	Telefone Aluno O18	Cancelamento Compulsório	
2014/1	Aluno 19	E-Mail Aluno O19	Telefone Aluno O19	Evasão	
2014/1	Aluno 20	E-Mail Aluno O20	Telefone Aluno O20	Concluído	2017/2
2014/1	Aluno 21	E-Mail Aluno O21	Telefone Aluno O21	Concluído	2017/2
2014/1	Aluno 22	E-Mail Aluno O22	Telefone Aluno O22	Concluído	2017/2
2014/1	Aluno 23	E-Mail Aluno O23	Telefone Aluno O23	Evasão	
2014/1	Aluno 24	E-Mail Aluno O24	Telefone Aluno O24	Evasão	
2014/1	Aluno 25	E-Mail Aluno O25	Telefone Aluno O25	Evasão	
2014/1	Aluno 26	E-Mail Aluno O26	Telefone Aluno O26	Concluído	2017/2
2014/1	Aluno 27	E-Mail Aluno O27	Telefone Aluno O27	Cancelamento Compulsório	
2014/1	Aluno 28	E-Mail Aluno O28	Telefone Aluno O28	Evasão	
2014/1	Aluno 29	E-Mail Aluno O29	Telefone Aluno O29	Jubilado	
2014/1	Aluno 30	E-Mail Aluno O30	Telefone Aluno O30	Concluído	2017/2

Fonte: CORAE do Campus Anápolis do IFG (2022)

Esclarecemos que, na exposição das respostas de nossos egressos, as respostas serão descritas exatamente como foram respondidas, pois não haverá nenhum “juízo de valor” quanto ao seu conteúdo e forma, pelo contrário, pois acreditamos que preservando-as, a integridade e a confiabilidade do trabalho serão mantidas.

Resultados e discussões

Conforme nos traz Freire (1996), se, na verdade, o sonho que nos anima é democrático e solidário, não é falando dos outros, de cima para baixo, sobretudo, como se fôssemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando

que aprendemos a falar com eles; pois “somente quem escuta paciente e criticamente o outro, fala com ele, mesmo que, em certas condições, precise de falar a ele”. (FREIRE, 1996, p. 111).

Sob essa ótica, adentramos nas questões que regem esta pesquisa, a qual, a partir da avaliação dos questionários realizados (questionário de caracterização do egresso e as questões semiestruturadas), acreditamos ter alcançado os resultados previstos neste estudo.

Com os resultados aqui apresentados¹³, foi possível observar que a escola, no caso o *Campus Anápolis* do IFG, cumpriu o seu papel formador enquanto os alunos lá estiveram matriculados, porém, sua atuação é “restrita” a esse período, sendo talvez necessário um olhar mais aprofundado a longo prazo, conforme podemos depreender das falas (da maioria) desses egressos, quando questionamos: “Consegue nos dizer, como foi ‘dar conta’ de trabalhar, estudar e ‘a convivência familiar’ ao longo do processo formativo e obtenção do seu certificado?”

- 1) *Foi muito difícil. No primeiro dia, eu cheguei em casa mais de meia-noite devido ao transporte público, pois tinha que pegar dois ônibus para chegar em casa, e falei para minha esposa: VOU DESISTIR!!! Depois de um dia árduo de trabalho, ainda enfrentar mais quatro horas de estudo, e mais de uma hora e meia de ônibus, minha esposa me incentivou e me deu uma força muito grande, pois não foi fácil conciliar trabalho, estudos e me fazer presente como pai e esposo. “Dias de luta, dias de glória”, mas... QUEM NÃO AGUENTA O PROCESSO, NÃO EXPERIMENTA O SUCESSO. E hoje estou aqui, realizado como profissional e muito feliz com minha trajetória e muito grato ao IFG, especialmente aos professores, que foram grandes incentivadores para que eu não desistisse da caminhada. Vocês são incríveis! (E-14).*
- 2) *Não foi muito fácil; na época, meu filho tinha apenas 4 anos. Mas só tenho a agradecer todos os profissionais que percorreram meu caminho durante essa trajetória. Tive todo o suporte que eu precisava. (E-13).*
- 3) *Nada é fácil na vida, mas com dedicação e esforço e ajuda da família, amigos e professores, consegui driblar as dificuldades de conciliar os estudos com as demais demandas e concluir o curso. (E-7).*
- 4) *Um pouco complicado conciliar, porém, os professores entendiam a nossa realidade e ajudavam na medida do possível. (E-1).*
- 5) *Gostava de frequentar as aulas, pois vivia um casamento complicado. Então era um tipo de passatempo para mim. (E-5).*
- 6) *Foi bem difícil para mim, estava passando por uma situação econômica e familiar complicada. (E-10).*
- 7) *Como disse anteriormente, foi muito puxado, mas valeu a pena. Tudo. (E-8).*
- 8) *Foi difícil por conta do cansaço e trabalho, às vezes. (E-12).*
- 9) *Foi bem difícil, porém, me deu força para concluir. (E-4).*
- 10) *Dias cansativos. (E-3).*
- 11) *Não foi fácil. (E-2).*
- 12) *Cansativo. (E-11).*

Conhecer o público com quem trabalhamos é fundamental para o planejamento de políticas públicas que possam (melhor) atender ao público em questão, isto porque “a EJA se caracterizou sempre por ser o lócus onde se condensa a tensa construção histórica de identidades coletivas, segregadas, oprimidas de trabalhadores. Mas também resistentes, afirmativas” (ARROYO, 2017, pág. 46).

Assim sendo, o primeiro questionamento apresentou questão relacionada ao “gênero/sexo”, havendo no questionário as opções “masculino”, “feminino”, “outro” e “prefiro não responder”. A questão foi 100% respondida.

O resultado apontou uma preponderância masculina: 64,3%, frente a 35,7% feminina. Geralmente esses dados variam de acordo com os cursos oferecidos pela instituição. Nesse caso, como é especificamente voltado para o Técnico Integrado em Transporte de Cargas, há uma

¹³ Esclarecemos que, na exposição das respostas de nossos egressos, as respostas foram “reescritas”, adequando-as ao padrão da norma culta da Língua Portuguesa; porém, apesar da mudança na “forma de transcrição”, as “ideias e os conteúdos” foram preservados, a fim de que a integridade e a confiabilidade do trabalho fossem mantidas.

maioria masculina, porém, poderíamos ter um resultado diferente se compararmos a outro curso EJA na mesma unidade de ensino.

Em seguida, apresentamos o questionamento referente à “Raça/cor”, em que foram apresentadas as seguintes opções: “Preta”, “Branca”, “Parda”, “Indígena”, “Amarela” e “Não quer responder”. Neste item, podemos mostrar como os egressos se autodeclararam.

Das opções de resposta, apenas três foram informadas: 50% se declararam da cor branca, 28,6% se declararam da cor parda, e 21,4% se declararam da cor preta. Se realizarmos a análise por raça, também podemos afirmar que 50% se autodeclararam da raça negra (pretos e pardos). Por termos feito um questionamento relativo a uma análise por cor, há essa preponderância da cor “Branca” no resultado.

Outro dado pertinente abordado no questionário nos trouxe a faixa etária de quando os egressos iniciaram o curso técnico EJA no *Campus Anápolis* do IFG. Este é um dado interessante para ser observado junto com os demais critérios elencados, para termos a ciência de “quem é esse jovem que cursou o técnico integrado em Transporte de Cargas?” e, futuramente, verificar em outras pesquisas (caso ocorram) se o perfil (de sexo, cor e idade, por exemplo) ainda se mantém e quais possibilidades de atuação, por parte de políticas públicas governamentais, podem ocorrer com esse público.

Diante dessa questão, apresentamos o Gráfico 1, o qual apresentou aos participantes as seguintes sugestões de faixa etária: “18 anos”, “de 19 a 30 anos”, “de 31 a 40 anos”, “de 41 a 50 anos”, “de 51 a 60 anos” e “acima de 60 anos”.

Gráfico 1 – Dados referentes à faixa etária dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Foi possível observar que houve uma predominância significativa na faixa etária que compreende “19 a 30 anos”, com o resultado de 64,3% dos egressos; 21,4% marcaram a faixa etária de “41 a 50 anos”, e nas faixas etárias de “31 a 40 anos” e “51 a 60 anos”, o resultado foi o mesmo, 7,1% do público.

Fazendo uma análise dos dados até aqui apresentados, observamos que o “egresso típico” (das turmas analisadas) poderia ser representado por uma pessoa de “sexo masculino, branco (se levarmos em consideração a cor e não a raça) e com a faixa etária entre 19 e 30 anos”. O que, lembrando, é um recorte de um curso técnico EJA específico, não sendo possível afirmar que esse seja o padrão de toda a realidade do local. Entretanto, não se pode ignorar o resultado apresentado.

Em atenção aos Gráficos 2 e 3, verificamos a renda mensal (após a certificação no Curso Técnico em Transporte de Cargas — EJA) e se há, por parte dos egressos, contribuição financeira familiar referente a essa renda.

No Gráfico 2, 50% dos participantes afirmaram que recebem entre 1 e 2 salários-mínimos¹⁴, sendo seguido por 28,6% que declararam receber de 2 a 4 salários-mínimos.

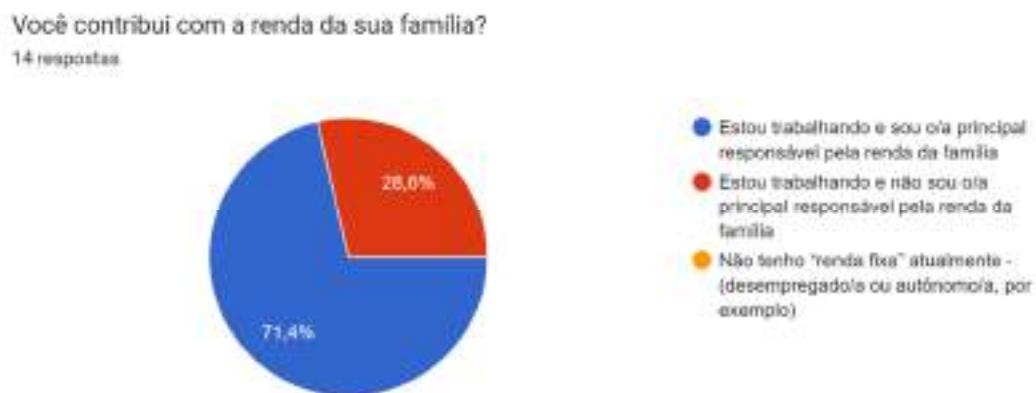
Gráfico 2 – Dados referentes à renda familiar dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

No Gráfico 3, 71,4% afirmaram que estão trabalhando e são os principais responsáveis pela renda familiar, seguido de 28,6% que afirmaram estar trabalhando e não serem os principais responsáveis pela renda familiar, conforme demonstrado a seguir:

Gráfico 3 – Dados referentes à importância da contribuição financeira familiar dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Partindo da análise descrita, retratamos que, no público dos egressos que participaram da pesquisa, há uma predominância que trabalha e é o/a principal responsável financeiro da família, recebendo entre 1 e 2 salários-mínimos. Com esses dados, o Gráfico 6 aponta o vínculo empregatício dessas pessoas. É possível observar que 64,3% dos jovens e adultos que responderam ao questionário afirmaram ser “Empregado com Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) assinada”, seguidos por 21,4% que afirmaram ser “Profissional Liberal (Autônomo) ou Prestador de Serviços”, conforme apresentado a seguir:

¹⁴ Valor de salário-mínimo no Brasil em janeiro de 2023: R\$ 1.302,00.

Gráfico 4 – Dados referentes ao vínculo empregatício dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Prosseguindo, questionamos se “Após sua certificação no Curso Técnico em Transporte de Cargas — EJA, você deu continuidade aos seus estudos? Elencamos algumas sugestões de resposta, sendo que, das principais respostas assinaladas pelos participantes, 23,1% declararam estar com o “Ensino Superior Completo ou em fase de conclusão”; 15,4% afirmaram ter “iniciado o Ensino Superior, porém, esse foi interrompido ou trancado”; 7,7% declararam ter cursado ou estar cursando outro Curso Técnico; e os demais não deram continuidade aos estudos (pararam quando concluíram o ensino médio técnico no *Campus Anápolis* do IFG). Nesses casos, duas pessoas apontaram que efetivamente concluíram o ensino superior (a terceira está em fase de conclusão), sendo que ambas se formaram em áreas diferentes do curso técnico EJA (Nutrição e Licenciatura em Educação Física) e em Instituição de Ensino Superior privada/particular.

De acordo com os dois egressos que concluíram o curso superior, ambos em faculdades particulares/privadas, foi-lhes questionado se houve participação em programa de “Auxílio Estudantil” (incentivo/fomento aos estudos): para 44,4%, a resposta foi sim; e para 44,4%, a resposta foi não. É importante salientar que o questionamento foi respondido também por egressos que não haviam concluído o Curso Superior e, devido a este motivo a soma dos percentuais (44% + 44%) não totaliza o universo dos egressos que concluíram o Curso Superior (100%). Para o egresso que respondeu “SIM”, ele informou que foi beneficiado pelo PROUNI; em relação ao egresso que respondeu “NÃO”, ele informou que foi “paga particular” (*sic*). ou seja, acreditamos que a faculdade foi custeada com benefícios próprios.

Ainda em relação ao tema “continuidade nos estudos”, que nos remete a um de nossos objetivos específicos deste trabalho, qual seja, “verificar se os egressos, após a certificação, continuaram os estudos em nível superior”, e partindo de uma premissa que, no Brasil, nem todos conseguem iniciar/finalizar um curso superior, fizemos dois questionamentos importantes, sendo o 1º: “Caso NÃO tenha concluído o Curso Superior (ou qualquer outro curso de formação) que tenha iniciado, após a certificação no Curso Técnico em Transporte de Cargas – EJA, pode nos descrever o/s motivo/s?”

Para tal indagação, obtivemos oito respostas, quais foram:

- 1) *Após o curso Técnico em Transporte de Cargas — EJA, me dediquei a trabalhar na área de atuação na qual já estava inserido e conseguir sustentar minha família. (E-5).*
- 2) *Não vi necessidade, pois depois que concluí o curso, muitas portas se abriram e os salários sempre foram bons. (E-14).*
- 3) *Vontade não faltou. Mas é que não fiz o Enem. E em particular não dou conta. (E-8).*
- 4) *Sem possibilidades de conciliar horários. (E-7).*

- 5) *Ingressei em outra profissão. (E-10).*
- 6) *Dificuldades financeiras. (E-11).*
- 7) *LOGÍSTICA. (E-4).*
- 8) *Concluir. (E-3).*

Por fim, levando-se em conta o item “Após sua certificação no Curso Técnico em Transporte de Cargas — PROEJA, você deu continuidade aos seus estudos?”, destacamos que dentre as opções de respostas, para quatro não obtivemos respostas, sendo elas: “Pós graduação completa/concluída”, “Cursando Pós-graduação”, “Pós-graduação Incompleta (interrompida/trancada)” e “Curso de Formação Inicial e Continuada”.

Observamos que os egressos da Turma de 2010 (concluintes em 2013), apesar de (aproximadamente) quase dez anos de certificados no ensino médio, ainda não concluíram um curso para além da graduação. Já em relação aos egressos da Turma de 2014 (concluintes em 2017), em que pese o “pouco tempo” de certificação no ensino médio — cinco anos —, ainda não concluíram um curso para além da graduação. Não se trata aqui de uma análise a respeito de “quem mais estudou”, mas sim de uma constatação referente à continuidade nos estudos para além do curso superior.

Em se tratando de uma pesquisa com egressos, seguimos nossa investigação perguntando: “Levando em conta que concluiu (com sucesso) o Curso Técnico em Transporte de Cargas, consegue nos explicar qual sua satisfação nessa conquista?” Para esta questão, obtivemos um total de 14 respostas:

- 1) *Concluir um curso na modalidade técnico em uma instituição federal é muito bom, grandioso, sem palavras para explicar. Até hoje tenho alguns trabalhos, cadernos da época. Textos de literatura. Lembro-me das viagens técnicas em Goiânia, Brasília e ao Porto Seco. (E-8).*
- 2) *Foi muito importante para mim a conclusão do curso, para retomada na minha vida profissional. Hoje estou cursando uma graduação e o curso de Transporte de Cargas contribuiu muito para que eu continuasse em busca dos meus objetivos! (E-13).*
- 3) *Chegar lá em cima e olhar para as vitórias. Foi maravilhoso, pois venho de uma família com dificuldades nos estudos e me sinto orgulhoso de persistir e ter conquistado essa formação. (E-7).*
- 4) *Muito orgulho de mim mesmo. Mas o corpo docente da instituição é muito diferenciado. Isso me motivou ainda mais a concluir o curso. (E-5).*
- 5) *Minha satisfação é total e grandiosa, pois o IFG, posso dizer com toda certeza, mudou o rumo de minha vida profissional e pessoal. (E-14).*
- 6) *Gratificante, tenho conhecimentos que me ajudam em minha trajetória de vida. (E-1).*
- 7) *Quando finalizei o curso, percebi que conseguiria alcançar meus objetivos. (E-10).*
- 8) *Imensa, não consigo descrever, pois abriu novas oportunidades de trabalho. (E-4).*
- 9) *A satisfação é enorme para mim, que não conseguia concluir nada. (E-6).*
- 10) *Muito boa, foi um abertura de portas. (E-3).*
- 11) *Conhecimento, custo do transporte. (E-12).*
- 12) *Melhorias no aprendizado. (E-11).*
- 13) *Conquista pessoal. (E-2).*
- 14) *Orgulho. (E-9).*

Nesse momento, chegamos a uma das questões que diz respeito, diretamente, ao “futuro” da Instituição, pois foi dada a oportunidade aos egressos sugerirem melhorias para o curso que concluíram. Perguntamos: “Você (agora) tem a oportunidade de sugerir melhorias no Curso Técnico em Transporte de Cargas. O que você ‘não mudaria’? O que você ‘mudaria’? Pode nos sugerir melhorias?” Para esta questão, obtivemos, novamente, um total de 13 respostas, sendo importante mencionar que 2 participantes responderam “Não mudaria nada”:

- 1) *Não mudaria nada. (E-2;9).*
- 2) *Teria só elogios ao curso, aos professores e à coordenação que, ao longo do curso, sanou todas as dúvidas e problemas, e que acrescentou com aprendizado e informações acerca do curso e para a vida. (E-7).*
- 3) *Não mudaria nada, o curso é perfeito. Porém, o Instituto poderia fazer visitas às empresas da cidade e fazer parcerias para ajudar os alunos ingressarem no mercado de trabalho. (E-14).*
- 4) *Não sei se ainda está tendo viagem técnica devido à pandemia, mas se tiver, não mudaria. Mudaria a carga horária de informática; na época que fizemos, achei pouco tempo. (E-8).*
- 5) *Mais aulas práticas em laboratórios; na minha época, a turma toda interagia mais e não achava a aula cansativa. (E-13).*
- 6) *Quando fiz eram quatro anos muito cansativos. Dois anos seria excelente, não teria tanta desistência. (E-3).*
- 7) *Mudaria a aula de informática, colocaria durante o curso todo, pois precisamos demais. (E-4).*
- 8) *Por ter muito tempo que concluí o curso, não tenho opinião formada para este curso. (E-5).*
- 9) *Não mudaria nada e de forma alguma retiraria as visitas técnicas. (E-1).*
- 10) *Acho que está tudo no seu devido lugar. (E-12).*
- 11) *Poderia aumentar os cursos integrados. (E-6).*
- 12) *Nada para reclamar. (E-11).*

Em relação ao “mercado de trabalho” e todas as suas imposições existentes, aliado à busca de respostas, sobretudo em relação à vida profissional dos egressos, questionamos: “Mercado de Trabalho. Você, após o término do Curso Técnico em Transporte Cargas, você teve melhores (e mais) condições para ‘conseguir’ um emprego? Ou Conseguiu um emprego ‘melhor’? Ou até mesmo, ‘melhorou’ sua situação no emprego que tinha na época da Conclusão?” Para esta questão, obtivemos, novamente, um total de 14 respostas, quais foram:

- 1) *Sim. (E-1; 13).*
- 2) *Tive melhores oportunidades, sim. Quando o currículo tem uma formação técnica já é visto com melhores olhos por quem oferta a vaga de emprego. Hoje tenho mais segurança profissional pois sou mais confiante de onde posso chegar. Justamente por já ter concluído o curso. (E-5).*
- 3) *Sim. Na época melhorou muito para mim, pois era líder de produção na Teuto e pude me aperfeiçoar muito. Pois no setor que eu liderava, operava da manipulação ao almoxarifado. (E-8).*
- 4) *Não ingressei na área de Transportes de Cargas, não por falta de vagas, mas sim porque trabalho em uma indústria há 16 anos e não vejo ainda motivos para me desligar. (E-7).*
- 5) *Só de dizer o que estava aprendendo no curso ainda estudando já me abriram muitas oportunidades, eu pude escolher onde trabalhar, pude escolher onde pagava mais. (E-14).*
- 6) *Abriu o leque para mim, pude ver outras possibilidades que na época nem cogitava. (E-10).*
- 7) *Trabalhava de auxiliar de logística, hoje sou analista de PCP. (E-4).*
- 8) *Tive muitas oportunidades, mas eu mesmo não quis. (E-3).*
- 9) *Melhorou a situação no emprego. (E-12).*
- 10) *Não consegui emprego na área. (E-2).*
- 11) *Com certeza, sim. (E-6).*
- 12) *Melhorou, sim. (E-9).*
- 13) *Não. (E-11).*

Ainda na busca de entendimento, no que diz respeito ao “mercado de trabalho” e às relações desenvolvidas por nossos egressos, procuramos “ir além” e propusemos a seguinte reflexão: “Você, após o término do Curso Técnico em Transporte Cargas, passou a ter mais compreensão dos aspectos que envolvem o ‘mercado de trabalho’? Por exemplo: consegue entender melhor as relações de trabalho com os colegas de Empresa (sejam empregados ou

patrões)?" Para esta questão, obtivemos um total de 13 respostas, sendo que 7 participantes limitaram-se a responder "Sim":

- 1) *Sim. (E-1;2;3;9;10;11;12).*
- 2) *Com certeza! Houve uma matéria no curso de transporte de cargas que estudamos sobre empatia, e foi uma matéria transformadora no quesito se relacionar com o próximo! (E-13).*
- 3) *O curso me ajudou a entender melhor não só o mercado de trabalho e as relações profissionais, mas as relações interpessoais, com familiares e amigos também. (E-5).*
- 4) *Sim. Com certeza é outra visão que conseguimos através do conhecimento. (E-8).*
- 5) *Sim. Consigo visualizar tais relações no meu ambiente de trabalho atual. (E-7).*
- 6) *Sim. Melhorou muito minha relação com as pessoas. (E-6).*
- 7) *Muito, mas muito mesmo. (E-14).*

Finalizando as questões norteadoras, para que pudéssemos descobrir, minimamente, qual a importância da certificação de nossos egressos, finalizamos as questões semiestruturadas com o seguinte questionamento: "Finalizando. Você acredita que ter concluído o Curso Técnico em Transporte Cargas auxiliou a ampliar o seu entendimento sobre as imposições do mercado de trabalho? E de fazer escolhas para não ficar profissionalmente restrito a essas imposições? Tem algum exemplo de escolhas que fez para sair dessa situação?" Apesar de ser a "última questão" do questionário, obtivemos 13 respostas, sendo que 3 participantes limitaram-se a responder "Sim":

- 1) *Sim. (E-2;10;11).*
- 2) *No curso, eu aprendi muito sobre a parte logística e transporte em si, tivemos uma visão do mundo em relação a nossa profissão e aprendemos que dependeria de nós mesmos nos aprimorar mais no segmento para sermos profissionais requisitados no mercado. Em várias situações, em vários momentos, tive propostas de trabalho mesmo estando empregado, isso para mim foi e é incrível. (E-14).*
- 3) *Consegui definir objetivo e ver o ponto específico onde encaixava na lógica da empresa o meu trabalho. Tive a visão de arrumar uma peça dos ônibus que tem um desgaste devido à corrosão do fluido, com isso, consegui arrumar e tive um aumento no salário, assim como uma boa economia para a empresa. Cada peça tem o custo de 5 mil e arrumo 10 peças por mês, uma visão que veio do curso. (E-12).*
- 4) *Sim, comprehendo que quanto mais conhecimento adquirimos, mais entendimento e compreensão temos acerca de tudo. Por isso, manter-se em constante aprendizagem nos faz refletir sobre essas imposições e nos ajustar ao mercado de trabalho. O aprendizado é o maior exemplo a se dar, ele transforma a si mesmo e tudo à nossa volta. (E-7).*
- 5) *Sim, bastante. O término do curso foi bem aproveitado no trabalho. Hoje em dia sou funcionária pública municipal, e devido ao término do curso técnico, recebo adicional de titularidade. E no dia a dia do trabalho do nosso lar, a logística está em tudo, pois sem usar perdemos muito. (E-8).*
- 6) *Não só ampliar minha visão sobre o mercado de trabalho, mas também sobre a evolução que precisamos ter. Estudar, nos capacitar, faz com que possamos nos transformar em seres humanos melhores. Amplia o conhecimento e a visão de um futuro, muda a educação da pessoa e de toda uma família. (E-13).*
- 7) *Após a conclusão do Curso Técnico em Transporte de Cargas, não fico mais preso em apenas uma opção de trabalho. Hoje minha mente é aberta e sei que o mundo é gigantesco e repleto de grandes oportunidades. Só depende de mim mesmo me esforçar e correr atrás delas. (E-5).*
- 8) *Tive sim. Acho que a parte de informática tem que ser mais focada no curso. As pessoas são (sic) do curso sem muita experiência. (E-3).*
- 9) *Sim, principalmente a relação com pessoas e o uso da internet no mercado de trabalho. (E-6).*
- 10) *Cursos de aperfeiçoamento como informática, inglês, Excel, dentre outros. (E-1).*
- 11) *Não. (E-9).*

Após análise das respostas dadas, ao grupo de perguntas “abertas” do questionário de caracterização dos egressos do *Campus Anápolis* do IFG, assim como do roteiro das perguntas semiestruturadas, podemos fazer alguns apontamentos.

Em relação aos egressos que não concluíram curso superior, dentre as motivações apresentadas, temos as de ordem financeira, as relacionadas à “falta de tempo”, e as relacionadas à falta de oportunidade de fazer a prova do ENEM; por outro lado, também tivemos aqueles que optaram por não buscar o ingresso em instituição de ensino superior, uma vez que, com o curso técnico em Transporte de Cargas, puderam se manter. Em complemento à questão anterior, destacamos que a maioria dos egressos acreditam que obtiveram conhecimento suficiente para ingressarem no curso superior.

No que diz respeito à “trajetória de vida” dos egressos, antes do início do curso técnico no IFG, podemos afirmar que, em sua extrema maioria, os egressos trazem uma história de vida muito rica pois, apesar das dificuldades encontradas, quais sejam: trabalho braçal, morar “no campo” (longe dos aparatos públicos de educação), dificuldades em conciliar o estudo e o trabalho, eles/as não se furtaram de buscar o ensino oferecido pelo *Campus Anápolis* do IFG em busca de “melhores condições” através do estudo.

Levando-se em conta a conclusão do Curso Técnico em Transporte de Cargas, aliado ao questionamento relacionado à “expectativa” depositada pelos egressos antes de entrarem na instituição, de acordo com as respostas dadas, fica nítida toda a “satisfação” em alcançar o tão sonhado certificado, visto que alguns deles, entre outras memórias, lembram das visitas técnicas, guardam até hoje os cadernos, são unâimes em dizer que o “IFG mudou suas vidas” (cada um utilizando seu modo de se expressar) e que “sim”, a instituição cumpriu com as expectativas depositadas.

No que diz respeito ao “mercado de trabalho”, após análise das respostas, temos que a maioria dos entrevistados afirma que obtiveram melhores condições para enfrentarem e se portarem, diante do mercado de trabalho: seja conseguindo “novo emprego”, mantendo-se onde estão, relacionando-se melhor em suas vidas (profissionais e pessoais) e até mesmo podendo “escolher onde trabalhar”.

Finalizando as questões que nortearam as perguntas semiestruturadas, temos uma questão chave, qual seja: desvelar se, após o término do curso, os egressos entendem (melhor) as imposições sofridas por eles/as pelo “mercado de trabalho”. Tivemos a maioria dizendo que “sim”, que entendem tais imposições; mesmo sem aprofundamento da resposta, por outro lado, tivemos respostas dando conta de que a formação adquirida “abriu a visão de mundo” no que diz respeito ao Transporte e à Logística (universo que permeia o curso finalizado), sobretudo, diminuindo custos da empresa e, consequentemente, possibilitando aumento de sua renda (tanto em empresas privadas, quanto públicas).

Já em relação à importância dos estudos, mesmo não sendo a questão central, é gratificante saber que muitos egressos (para não dizer “a maioria”) enaltecem os conhecimentos adquiridos ao longo do processo formativo, dando conta de que estão satisfeitos com as experiências e vivências adquiridas enquanto fizeram parte da comunidade acadêmica do *Campus Anápolis* do IFG.

Considerações finais

Chegamos ao momento em que, para além de conclusões ou simplesmente busca de respostas, acreditamos que o trabalho pode ser melhor descrito desde a sua concepção.

De tal forma, vamos trazer o “início” da trajetória acadêmica das duas turmas pesquisadas, ou seja, vamos descrever, de acordo com cada projeto pedagógico do curso (PPC) — lembrando que são PPCs “diferentes”, pois houve atualização/mudanças em relação à turma que entrou em 2014 (e concluiu o curso em 2017) — qual era o “perfil do egresso” esperado, elencado em cada documento.

Sendo assim, temos o “Perfil profissional de conclusão” (a nomenclatura “Egresso” não foi utilizada), de acordo com o PPC da turma ingressante em 2010 (IFG), nos trazendo que “A trajetória acadêmica do técnico em transporte de cargas, integrado ao ensino médio, na modalidade de educação de jovens e adultos, deverá proporcionar uma formação profissional centrada na aquisição e/ou construção da capacidade de”:

- 1º) Realizar o controle dos processos de acondicionamento, embalagem e movimentação de cargas.
- 2º) Avaliar e participar na determinação do sistema de transporte e da frota, considerando os modais, roteirização e composição de custos de frete e de negociação.
- 3º) Realizar a organização dos serviços de informação, documentação e arquivo.
- 4º) Auxiliar na seleção de fornecedores de veículos, componentes e serviços e controlar o cumprimento destes contratos.
- 5º) Contribuir na definição e negociação de tarifas e custos de transportes e no controle destes custos.
- 6º) Aprender e continuar aprendendo, estabelecer processos educacionais que possibilitem a construção da autonomia intelectual e o pensamento crítico na perspectiva de compreender as demandas do mundo atual e promover mudanças quando necessárias ao estabelecimento do bem estar econômico, social, ambiental e emocional do indivíduo e da sociedade.
- 7º) Compreender o significado das ciências, da comunicação e das artes como formas de conhecimentos significativos para a construção crítica do exercício da cidadania e do trabalho.
- 8º) Ter domínio dos princípios e fundamentos científico-tecnológicos que precedem a formatação de conhecimentos, bens e serviços relacionando-os como articulação da teoria e da prática capazes de criar e recriar formas solidárias de convivência, de apropriação de produtos, conhecimentos e riquezas.
- 9º) Compreender que a concepção e a prática do trabalho se relacionam e fundamentam-se, em última instância, à construção da cultura, do conhecimento, da tecnologia e da relação homem-natureza.
- 10º) Continuar estudos posteriores que elevem o grau de escolaridade.
- 11º) Construir alternativas de trabalho e renda ampliando as possibilidades de tornar-se um cidadão trabalhador autônomo em relação ao mercado hegemônico.

Já para o PPC de 2014 (IFG), temos a utilização do termo egresso, sendo que o “Perfil Profissional dos Egressos” dessa turma assim foi descrito no PPC:

1. Capacidade de interação com as temáticas referentes à diversidade social, cultural e étnica, a sustentabilidade ambiental e social, o tratamento das questões relativas aos direitos humanos, ao envelhecimento e o respeito e convívio com as diferenças, dentre elas o reconhecimento e a incorporação do aprendizado de novas formas de linguagem.
2. Capacidade de posicionamento crítico dos profissionais, frente às alternativas e projetos de desenvolvimento econômico, social, político e cultural em debate na sociedade.
3. Capacidade de identificar e posicionar-se frente às tendências de desenvolvimento da ciência e tecnologia e seus reflexos, sociais e ambientais, na aplicação aos processos produtivos e de trabalho.
4. Iniciativa e liderança na tomada de decisões.
5. Capacidade de articulação de equipes e de planejamento de metas na execução de tarefas no ambiente de trabalho e na vida pública.
6. Realizar o controle dos processos de acondicionamento, embalagem e movimentação de cargas.
7. Atuar no transporte e trânsito.
8. Avaliar e participar na determinação do sistema de transporte e da frota, considerando os modais, roteirização e composição de custos de frete e de negociação.
9. Realizar a organização dos serviços de informação, documentação e arquivo, fazer os lançamentos da movimentação de entradas e saídas e controlar os estoques.

10. Auxiliar na seleção de fornecedores de veículos, componentes e serviços e controlar o cumprimento destes contratos.
11. Contribuir na definição e negociação de tarifas e custos de transportes e no controle destes custos.
12. Controlar, programar e coordenar operações de transportes em geral; acompanhar as operações de embarque, transbordo e desembarque de carga.
13. Verificar as condições de segurança dos meios de transportes e equipamentos utilizados, como também, da própria carga.
14. Supervisionar armazenamento e transporte de carga e eficiência operacional de equipamentos e veículos.
15. Controlar recursos financeiros e insumos, elaborar documentação necessária ao desembarço de cargas e atender clientes.

Sendo assim, o "recorte" das turmas foi feito em função de serem as "turmas iniciais" de cada formato, para que, ao analisarmos as questões relacionadas aos itinerários formativos, pudéssemos verificar se em algum dos modelos houve "mais ou menos" pessoas certificadas. No caso da nossa pesquisa, verificou-se um índice de egressos praticamente igual: 23,33% de egressos para a turma de 2010 (7 alunos/as concluintes de 30 ingressantes) e 26,66% de egressos para a turma de 2014 (8 alunos/as concluintes, de 30 ingressantes).

Tal escolha foi feita para que verificássemos se houve "acréscimo" ou "decréscimo" na quantidade de certificações; no caso em questão, foi confirmado um pequeno acréscimo no percentual de egresso, qual seja, aumento de 3,33% na porcentagem de egressos, o que, em um primeiro momento, nos causa estranheza, visto que, apesar do "aumento do tempo de conclusão do curso", o percentual de egressos aumentou.

Em relação à resposta para a pergunta do objetivo geral, qual seja, "investigar quais as implicações da certificação na vida profissional dos egressos das turmas de 2013 e 2017 (Turma ingressante em 2010-1, do regime semestral; e Turma ingressante em 2014-1, do regime anual, respectivamente) do curso técnico integrado em Transporte de Cargas, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, do *Campus* Anápolis do IFG, dentre os alunos egressos que obtiveram certificados de conclusão", acreditamos que, dentre outras constatações, o objetivo principal deste trabalho foi alcançado.

Mas será que é assim mesmo que a vida "funciona"? Ora, ao menos de acordo com as respostas elencadas, podemos acreditar que sim, pois pode-se perceber que a certificação alcançada pelos nossos egressos surtiu melhores condições para travarem a batalha, quase sempre inglória, no "mercado de trabalho", pois, apesar de Freire (1996) deixar claro que "ninguém é sujeito da autonomia de ninguém", podemos inferir nas análises das respostas das perguntas semiestruturadas, principalmente, que nossos egressos passaram a ter melhor compreensão dos aspectos que envolvem o mercado de trabalho e todas as suas contradições.

Em relação às análises feitas nas respostas dadas ao "Questionário de Caracterização — Egressos do *Campus* Anápolis do IFG", e na busca de responder ao nosso objetivo específico 4 ("verificar se os egressos, após a certificação, continuaram os estudos em nível superior"), constatamos:

- 1) 35,71% dos egressos tiveram oportunidade de iniciar o ensino superior (5 egressos);
- 2) Do quantitativo acima, 40,00% dos egressos conseguiram concluir o ensino superior (2 egressos).

O número pode parecer "baixo", porém, tal número representa que, aproximadamente, 14% (quatorze por cento) dos egressos entrevistados alcançaram o tão sonhado "Diploma de Curso Superior". Importante dizer que, em âmbito Nacional, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD, 2021) mostrou que, no Brasil, no 2º trimestre de 2021, entre as pessoas em idade de trabalhar, (apenas) 16,4% tinham o ensino superior completo; ou seja, os números apresentados pelos nossos egressos estão "bem próximos" da média nacional.

Ademais, em se tratando de buscas de respostas para nossos objetivos específicos 2 e 3 (que auxiliam no entendimento de que o objetivo geral foi alcançado), quais sejam, respectivamente: “identificar se os egressos, após a certificação, ascenderam a atividades profissionais com melhores condições de trabalho” e “compreender, a partir da visão dos egressos, se, após a certificação, houve melhor compreensão dos aspectos que envolvem o mercado de trabalho, sobretudo no universo no qual encontram-se inseridos/as”, temos relatos contundentes que, acredita este pesquisador, responderam às nossas inquietudes.

Outrossim, em se tratando do objetivo “compreender, a partir da visão dos egressos, se, após a certificação, houve melhor compreensão dos aspectos que envolvem o mercado de trabalho, sobretudo no universo no qual encontram-se inseridos/as”, é possível identificar, através dos relatos, todo o potencial adquirido pelos egressos no que diz respeito ao assunto.

Para “demonstrar se os egressos, após a certificação, tiveram melhores oportunidades para ingressarem (ou até mesmo para manterem-se) no mercado de trabalho” (nossa objetivo específico 1), acreditamos que houve, de maneira satisfatória, resposta para as nossas dúvidas. Por fim, na visão deste pesquisador, os relatos encontrados ao longo das análises dos questionários reforçam que os egressos, dentre outras conquistas pessoais, obtiveram melhores oportunidades para continuarem em seus trabalhos; tiveram opções de “escolher” onde trabalhar; e conseguiram melhorar a renda (própria e de sua família).

Referências

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **O que é um estudo de caso qualitativo em educação?** Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013.

ARROYO, Miguel G. **Passageiros da Noite: Do Trabalho para a EJA: Itinerários pelo direito a uma vida justa.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

BARBOSA, Walmir; PARANHOS, Murilo Ferreira; LÔBO, Sônia Aparecida (org.). **A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e o IFG no tempo: conduzindo uma recuperação histórica até os anos 1990.** (Coleção Instituto Federal de Goiás: história, reconfigurações e perspectivas, 1) v. 1. Goiânia: IFG, 2015.

BARBOSA, Walmir, et al. **O IFG no tempo presente: possibilidades e limites no contexto das reconfigurações institucionais** (de 1990 a 2015). Goiânia: IFG, 2016. .

BARBOSA, Walmir (org.); SOUZA, Ruberley Rodrigues de; MORAIS, Mara Rúbia de Souza Rodrigues. **A Rede Federal e o IFG em perspectiva: desafios institucionais e cenários futuros.** (Coleção Instituto Federal de Goiás: história, reconfigurações e perspectivas, 3) v. 3. Goiânia: IFG, 2016.

CASTRO, Mad'Ana Desirée Ribeiro de. **O Projeja no Instituto Federal de Goiás: contradições, limites e perspectivas.** Curitiba: Appris, 2016.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua** — segundo trimestre de 2021 abr.-jun. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2021.

IFG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. **PPC do Curso Técnico Integrado em Transporte de Cargas** — Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. IFG Campus Anápolis. Disponível em: <http://cursos.ifg.edu.br/info/tecint-eja/eja-transporte-de-cargas/CP-ANAPOLI>. Acesso em: 15 fev. 2019.

IFG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. **Resolução CONSUP/IFG nº 23, de 8 de outubro de 2018**. Política de acompanhamento de egressos. Aprova a Política de Acompanhamento de Egressos do IFG. Goiânia: Conselho Superior, 2018. Disponível em: <https://www.ifg.edu.br/attachments/article/209/Resolu%C3%A7%C3%A3o%202023%202018.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

IFG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. **Resolução CONSUP/IFG nº 37, de 13 de dezembro de 2018**. Retifica e atualiza as normas da Política de Acompanhamento de Egressos do IFG. Goiás: Conselho Superior, 2018. Disponível em: <https://www.ifg.edu.br/attachments/article/106/Resolu%C3%A7%C3%A3o%2037%20-%202018.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2023.

IFG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. **Resolução CONSUP/IFG nº 79, de 17 de junho de 2021**. Consolida as normas da Política de Acompanhamento de Egressos do IFG e revoga a Resolução CONSUP/IFG nº 23, de 8 de outubro de 2018, e a Resolução CONSUP/IFG nº 37, de 13 de dezembro de 2018. Goiás: Conselho Superior, 2021. Disponível em: https://www.ifg.edu.br/attachments/article/25324/RESOLU%C3%87%C3%83O%2079_2021%20-%20REI-CONSUP_REITORIA_IFG.pdf. Acesso em: 5 jan. 2023.

LÜDKE, Menga. ANDRE, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação** — o positivismo, a fenomenologia, o marxismo. São Paulo: Atlas, 2009.

Agradecimentos

Aos alunos egressos (que participaram da pesquisa) e todos os demais que tive oportunidade de conhecer e estar em sala de aula. Nunca deixem de acreditar em seu potencial e saibam que, sem vocês, o IFG perde sua razão de ser.

Ensino de botânica: uma proposta contextualizada a partir das plantas ornamentais tóxicas

Luciano Tavares de Souza ⁽¹⁾ e
Roberta dos Santos Silva ⁽²⁾

Data de submissão: 13/3/2023. Data de aprovação: 6/11/2023.

Resumo – O ensino de botânica na educação básica tem se caracterizado como conteudista, enfadonho e desinteressante. Um dos fatores que contribuem para esse distanciamento do conteúdo está na dificuldade do estudante em lidar com uma série de termos complexos de difícil compreensão e sem aproximação com seu contexto de vivência. Nesse cenário, o professor é desafiado a utilizar diferentes estratégias de ensino que contribuam para a aprendizagem dos conceitos/conteúdos botânicos para os estudantes. Esta pesquisa teve como principal objetivo analisar, no âmbito de uma disciplina eletiva, as potencialidades de diferentes estratégias de ensino para contextualização dos conceitos/conteúdos botânicos. A disciplina eletiva intitulada “O jardim secreto” foi desenvolvida no Centro de Ensino Médio Paulo Freire com vinte estudantes, com idades entre 14 e 18 anos, que estavam regularmente matriculados na instituição de ensino. Elaborou-se uma sequência didática que foi avaliada conforme dados de quatro instrumentos: observação, questionários investigativos, materiais didáticos produzidos e descrição direta. Tais abordagens, como o detalhamento dos momentos das aulas e as estratégias utilizadas na sequência, foram significativamente positivas para o aprendizado dos estudantes. “O jardim secreto” confirmou a hipótese de que as diferentes estratégias utilizadas podem diversificar, aprofundar e enriquecer, de forma contextualizada, os conteúdos trabalhados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e legitimar os resultados que corroboram a validação dos objetivos previstos, contribuindo para a formação de estudantes mais conscientes, críticos e cidadãos.

Palavras-chave: Contextualização. Educação básica. Ensino médio. Sequência didática.

Elective course for teaching Botany: a contextualized proposal based on toxic ornamental plants

Abstract – The teaching of botany in basic education has been characterized as content-based, boring and uninteresting. One of the factors that contribute to this distancing from the content is the student's difficulty in dealing with a series of complex terms that are difficult to understand and without approximation with their context of experience. In this scenario, the teacher is challenged to use different teaching strategies that contribute to the learning of botanical concepts/contents for students. The main objective of this research was to analyze, within the scope of an elective course, the potential of different teaching strategies for the contextualization of botanical concepts/contents. The elective entitled “The Secret Garden” was developed at the Paulo Freire High School Center, with twenty students, aged between 14 and 18 years old, who were regularly enrolled in the educational institution. A didactic sequence was elaborated, which was evaluated according to data from four instruments: observation, investigative questionnaires, didactic materials produced and direct description. Such approaches, such as detailing the moments of the classes and strategies that were used in the

¹ Biólogo Licenciado e Mestre em Ensino de Ciências e Matemática do Campus Araguaína, da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT. [*ltavares15@hotmail.com](mailto:ltavares15@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5948-7448>.

² Professora Doutora do Campus Araguaína, da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT. [*roberta.silva@mail.ufnt.edu.br](mailto:roberta.silva@mail.ufnt.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4062-0845>.

sequence, were significantly positive for students' learning. "The secret garden" confirmed the hypothesis that the different strategies used could diversify, deepen and enrich the contents, in a contextualized way, guided by the National Common Curricular Base (NCCB), and that legitimize the results that corroborate with the validation of the foreseen objectives, contributing to the formation of students who are more aware, critical and citizens.

Keywords: Contextualization. Basic education. High school. Following teaching.

Introdução

A biologia estuda a origem, as características dos seres vivos e suas interações com o meio ambiente (Rosso, 2010), atraindo por isso a atenção dos estudantes. No entanto, de acordo com Duré *et al.* (2018), ensinar biologia é uma tarefa complexa, e exige que professor e estudante lidem com uma série de palavras diferentes, com pronúncias difíceis e escrita que diverge da linguagem comumente usada pela população. No ensino médio, essa disciplina concentra em seu currículo uma variedade de conteúdos sobre toda uma diversidade de seres vivos, processos e mecanismos que, a princípio, se apresentam distantes do que a observação cotidiana consegue captar (Duré *et al.*, 2018). De acordo com Krasilchik (2004), os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando eles conseguem acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais. O excesso de conteúdo presente no currículo de biologia tende a reduzir o tempo de que o professor dispõe para apresentar exemplos e analogias variadas que levam os estudantes a um melhor entendimento dos conceitos apresentados e a um aprendizado mais significativo, reflexivo e crítico (Duré *et al.*, 2018).

A botânica, área da biologia que estuda as plantas, vem sendo marcada na educação básica por uma série de problemas no processo de ensino-aprendizagem. Entre os mais evidentes, destacam-se: apatia dos estudantes pelo conteúdo (Silva, 2008), resultado de um ensino meramente descritivo, não envolvendo a realização de atividades práticas e a não adoção de material didático que desperte o interesse dos estudantes pelos assuntos abordados (Melo *et al.*, 2012; Pinto; Martins; Joaquim, 2009); utilização de nomes científicos em latim; descrição de conceitos, estruturas morfológicas e anatômicas vegetais (Araújo; Silva, 2015); falta de interesse no estudo dos vegetais; pouca ou a não interação que temos com esses organismos, principalmente quando se trata de seres estáticos, diferentemente dos animais (Menezes *et al.*, 2009); falta de curiosidade em aprender Biologia Vegetal devido ao desconhecimento da importância das plantas para os humanos, sendo estas frequentemente notadas apenas pelo seu valor paisagístico (Arrais *et al.*, 2014). Diante disso, é preciso apresentar outro significado para esse ensino, para que, então, a aprendizagem seja efetiva. É possível que sejam utilizadas atividades que possibilitem aos estudantes relacionar as temáticas com seus cotidianos de maneira crítica.

Na educação, tem-se discutido sobre a importância de se contextualizar o ensino a fim de possibilitar ao estudante uma maior percepção do significado dos saberes científicos, como Freire (2005), Krasilchik (2004); Fracalanza ([1986]); Moraes e Ramos (1988); Caniato (1989); Delizoicov e Angotti, (1990); Bachelard (1996); Fourez (1997). Esses autores argumentam que a educação contextualizadora é uma forma de desenvolver a capacidade de pensar e agir de forma crítica e consciente, deixando claro que esse modo de pensar a educação é diferente daquele processo em que o professor é apenas um transmissor de conteúdos dogmáticos e sem referências (Giassi; Moraes, 2010). Para isso, é necessário que os estudantes tenham contato direto com o objeto a ser estudado, o que despertará a curiosidade e irá motivá-los a construir seus próprios conceitos acerca do assunto (Silva *et al.*, 2016). Nesse sentido, Andrade e Massabni (2011) mencionam que aproximar o conteúdo ao espaço de vivência do estudante possibilita estímulo e curiosidade e desperta o desejo de aprender, e, por isso, como as plantas tóxicas estão presentes e inseridas no cotidiano deles, estabelecer esse contato pode

proporcionar a empatia pela botânica. Segundo Ursi *et al.* (2018), uma abordagem contextualizada sobre a botânica aliada à utilização de uma variedade de estratégias didáticas mais dinâmicas estimula o papel de protagonista e a postura autônoma de quem aprende.

Por isso, é pertinente questionar: que potencialidades formativas podem ser identificadas a partir de princípios didático-pedagógicos da contextualização dos conceitos botânicos? Desse modo, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar, no âmbito de uma disciplina eletiva, as potencialidades de estratégias de ensino como aulas práticas experimentais, utilização do recurso fotográfico, montagens de exsicatas para o herbário escolar e confecção de um fólder informativo para contextualização dos conceitos botânicos. E como objetivos específicos: i) Elaborar e aplicar uma sequência didática sobre o tema “plantas ornamentais tóxicas”; ii) Abordar estratégias de ensino que visam a contextualização dos conceitos/conteúdos botânicos; iii) Analisar a potencialidade das estratégias de ensino para a abordagem contextualizada dos conceitos/conteúdos botânicos; iv) Avaliar como a disciplina eletiva contribuiu para a aprendizagem de botânica no ensino médio.

Materiais e métodos

Esta pesquisa, de cunho qualitativo e baseada na busca constante por novas descobertas, respostas e indagações por meio de verificação, descrição e coleta de dados (Lüdke; André, 1986), foi desenvolvida nos moldes da pesquisa participante, que é definida como “a metodologia que procura incentivar o desenvolvimento autônomo, a partir das bases e uma relativa independência do exterior” (Brandão, 1998, p. 96). Segundo Le Boterf (1984), na pesquisa participante, a população envolvida objetiva identificar seus problemas, analisá-los e buscar as soluções adequadas. Além disso, Lüdke e André (1986) defendem esse tipo de metodologia em pesquisas educacionais, pois as contribuições dela estão presentes na capacidade de compreensão dos fenômenos relacionados à escola, uma vez que retrata toda a riqueza do dia a dia escolar. Esta pesquisa possui tal abordagem, pois foi pautada na interação do pesquisador e dos membros estudados por meio da relação professor/estudante/escola.

Os participantes-alvo desta pesquisa foram 20 estudantes de turmas distintas da 1^a, 2^a e/ou 3^a séries do Centro de Ensino Médio Integral Paulo Freire, turma constituída por doze homens e oito mulheres, com idades entre 14 e 18 anos. Eles matricularam-se espontaneamente na eletiva de acordo com a oferta de vagas e disciplinas disponíveis para o semestre de 2021/2. Devido aos protocolos de saúde estabelecidos pelo Governo do Estado do Tocantins para impedir o avanço e contágio do coronavírus, a turma foi dividida em dois grupos, sendo caracterizados em A e B, dez estudantes em cada grupo divididos por ordem alfabética. Ressalta-se que todas as aulas e atividades planejadas foram ministradas do mesmo modo nas duas turmas, para que não compromettesse a veracidade dos resultados.

Os dados foram coletados a partir dos seguintes instrumentos: observação direta, aplicação de questionários, material didático produzido durante a aplicação da sequência didática e a descrição detalhada das estratégias contextualizadas de ensino, que foram utilizadas no processo da aprendizagem dos conceitos botânicos. A observação direta serviu para coleta de dados que utiliza os sentidos para compreender determinados aspectos da realidade. O questionário auxiliou a diagnosticar as percepções e relatos acerca da botânica, previamente elaborados sobre os diversos aspectos referentes ao ensino de botânica e sobre as plantas ornamentais. Também se verificaram possíveis elementos por meio dos resultados obtidos nos documentos gerados durante a pesquisa, assim como também foram coletados dados a partir da observação participante direta. A observação do participante, como ferramenta, permite uma visão mais ampla da comunidade estudada e supõe interação entre o pesquisador e os sujeitos pesquisados (Gil, 2010). Também é através da observação que o pesquisador analisa a participação e o interesse dos estudantes pelas atividades práticas realizadas durante a disciplina eletiva, em especial as discussões e os questionamentos provenientes da sequência didática.

Resultados e discussões

A aplicabilidade da sequência didática deu-se no segundo semestre de 2021, especificamente durante os meses de setembro a novembro, com culminância do projeto em dezembro.

No encontro 1, apresentou-se o cronograma das aulas e atividades a serem desenvolvidas na eletiva, através da sequência didática, que delimita os assuntos a serem abordados. Nesse encontro, realizou-se discussão acerca dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre conceitos básicos, como o significado da palavra botânica, a importância dela no cotidiano, a motivação para estudá-la e características simples de um vegetal. As respostas a essas indagações serviram para análise de dados. Abordou-se, ainda, a importância da contextualização do ensino, na área da botânica, para que o estudante compreendesse as relações de estudos que estão inseridos em seu cotidiano e demonstrasse como a eletiva e as intervenções pedagógicas poderiam contribuir para o seu aprendizado.

No encontro 2, as aulas foram direcionadas apenas à taxonomia vegetal, em que se apresentaram as características e as classificações das plantas por meio de uma prática pedagógica intitulada “Classificando os vegetais”. Nesse momento da aula, no laboratório, foram organizados grupos, que receberam objetos em um pacote plástico. Os estudantes tiveram que criar critérios básicos para classificar os objetos que estavam no pacote e, logo após, tiveram que explicar para os demais grupos como haviam chegado à organização dos objetos e tais classificações. Após a prática pedagógica, apresentaram-se de forma teórica as abordagens sobre a taxonomia e classificação botânica, bem como abordou-se a nomenclatura binomial, detalhando a importância desse sistema para organização dos seres vivos. Nesse encontro também se falou sobre a importância dos vegetais para a nossa vida, principalmente na alimentação, na economia e na utilização ornamental (foco desta pesquisa), para que os estudantes compreendessem as relações de estudos que estão inseridos em seu cotidiano e demonstrassem como esses vegetais podem contribuir para seu aprendizado. Como prática pedagógica desse encontro, utilizou-se a fotografia como recurso. Nesse sentido, solicitou-se que os estudantes realizassem registros fotográficos das plantas utilizadas como ornamentais em suas residências, caso houvesse, para possível identificação de plantas tóxicas no ambiente domiciliar. Foram realizados 67 registros de plantas ornamentais, dos quais 34 eram de plantas de teor tóxico. Em seguida, os estudantes realizaram pesquisas sobre essas plantas encontradas em âmbito domiciliar e levaram essas informações para a aula seguinte, quando houve trocas de ideias e experiências. Esse material fotográfico foi importante e serviu para a construção do fôlder educativo, elaborado e apresentado na culminância do projeto da eletiva.

No encontro 3, foram apresentadas as características das plantas por meio do estudo dos grupos vegetais. Nesse momento da aula, com a utilização do *slide*, tratou-se das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, com ilustrações de vegetais que fazem parte do cotidiano da cidade onde os estudantes residem. No outro momento da aula foi realizada uma intervenção pedagógica intitulada “A bancada dos vegetais”. Na bancada do laboratório, foram organizadas amostras de plantas, com pelo menos um representante de cada grupo vegetal, totalizando dez amostras, que eram usadas na escola como ornamentais. Os estudantes, individualmente, tiveram que escolher algumas espécies para descrevê-las e organizá-las corretamente em seu grupo de origem. Para essas identificações, os estudantes tiveram apoio do acervo bibliográfico disponível, bem como o livro didático e o *slide* utilizado na aula. As características foram reconhecidas pela morfologia e adequadas ao grupo em que está inserido o vegetal observado. Por fim, após a descrição dos vegetais na intervenção pedagógica, os estudantes tiveram que explanar para a turma as observações realizadas durante a prática, informando as características observadas e os critérios de escolha para o grupo vegetal inserido.

No encontro 4, apresentamos aos estudantes o que são plantas tóxicas e como elas podem ser prejudiciais à saúde se manuseadas de maneira inadequada. Destacamos ainda que algumas

delas são tidas como ornamentais para jardins residenciais, fazendo uma contextualização histórica e também atual de sua utilização pelo homem. Nesse momento, discorreu-se sobre a importância da identificação dessas espécies para evitar supostos acidentes, sendo importante conhecer o vegetal como um todo, antes de ser manuseado, para evitar riscos recorrentes dessa prática tão comum. Também foram utilizados os registros fotográficos realizados pelos estudantes em aula anterior para possíveis identificações de vegetais tóxicos utilizados como plantas ornamentais em suas residências e também no ambiente escolar. A identificação das espécies foi realizada com auxílio de bibliografia disponibilizada pelo professor, chaves de identificações (ferramentas que permitem identificar os nomes dos grupos taxonômicos pertencentes a um grupo de organismos), consultas à literatura especializada e comparações de imagens de exsiccata disponíveis em herbários virtuais especializados. As determinações foram realizadas em categorias de família e gênero da espécie.

No encontro 5, o último do sequenciamento didático, discorreu-se sobre o estudo das coleções botânicas: o que são, para que servem e por que são importantes para estudos na área. Apresentamos também um modelo de uma exsicata, explicando como esta é produzida. Em seguida, no segundo momento da aula, em laboratório, foi dado início à produção de exsiccata para construção do acervo de coleções botânicas da unidade escolar, que também serviu para apresentação da culminância das eletivas e servirá para estudos futuros. Anteriormente, havia-se solicitado para os estudantes, aqueles que identificaram espécies tóxicas em suas residências, que fizessem a coleta de acordo com as orientações repassadas e que levassem exemplares delas para a aula. Também solicitamos que fossem montadas as exsiccata a partir disso. Após a preparação do material, os estudantes puderam compartilhar na culminância o trabalho realizado em aula prática. O material confeccionado foi depositado no laboratório de ciências, para suporte de aulas experimentais em botânica. Por fim, foi elaborado um fólder educativo com os registros fotográficos das espécies mais encontradas nas residências e/ou na escola. O fólder contém informações pertinentes sobre a importância da botânica, risco de algumas plantas ornamentais e informações necessárias caso aconteçam acidentes, seja em ambiente domiciliar, seja em ambiente escolar.

Descrição das estratégias de ensino desenvolvidas

Elaboraram-se estratégias de ensino contextualizadas e suas eficiências foram avaliadas no processo da aprendizagem dos conceitos botânicos. Todas as estratégias utilizadas no sequenciamento didático estão descritas detalhadamente e apresentadas abaixo.

Classificando os vegetais

Para entender o sistema de classificação e como agrupar os organismos, elaboramos uma prática intitulada “Classificando os vegetais”. Para tal, organizamos a turma em grupos. No laboratório de ciências, expusemos na bancada pacotes plásticos contendo distintos objetos, como clipe, botões, balas, gomas de mascar, prendedores, materiais escolares, tampas de garrafa, moedas e palitos de madeira. Quase todos os materiais eram diferentes; alguns eram iguais, mas se diferenciavam na cor, marca e/ou sabor. Em seguida os estudantes deveriam criar critérios que subsidiassem a classificação dos objetos que estavam dentro do pacote, e, ao final, os grupos tinham que explanar para os demais que critérios de classificação haviam sido utilizados para agrupá-los. Ao término, realizamos a apresentação do material, ocasião em que os estudantes tinham que explicar como haviam chegado aos agrupamentos finais. Durante as apresentações, eles perceberam que o sistema de classificação é importante para a compreensão do grau de parentesco entre os exemplares, o que permite compreender a evolução deles na Terra. Durante a socialização, percebemos que os critérios preestabelecidos haviam sido diferentes, denotando visões distintas sobre cada componente classificado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) apontam que os estudantes são capazes de posicionar-se de maneira crítica, compreender a cidadania e conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural, percebendo-se como integrante do ambiente e como agente transformador deste.

Partindo-se dessa premissa, observou-se, a partir das indagações apresentadas, que é notório o interesse dos estudantes pelo objeto de estudo, de modo que eles já conseguem realizar associações dos diferentes contextos de vivência, desenvolvendo o conhecimento sobre si mesmos e a confiança em suas capacidades, atendendo a diferentes intenções e situações, sabendo utilizar diferentes fontes de informação, podendo questionar a realidade e formulando problemas e resolvendo-os (Brasil, 1998). Para finalizar o encontro, debateu-se sobre a atividade desenvolvida sobre as apresentações realizadas, para que os estudantes pudessem compreender os aspectos científicos que denotam a importância de a organização da classificação para a diversidade da vida, com o intuito de todos utilizarem o mesmo código.

Figura 1 – Estudantes realizando atividade prática de classificação.



Fonte: Registrado pelo autor (2021)

Registros fotográficos

Segundo Guarnier (2018), a linguagem é qualquer meio sistemático de comunicar ideias ou sentimentos através de signos convencionais, sonoros, gráficos, gestuais etc. Nesse sentido, a imagem pode ser entendida como uma forma de linguagem, pois colabora constitutivamente na relação dos sujeitos com o mundo (Tavares, 2006). Utilizar as imagens fotográficas como prática pedagógica foi uma estratégia utilizada para atender às necessidades do ensino híbrido e para utilizar as tecnologias como suporte no desenvolvimento da atividade. Silva e Feitosa (2019) relatam que as experiências científico-artísticas, muitas vezes, estão em conexão com outros elementos, como as novas tecnologias da comunicação e as redes sociais, as quais funcionam como ferramenta auxiliar no processo de interação entre educadores e educandos.

Os estudantes utilizaram aparelho celular com câmera e tinham que realizar os registros fotográficos de todas as espécies utilizadas como plantas ornamentais nos jardins de suas residências e realizar a caracterização morfológica dos vegetais encontrados. Três estudantes não possuíam plantas ornamentais em suas residências, por isso fotografaram as espécies da área verde do colégio. No colégio, também se utilizou a sala de informática como recurso para organização de todo o acervo fotográfico e transcrição das características das plantas encontradas. Na ocasião, os estudantes realizaram pesquisas iniciais para possíveis identificações. A utilização dos recursos digitais serviu de apoio no processo de aprendizagem e facilitou a realização da atividade no contexto vivido. Marcos e Cruz (2008) observam que a sociedade está em evidente mudança por causa da tecnologia. Apesar de as redes sociais estarem muito presentes no cotidiano dos adolescentes, o potencial do uso delas em salas de aula ainda é pouco explorado nos espaços educativos formais. Nesta atividade, as ferramentas tecnológicas foram fundamentais para o ensino e a aprendizagem. A busca pela informação

disponível em redes favoreceu o desenvolvimento da autonomia do estudante (Silva; Feitosa, 2019).

Figura 2 – Plantas ornamentais tóxicas encontradas em residências de estudantes participantes da eletiva. A – Tinhorão (*Caladium* sp.). B – Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia bougainv* (Jacq.) Schott.). C – Zamioculcas (*Zamioculcas zamiifolia* (G.Lodd.) Engl.). D – Espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata* Prain).



Fonte: Registrado pelo autor (2022)

A bancada dos vegetais

“A bancada dos vegetais” foi o nome de uma intervenção pedagógica utilizada para trabalhar os conceitos de morfologia vegetal, uma das bases principais da botânica. O objetivo dessa prática era desenvolver o conhecimento da forma estrutural dos vegetais e compreender suas funções para a identificação das espécies que compõem este estudo. No laboratório de ciências, foram organizadas dez espécies diferentes de vegetais, contendo no mínimo uma de cada grupo vegetal (briófita, pteridófita, gimnospermas e angiospermas), organizadas em sequência de 1 a 10. Os estudantes foram orientados a descrever e desenhar a morfologia de dois exemplares da espécie escolhida. Ressalta-se que todos os grupos vegetais expostos foram escolhidos.

O estudo em morfologia, no ensino de botânica, é essencial para que os estudantes tenham contato com a natureza e aprendam através de estudos práticos (Pires *et al.*, 2014). Nesse sentido, observou-se, nessa intervenção, a construção do conhecimento por meio das identificações dos grupos das espécies disponíveis e da descrição de características, como o tipo de folhas e se possuíam flores, e/ou se mencionavam as partes que as compõem. Vale ressaltar que, quando perguntados, em questionários, se sabiam realizar a identificação, obtivemos, majoritariamente, respostas negativas. Concorda-se, assim, com o que menciona Francener (2015), que os estudantes, além de conhecerem e distinguirem as partes constituintes da flor, também têm a possibilidade de conhecer os diferentes tipos de plantas e, consequentemente, podem aprender o nome correto de cada espécie estudada e o uso correto em diversas áreas do conhecimento, como ecologia, anatomia, genética, farmácia e medicina. Segundo Santos, Harthman e Silveira (2019), a inclusão de aulas em que o estudante possa manusear o material botânico, tanto no ensino de ciências como no de biologia, faz com que essas disciplinas sejam mais atraentes e dinâmicas, envolvendo o estudante em pesquisas e questionamentos relacionados ao tema e fazendo dele um agente em seu processo de ensino e aprendizagem (Pires *et al.*, 2014).

Figura 3 – Organização da bancada para elaboração de atividade prática no laboratório de ciências.



Fonte: Registrado pelo autor (2021)

Produção de exsicatas

As exsicatas são as amostras das plantas secas, prensadas e fixadas com as devidas informações em uma cartolina de tamanho padrão (Henriques, 1985). Elas são as unidades fundamentais de um acervo e nelas estão informações que subsidiam o desenvolvimento de estudos que demandam certa abrangência temporal, como florística, sistemática, taxonomia, fenologia e biogeografia (Dias *et. al.*, 2019). A proposta para intervenção deu-se pela montagem de uma coleção botânica a partir das espécies vegetais de plantas ornamentais tóxicas listadas pelos estudantes. O objetivo dessa prática era proporcionar proximidade dos estudantes com a temática e estimulá-los a aplicar os conceitos de botânica explorados na aula teórica.

Tais coleções são essenciais para o desenvolvimento de diversos estudos sobre as espécies, bem como a estabilização da nomenclatura dos grupos botânicos (Fonseca; Vieira, 2010). As amostras coletadas para a construção das exsicatas foram organizadas pelos estudantes. As coletas foram realizadas nas residências e nas áreas verdes da escola. Para as coletas nas residências, foram enviados vídeos via WhatsApp, no grupo geral da disciplina, com orientações para coletas de espécimes, por serem plantas tóxicas e para evitar acidentes recorrentes nessa prática. Para as coletas na área verde da escola, houve o acompanhamento do professor. Ainda que durante as aulas teóricas tenha sido abordada a temática das plantas tóxicas e os cuidados, os riscos e as formas corretas e seguras para coleta, ressalta-se que sempre tem que haver o cuidado e atenção para a prática, conforme orientado nos vídeos.

As aulas da disciplina acontecem no período matutino, e isso garantiu que o material coletado pelos estudantes chegasse à escola em conservação para o preparo e tratamento. Na semana da prática, foram repassados para os estudantes as quantidades e os tamanhos de todo o material que seria utilizado (jornais, papelões e barbantes). Em laboratório, no dia da preparação das exsicatas, a prática iniciou-se com a explicação do procedimento, dos objetivos do preparo e do tratamento do material. Nesse dia, as turmas A e B estavam presentes, para que todos, em geral, contribuíssem com a montagem do material botânico. Durante a realização da prática, observamos indicadores como cooperação, envolvimento, desempenho e participação na atividade proposta, bem como o interesse dos estudantes, proporcionando um afetivo e efetivo enriquecimento teórico-prático.

Vale destacar a importância de se confeccionar a exsicata para herbário escolar e se elaborar um material educativo, evidenciando a integração entre a disciplina de biologia e as demais áreas do conhecimento. Ressalta-se que os estudos específicos sobre plantas tóxicas não são inseridos ao currículo do ensino médio e o assunto é abordado superficialmente ou não

apresentado nos livros didáticos, de modo que é válido executar um projeto paralelo de aprofundamento, como este desenvolvido na eletiva, para contextualização de conteúdos botânicos.

Figura 4 – Organização para prensagem do material botânico coletado pelos estudantes durante intervenção pedagógica.



Fonte: Registrado pelo autor (2021)

Fôlder educativo

O objetivo principal da elaboração do fôlder era a divulgação científica dos resultados obtidos pela disciplina eletiva. A divulgação científica vem sendo um meio de socialização do ensino de Ciências nas escolas, e o uso de fôlder constitui um recurso didático que promove a mediação entre o saber escolar e a alfabetização científica dos estudantes no processo de escolarização (Santos *et al.*, 2019). Para a elaboração do fôlder, usamos informações coletadas por meio de questionário investigativo e intervenções pedagógicas. As fotografias e a descrição de vegetais compuseram o corpo material. No laboratório de informática, os grupos organizaram as imagens, realizaram a tabulação dos dados e, a partir disso, foi elaborada uma listagem com as plantas tóxicas mais encontradas e utilizadas como ornamentais nas residências dos estudantes e/ou da escola. Ressalta-se que, de todos os 67 registros realizados, apenas 31 eram de plantas tóxicas; destas, foram consideradas as espécies que mais se repetiam e eram utilizadas com maior frequência como plantas ornamentais, de modo que apenas 9 espécies compuseram o fôlder educativo.

Quadro 1 – Listagem de plantas ornamentais tóxicas encontradas.

Nome popular	Família	Nome científico
Alamanda	Apocynaceae	<i>Allamanda</i> sp.
Avelós	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.
Comigo-ninguém-pode	Araceae	<i>Dieffenbachia bougainv</i> (Jacq.) Schott
Copo-de-leite	Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng
Costela-de-adão	<u>Araceae</u>	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.
Espada-de-são-jorge	Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain
Rosa do deserto	Apocynaceae	<i>Adenium</i> sp.
Tinhorão	Araceae	<i>Caladium</i> sp.
Zamioculcas	<u>Araceae</u>	<i>Zamioculcas zamiifolia</i> (G. Lodd.) Engl.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Para exercer autonomia e protagonismo dos estudantes a elaboração do material foi inteira e exclusiva dos estudantes, o professor sendo apenas orientador das ações desenvolvidas para construção do fólder. Parte da atividade foi realizada extraclasse, sendo necessário a organização e reserva da sala de informática, para que pudessem ser feitas a edição e montagem do material, concomitante a isso, era realizado a conferência e correções das atividades pelo professor. A socialização do material deu-se no último encontro da eletiva. Na ocasião, os estudantes relataram sobre a autonomia e interação que tiveram durante a montagem do material. Relataram também a importância e o impacto positivo que o fólder poderá proporcionar para comunidade escolar, sendo um instrumento que contribuirá para divulgação da ciência e por meio dele será possível compreender sobre o objeto estudado. A importância de ter o estudo da ciência no ensino básico é compreender os fenômenos naturais que ocorrem no universo, não tendo esse entendimento, considera-se que esse indivíduo é um analfabeto científico (Chassot, 2003).

Figura 5 – Fólder educativo com informações a respeito de plantas tóxicas utilizadas como ornamentais.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Para os problemas enfrentados no ensino de botânica apresentados pela literatura e identificados pelos estudantes, foram utilizadas propostas que pudessem sanar essas dificuldades, como apontado no Quadro 2. Ressalta-se que, mesmo utilizando-se essas propostas, não é possível garantir que todos os estudantes desenvolvam o processo de aprendizagem. De qualquer modo, essas práticas pedagógicas auxiliam no processo de interação, na apropriação e no desenvolvimento de conceitos científicos por parte dos estudantes, e permitem que os estudantes aprendam a abordar objetivamente o seu modo e a desenvolver saídas para situações que envolvam muitas variáveis.

Quadro 2 – Propostas para o enfrentamento das dificuldades no ensino de botânica.

Dificuldades enfrentadas no ensino de botânica	Propostas para enfrentamento das dificuldades
Apatia pelo conteúdo	Ludicidade dos conteúdos
Aplicação do conteúdo de forma descritiva	Aulas práticas experimentais
Nomenclatura científica	Contextualização do conteúdo
Falta de interesse no estudo dos vegetais	Linguagem fotográfica e divulgação científica

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Considerações finais

Na fundamentação teórica desta pesquisa, foi apresentada uma série de problemas no processo de ensino-aprendizagem, tais como: apatia dos estudantes pelo conteúdo botânico, não

realização de aulas práticas experimentais, falta de interesse e curiosidade no estudo dos vegetais. Desse modo, a finalidade deste estudo foi a criação de uma disciplina eletiva sobre plantas ornamentais tóxicas, com a intenção de avaliar diferentes estratégias de ensino para aprendizagem contextualizada dos conceitos botânicos, no intuito de superar tais desafios.

Através dos resultados, foi possível identificar que a sequência didática possibilitou a percepção sobre os conceitos, definições, características morfológicas e taxonômicas dos materiais em estudo, além de implicações para ações que podem alterar as realidades ambientais locais. Os resultados também apontaram que as estratégicas didáticas proporcionaram aos estudantes participação efetiva no processo de construção do conhecimento e do pensamento crítico e criativo dos conceitos abordados, sendo possível verificar que as estratégias também auxiliaram os estudantes no processo de interação, apropriação e desenvolvimento dos conceitos científicos, permitindo que eles aprendessem a abordar os conceitos de forma objetiva e a encontrar soluções para muitas variáveis envolvidas.

A disciplina eletiva “O jardim secreto” pôde diversificar, aprofundar e enriquecer conteúdos, de forma contextualizada, como evidenciado pelos resultados que mostraram a construção da empatia pelo conteúdo de botânica, corroborando, com isso, a validação dos objetivos previstos e contribuindo para a formação de estudantes mais conscientes, críticos e cidadãos, além de potencializar a aprendizagem. A disciplina eletiva também desempenhou um papel fundamental no enriquecimento da área de ensino de ciências. Ao oferecer aos estudantes a oportunidade de escolher uma eletiva que se alinha com seus interesses e objetivos de aprendizado específicos, a disciplina eletiva também pôde criar um ambiente educacional mais flexível e personalizado. Isso, por sua vez, resulta em uma série de contribuições significativas para o campo do ensino de ciências, como: a diversificação do currículo, o desenvolvimento de habilidades específicas e a ampliação da interdisciplinaridade.

Portanto, conclui-se que a disciplina eletiva desempenha um papel vital no avanço do ensino de ciências, enriquecendo a experiência educacional dos estudantes, promovendo a inovação e preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, além de oferecer flexibilidade e personalização, capacitando os estudantes para moldarem sua própria jornada de aprendizado e para contribuírem para o crescimento contínuo da área de ensino de ciências. Por fim, apresentaram-se os dados da análise da sequência didática, que mostram que tais abordagens foram significativamente positivas para o aprendizado. Outras, como a prática taxonômica, talvez não resolva apenas com um sequenciamento, devido a ser um conteúdo extenso. Algumas abordagens também podem ser acrescentadas, para nossas experiências, no sentido de aprimorar o que construímos como perfil docente. É importante salientar, ainda, que, para o ensino de botânica ocorra de maneira satisfatória e eficiente, é necessário que haja uma melhor articulação dos conteúdos no currículo, de forma que garantam a atratividade do conteúdo e a contextualização, utilização e planejamento de práticas pedagógicas mais abrangentes por parte dos professores.

Referências

- ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. Desenvolvimento de atividades práticas: um desafio para professores de ciências. *Ciência e Educação*, Bauru, 17 (4), 835-854. 2011. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2023.
- ARAÚJO, J. N; SILVA, M. F. V. S. Aprendizagem Significativa de Botânica em Ciências Naturais. *Revista ARETÉ*, Manaus, v. 8, n. 15, p.100-108. Número especial. 2015. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/150/149>. Acesso em: 19 dez. 2023.

ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O Ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Sbenbio**, Maringá, v. 7, n. 1, p. 5409-5418, 2014. Disponível: <https://docplayer.com.br/56525363-O-ensino-de-botanica-investigando-dificuldades-na-pratica-docente.html>. Acesso em: 19 dez. 2023.

BACHELARD, G. **A água e os sonhos**: ensaio sobre a imaginação da matéria. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

BRANDÃO, C. R. Participar-pesquisar. In: Brandão, Carlos Rodrigues (org.). **Repensando a pesquisa participante**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2023.

CANIATO, Rodolpho. **Com Ciência na Educação**: ideário e prática de uma alternativa brasileira para o ensino da Ciência. Campinas, SP: Papirus, 1989.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**: formação geral. São Paulo: Cortez, 1990.

DIAS, K. N. L. et al. Importância dos Herbários na construção de conhecimento sobre a diversidade vegetal. **Revista trópica - ciências agrárias e biológicas**, [s. l.], p.25-35, v.11, n.1, 2019. Disponível:
<https://periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/11161>. Acesso em: 19 dez. 2023.

DURÉ, R. C. et al. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, João Pessoa, v. 13, n. 1., 2018. Disponível em:
<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/817>. Acesso em: 19 dez. 2023.

FOUREZ, G.; MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. **Abordagens didáticas da Interdisciplinaridade**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

FRACALANZA, H; AMARAL, I. A; Gouveia, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRANCENER, A. **Ensino prático de morfologia vegetal, polinização e taxonomia vegetal**. Ação didático-científica, Estágio de docência. 2015. Disponível em:
<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/pgibt/2013/04/augusto-1.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, [2005].

FONSECA, R.S.; VIEIRA, M. F. **Coleções botânicas com enfoque em Herbário**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUARNIER, G. B. **A Fotografia no Ensino de Ciências através de sua interação com a percepção ambiental e problematização do meio ambiente**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2018. Disponível em: https://devrima.ufrrj.br/jspui/handle/1235813/5364?locale=pt_BR. Acesso em: 19 dez. 2023.

HENRIQUES, R.P.B. O herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão. **Caderno de Pesquisas São Luís**, [s. l.], 1(2):60-67, 1985. Disponível em: <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/dr288>. Acesso em: 19 dez. 2023.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo, SP: Edusp, 2004.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCOS, J; CRUZ, O. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educação & Sociedade**, [s. l.], 29 (105), 1023-1042, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n105/v29n105a05>. Acesso em: 4 jan. 2022.

MELO, E. A., ABREU, F. F., ANDRADE, A. B., ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 10, 2012. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/492>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MENEZES, L. C. S. *et al.* Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 11., João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa: UFPB, 2009. Disponível em: <https://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2023.

PINTO, T. A.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. A construção do conhecimento em Botânica através do ensino experimental. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13.; Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 9., São José dos Campos, 2009. **Anais eletrônicos** [...]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/74586>. Acesso em: 14 fev. 2023.

PIRES, C. R. *et. al.* Ensino de Botânica: Uma Morfologia Floral Significativa. **Revista da SBEnBio-Associação Brasileira de ensino de Biologia**, [s. l.], n. 7, p.1423-1430, 2014. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/III_Enebio/A069.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

ROSSO, SERGIO. A origem da vida. Bio: Volume 1 / Sérgio Rosso – 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

SANTOS, A. G. F *et. al.* A Formação de Professores de Ciências na Perspectiva Interdisciplinar Sobre a Flutuação Para Vida no Planeta: pelos caminhos da docência.

Revista Ensaio, Belo Horizonte. v. 21. e10596, 2019. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/r3xV3tw9bvZ7F4qT48ZRKrz/abstract/?lang=pt>. Acesso em:
19 dez. 2023.

SANTOS, V.G.M.; HARTHMAN, V. C.; SILVEIRA, M.J. A importância de material didático para a morfologia floral no ensino de ciências e biologia. **Arquivos do MUDI**, v.23, n.1, p. 96-105, 2019. Disponível em:
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/55811/751375152524>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, A. F. *et. al.* Aprendendo morfologia vegetal: da feira a sala de aula. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3, 2016, Natal. Anais III CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em:
<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20257>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental:** um enfoque nos procedimentos. 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em:
https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES_DOUT/TES_DOUT20080328_SILVA%20PATRICIA%20GOMES%20PINHEIRO%20DA.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, F. P. F; FEITOSA, R. A. A fotografia como ferramenta para o ensino de Biologia no sertão nordestino: narrativas do projeto “Biofotografia”. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s. l.], v.14, n. 2, 2019.

TAVARES, F. M. B. **Fotografia e Linguagem:** para pensar a comunicação. Universidade Federal de Minas Gerais. Revista MEDIAÇÃO, Belo Horizonte, nº 5, novembro de 2006 1-19 p. 2006. Disponível em:
file:///C:/Users/CEM%20PAULO%20FREIRE/Desktop/FOTOGRAFIA_E_LINGUAGEM_PARA_PENSAR_A_COMUNICACAO.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

URSI, S. *et. al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados (Online)**, [s. l.], v. 32, p. 7-24, 2018.

Produção de milho em função do manejo do solo e adubação fosfatada no Vale do Juruá (AC)

Jozângelo Fernandes da Cruz ⁽¹⁾,
Renato Epifânio de Souza ⁽²⁾,
Albejamere Pereira de Castro ⁽³⁾ e
Romário Lima de Souza ⁽⁴⁾

Data de submissão: 8/5/2023. Data de aprovação: 20/9/2023.

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de milho variedade em dois sistemas de manejo do solo e níveis de adubação fosfatada em um Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC). O trabalho foi realizado no município mencionado, numa área de Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) em estádio de degradação agrícola. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos na parcela consistiram em dois sistemas de manejo do solo: cultivo convencional (CC) e cultivo mínimo (CM). Os tratamentos na subparcela consistiram em quatro níveis de adubação fosfatada: Tratamento 1 (P1) = 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅; Tratamento 2 (P2) = 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅; Tratamento 3 (P3) = 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅; Tratamento 4 (P4) = 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Foram avaliadas variáveis morfológicas e de produção. Os dados observados foram submetidos ao teste F ($p<0,05$). Para os tratamentos qualitativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$), e para os tratamentos quantitativos foi realizada análise de regressão. O manejo do solo influencia a produção de matéria seca, o diâmetro do colmo e a altura de inserção da espiga, que são maiores no sistema de manejo convencional. Nas condições edafoclimáticas em que este trabalho foi desenvolvido, a produtividade de grãos aumentou linearmente em função da adubação fosfatada até a dose de 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅, independentemente do sistema de manejo do solo.

Palavras-chave: Cultivo convencional. Cultivo mínimo. Fósforo. Produtividade. *Zea mays*.

Corn production as a function of soil management and phosphorus fertilization in Vale do Juruá (AC)

Abstract – The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of corn variety in two soil management systems and phosphate fertilization levels in a typical dystrophic Yellow Oxisol (sandy texture) in the municipality of Mâncio Lima, Acre. The work was carried out in the mentioned municipality, in an area of typical dystrophic Yellow Oxisol (sandy texture) in a stage of agricultural degradation. The experimental design adopted was randomized blocks in a split-plot scheme, with four replications. The treatments on the plot consisted of two soil management systems: conventional cultivation (CC) and minimum cultivation (CM). The treatments in the subplot consisted of four levels of phosphate fertilizer: Treatment 1 (P1) = 40 kg ha⁻¹ of P₂O₅; Treatment 2 (P2) = 80 kg ha⁻¹ of P₂O₅; Treatment 3 (P3) = 120 kg ha⁻¹ of P₂O₅; Treatment 4 (P4) = 160 kg ha⁻¹ of P₂O₅. Morphological and production

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. [*jozangelo.cruz@ifac.edu.br](mailto:jozangelo.cruz@ifac.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8116-520X>.

² Professor doutor na área de ciências agrárias e ambientais do Campus Cruzeiro do Sul, do Instituto Federal do Acre - IFAC. renato.souza@ifac.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8799-0355>.

³ Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. [*albejamere@ufam.edu.br](mailto:albejamere@ufam.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4850-8463>.

⁴ Graduando do curso de Agroecologia do Campus Cruzeiro do Sul, do Instituto Federal do Acre - IFAC. [*b.araujo1107@gmail.com](mailto:b.araujo1107@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1433-5605>.

variables were evaluated. The observed data were subjected to the F test ($p<0.05$). For qualitative treatments, the means were compared using the Tukey test ($p<0.05$) and for quantitative treatments, regression analysis was performed. Soil management influences dry matter production, stem diameter and ear insertion height, which are greater in the conventional management system. Under the soil and climate conditions in which this work was developed, grain productivity increased linearly as a result of phosphate fertilization up to a dose of 160 kg ha^{-1} of P_2O_5 , regardless of the soil management system.

Keywords: Conventional tillage. Minimum tillage. Phosphor. Productivity. *Zea mays*.

Introdução

No ranking mundial, o Brasil é o terceiro maior produtor e o quarto maior consumidor de milho (FIESP, 2023). No ano de 2021, foram colhidos cerca 19 milhões de hectares, obtendo-se uma produção de grãos de aproximadamente 88,46 milhões de toneladas, produtividade média equivalente a 4.650 kg ha^{-1} . No mesmo ano, a produção de grãos no estado do Acre foi de apenas 105.885 t, o que representa apenas 0,0012% da produção nacional, com produtividade também inferior, de 3.105 kg ha^{-1} (IBGE, 2023).

A baixa produtividade obtida no Acre, assim como em outros estados da região Norte, é inferior à média nacional devido, principalmente, ao baixo investimento de capital praticado pelos agricultores familiares, que detêm a maior área de cultivo distribuída em pequenas propriedades rurais. Outro aspecto importante que limita o cultivo tecnificado no estado é a aptidão agrícola dos solos. No Acre, os solos com melhor aptidão agrícola são os Latossolos, que representam apenas 3,15% da área total do estado. Esses solos possuem características físicas que propiciam o uso de mecanização, no entanto as principais classes ocorrentes no Acre são quimicamente pobres, com acidez elevada, teor de alumínio alto e baixa saturação por bases, podendo estar associados a Espodossolos, que, além do caráter distrófico, apresentam textura arenosa (Acre, 2010; Queiroz *et al.*, 2015).

Os Latossolos encontrados no Oeste da Amazônia se caracterizam pelo alto grau de intemperismo, com predominância de mineralogia 1:1 e óxidos hidratados de ferro e alumínio. Essas características aumentam o potencial de adsorção de fósforo nesses solos, o que resulta em um baixo teor de fósforo disponível para as plantas, tornando esse elemento um dos principais limitadores da produtividade da cultura do milho (Embrapa, 2013; Raij, 2010; Vieira *et al.*, 2021).

A prática de adubação fosfatada considera múltiplos fatores, como o nível tecnológico adotado, a produtividade esperada, a textura do solo e os teores de fósforo disponível e remanescente. No entanto, só é possível estimar a dose de adubação fosfatada para uma determinada cultura quando essas informações estão disponíveis em trabalhos acadêmicos, artigos científicos e documentos técnicos. Quando essas informações não estão disponíveis, via de regra, as adubações fosfatadas nos solos tropicais são feitas em grandes quantidades, devido sua baixa eficiência. Essa prática implica em outros problemas nos sistemas de produção, como a elevação dos custos e a eutrofização dos ambientes (Bera *et al.*, 2018).

O manejo do solo e da adubação nitrogenada é outro fator que afeta a disponibilidade de fósforo para as plantas. Estudando as taxas e formas de absorção de fósforo pelo milho, Silva *et al.* (2011) verificaram que a dose nitrogenada e o tipo de plantas de cobertura afetam a absorção desse elemento, de modo que o P absorvido pelas plantas na forma orgânica (P orgânico), através dos resíduos das plantas de cobertura, pode chegar a até 13,12% do total fornecido na forma mineral, variando em função da espécie de adubo verde. Nesse estudo, a adubação nitrogenada melhorou a eficiência de absorção de P em até duas vezes em relação ao tratamento controle. Carvalho *et al.* (2014) também verificaram que a forma de manejo do solo influencia a forma e a disponibilidade de fósforo, de modo que a fração orgânica, fornecida

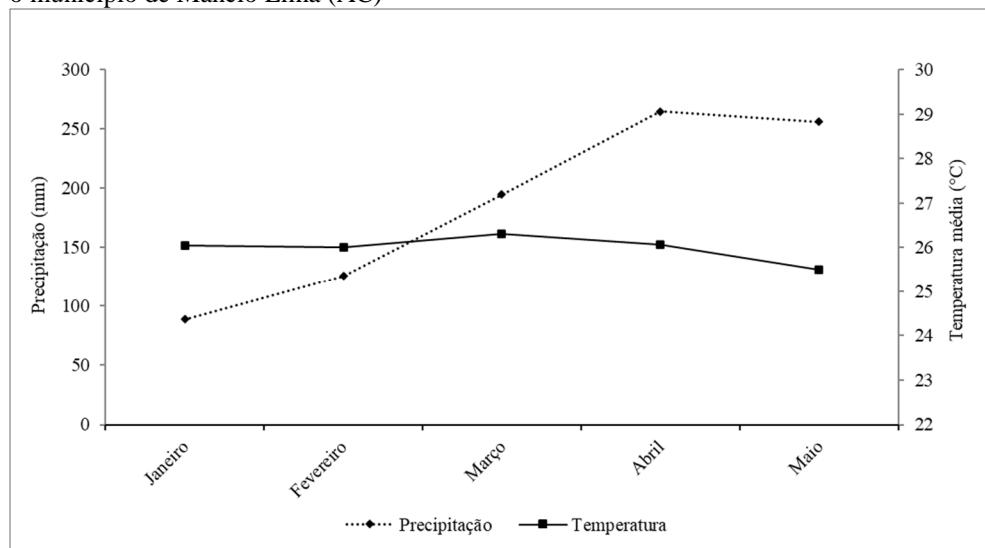
pelos resíduos das plantas de cobertura, pode representar até 70% do P lábil nas estações mais secas sob plantio direto, em comparação com a fonte mineral.

Os ensaios de campo visando ajustar a melhor adubação em diferentes condições edafoclimáticas são fundamentais para o bom manejo nutricional das culturas. Esses trabalhos, aliados ao conhecimento produzido sobre a dinâmica de absorção e disponibilidade de fósforo no solo, permitem a melhor gestão da adubação através da aplicação da fonte certa, na dose certa, no lugar certo e na época certa (Casarin; Stipp, 2013; Grant; Flaten, 2019). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de milho em dois sistemas de manejo do solo e níveis de adubação fosfatada numa área de Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC).

Materiais e métodos

O trabalho foi realizado numa propriedade rural situada no Ramal do Banho, Km 6, no município de Mâncio Lima (AC), sob as coordenadas geográficas 7°36'56"S e 72°57'06"W. O clima regional é do tipo Af (classificação Köppen), quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 24,5 °C, umidade relativa do ar de 84% e precipitação de 1.700 a 2.400 mm (Acre, 2010). No Gráfico 1 estão apresentados os dados para temperatura média e precipitação mensal acumulada no período de janeiro a maio de 2018.

Gráfico 1 – Precipitação mensal acumulada e temperatura média do ar, no período de janeiro a maio de 2018, para o município de Mâncio Lima (AC)

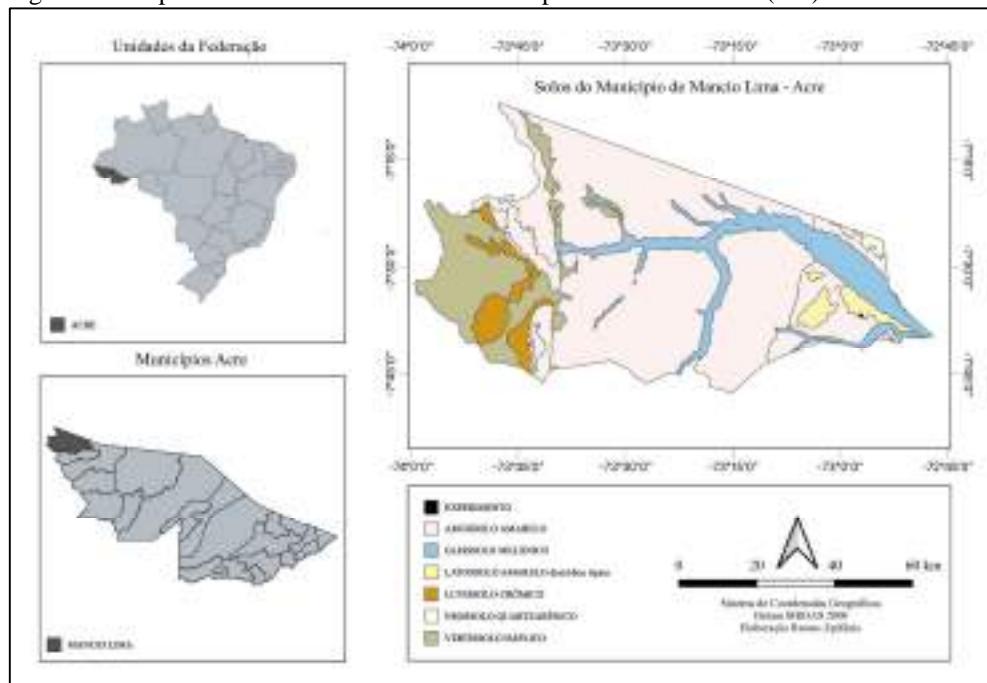


Fonte: Agritempo (2020)

O experimento foi implantado numa área de pasto degradado de capim Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu), com ocorrência frequente de uma espécie de samambaia, regionalmente conhecida como pluma (*Pteridium aquilinum*). O solo do local do experimento é classificado como Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) (Acre, 2010). A Figura 1 indica a localização geográfica da área do experimento e as possíveis classes de solos que ocorrem no município de Mâncio Lima (AC).

A análise do solo na camada de 0-20 cm antes do revolvimento do solo apresentou os seguintes resultados: pH (H₂O) = 4,6; Ca²⁺ = 0,4 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,23 cmol_c dm⁻³; K⁺ = 0,06 cmol_c dm⁻³; H + Al = 3,65 cmol_c dm⁻³; P = 1,25 mg dm⁻³; CTC = 4,34 cmol_c dm⁻³; V% = 15,9%. A análise granulométrica apresentou os seguintes resultados: areia = 824 g kg⁻¹; argila = 52 g kg⁻¹; e silte = 124 g kg⁻¹, o que caracteriza textura arenosa. Possivelmente, a mancha de solo no local do experimento é um solo em transição de Latossolo para Espodossolo, o que explica sua textura.

Figura 1 – Mapa de ocorrência de solos no município de Mâncio Lima (AC)



Fonte: Acre (2010)

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por uma área de cultivo de 20 m², com dimensão de 4 x 5 m. A variedade de milho cultivada foi a AL Bandeirante.

O tratamento na parcela consistiu em dois sistemas de manejo do solo: sistema de cultivo convencional (CC) e sistema de cultivo mínimo (CM). Os tratamentos na subparcela consistiram em quatro diferentes doses de adubação fosfatada, sendo assim distribuídas: Tratamento 1 (P1) = 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅; Tratamento 2 (P2) = 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅; Tratamento 3 (P3) = 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅; Tratamento 4 (P4) = 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅. A escolha das doses de adubação fosfatada levou em consideração a recomendação de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ para adubação de plantio do milho em solo de baixo teor de fósforo disponível e para uma produtividade esperada de 4.000 a 6.000 kg ha⁻¹ (Wadt, 2005).

O preparo da área foi realizado em novembro de 2017, revolvendo-se o solo com grade aradora. Na mesma operação, foi realizada a calagem do solo na área total do experimento. A necessidade de calagem foi calculada pelo método da elevação de saturação por bases, considerando a saturação por bases desejada de 60%, conforme equação 1, recomendado por Wadt (2002). Para calagem foi utilizado calcário dolomítico com PRNT de 85%, numa quantidade de 2,25 t ha⁻¹, suficiente para atender a necessidade de calagem calculada a partir da Equação 1.

Equação 1 – Equação para cálculo da necessidade de calagem pelo método da elevação de saturação por bases

$$NC = CTC_{pH_7} \frac{V_d - V_a}{100}$$

Em que: NC = necessidade de calagem para cultura (em t ha⁻¹) para uma incorporação a 20 cm de profundidade e calcário de PRNT = 100%; CTC_{pH7} = capacidade de troca catiônica do solo calculada pela soma dos teores de K, Ca, Mg e Al+H (em cmol_c dm⁻³); V_d = saturação de bases desejada no solo, de acordo com a cultura agrícola e tipo de solo; V_a = saturação de bases atual no solo. Fonte: Wadt (2002).

Em janeiro de 2018, a vegetação foi dessecada com glifosato na dose de 1,11 L ha⁻¹ do princípio ativo, adotando-se um volume de 200 L ha⁻¹ de calda. A aplicação foi manual com bomba costal. Na área de cultivo mínimo, a vegetação foi incorporada com cultivador mecanizado do tipo enxada rotativa na profundidade aproximada de 10 cm. Na área de cultivo convencional foi realizada uma nova gradagem na profundidade de 20 cm.

A semeadura foi realizada em janeiro de 2018, com uma semeadora adubadora manual regulada, para colocar 2 a 3 sementes por cova e a quantidade de adubo de acordo com o tratamento. O espaçamento adotado foi de 0,9 m entre linhas, com 6 plantas por metro linear, para um estande de 66.667 plantas ha⁻¹.

A adubação de plantio com N e K para todos os tratamentos seguiu a recomendação de Wadt (2005), com 20 kg ha⁻¹ de N, utilizando-se a ureia (45% de N) e 40 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando-se cloreto de potássio (60% de K₂O). A adubação fosfatada dos tratamentos na subparcela foi feita com o adubo superfosfato triplo, com 45% de P₂O₅.

Aos 15 dias após a semeadura foi realizado o desbaste de plantas quando a cultura estava no estádio de três a quatro folhas expandidas (V₃/V₄). A adubação de cobertura foi realizada 30 dias após a emergência, nas doses de 80 kg ha⁻¹ de N (ureia) e 50 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), quando as plantas apresentavam seis a sete folhas desenvolvidas.

As variáveis foram mesuradas somente na ocasião da colheita, que ocorreu no mês de maio de 2018, 120 dias após a semeadura. Foram analisados dados sobre a morfologia: altura da planta (AP), altura de inserção da espiga (AIE) e diâmetro do colmo (DC); e agronômicos: massa da matéria seca da parte aérea (MMS), índice de espiga (IE), número de grãos por espiga (NGE), diâmetro médio da espiga (DE), comprimento da espiga (CE), peso médio do grão (PMG) e produtividade de grãos (PROD) com umidade corrigida para 13%. Foram amostradas as duas linhas centrais de cada parcela, excluindo-se 1 m de borda de cada lado na linha de plantio, obtendo-se uma área útil de 6,4 m². Para correção da umidade de grãos, foi considerada a Equação 2:

Equação 2 – Equação para correção da umidade de grãos em função da massa, umidade inicial e final

$$P_f = M_{tg} \frac{(100 - U_i)}{(100 - U_f)}$$

Em que: P_f=Peso final dos grãos para a umidade requerida (peso corrigido); M_{tg}=Massa total de grãos em peso; U_i=Umidade inicial por ocasião da pesagem; U_f=Umidade final requerida para correção. Fonte: Adaptada de Mantovani *et al.* (2015).

As variáveis AP e AIE foram obtidas a partir do nível do solo até a inserção da última folha e da primeira espiga, respectivamente, utilizando-se uma régua graduada. O DC foi medido no segundo internódio a partir da base da planta, com uso de paquímetro digital (0,1 mm).

Para as variáveis AP, AIE e DC, foram avaliadas todas as plantas da área útil da parcela. As variáveis agronômicas IE, CE, DE, NGE, PMG e MMS foram obtidas a partir da média de 10 plantas de cada parcela. Para o cálculo do PMG, foi coletada ao acaso uma subamostra de 1.000 grãos. O índice de espiga (IE) foi obtido a partir da razão entre número de espigas comerciais e número de plantas amostradas.

A massa da matéria seca da parte aérea foi obtida pela soma da matéria seca da planta (colmo + folhas), matéria seca da palha da espiga e matéria seca do sabugo. Todo o material foi seco em estufa com temperatura de 60 °C, até massa constante, para obtenção da massa da matéria seca.

Os dados coletados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$), para verificação da normalidade dos resíduos, e teste de Bartlett ($p < 0,05$), para verificação da homogeneidade

das variâncias. A análise de variância foi realizada pelo teste F ($p<0,05$). Para os tratamentos na parcela, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Para os tratamentos na subparcela, os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial.

Resultados e discussões

O manejo do solo influenciou as características morfológicas diâmetro do colmo, altura de inserção da espiga e massa da matéria seca. Os níveis de adubação fosfatada não alteraram as características morfológicas analisadas, mas houve interação entre os tratamentos para altura da planta e altura de inserção da espiga (Tabela 1).

Tabela 1 – Quadrados médios para as características morfológicas de milho da variedade AL Bandeirante cultivado com diferentes doses de P_2O_5 em Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC)

Fontes de Variação	Quadrados médios					
	AP (cm)	DC (mm)	MMS (kg ha ⁻¹)	AIE (cm)	CE (mm)	DE (mm)
Manejo	170,98 ^{ns}	8,44*	2378167,86*	170,20*	192,20 ^{ns}	22,95 ^{ns}
Bloco	114,74 ^{ns}	0,27 ^{ns}	505782,55 ^{ns}	23,35 ^{ns}	75,75 ^{ns}	2,79 ^{ns}
Adubação	29,97 ^{ns}	0,37 ^{ns}	96417,79 ^{ns}	47,95 ^{ns}	188,13 ^{ns}	12,38 ^{ns}
Manejo x Adubação	173,29*	0,32 ^{ns}	353323,90 ^{ns}	116,38**	101,46 ^{ns}	0,93 ^{ns}
Média Geral	139,40	10,02	4.006,89	68,59	107,62	37,80
CV _{Manejo} (%)	3,22	5,09	9,87	2,36	5,91	6,91
CV _{Adubação} (%)	4,63	5,07	16,91	6,97	8,84	8,48

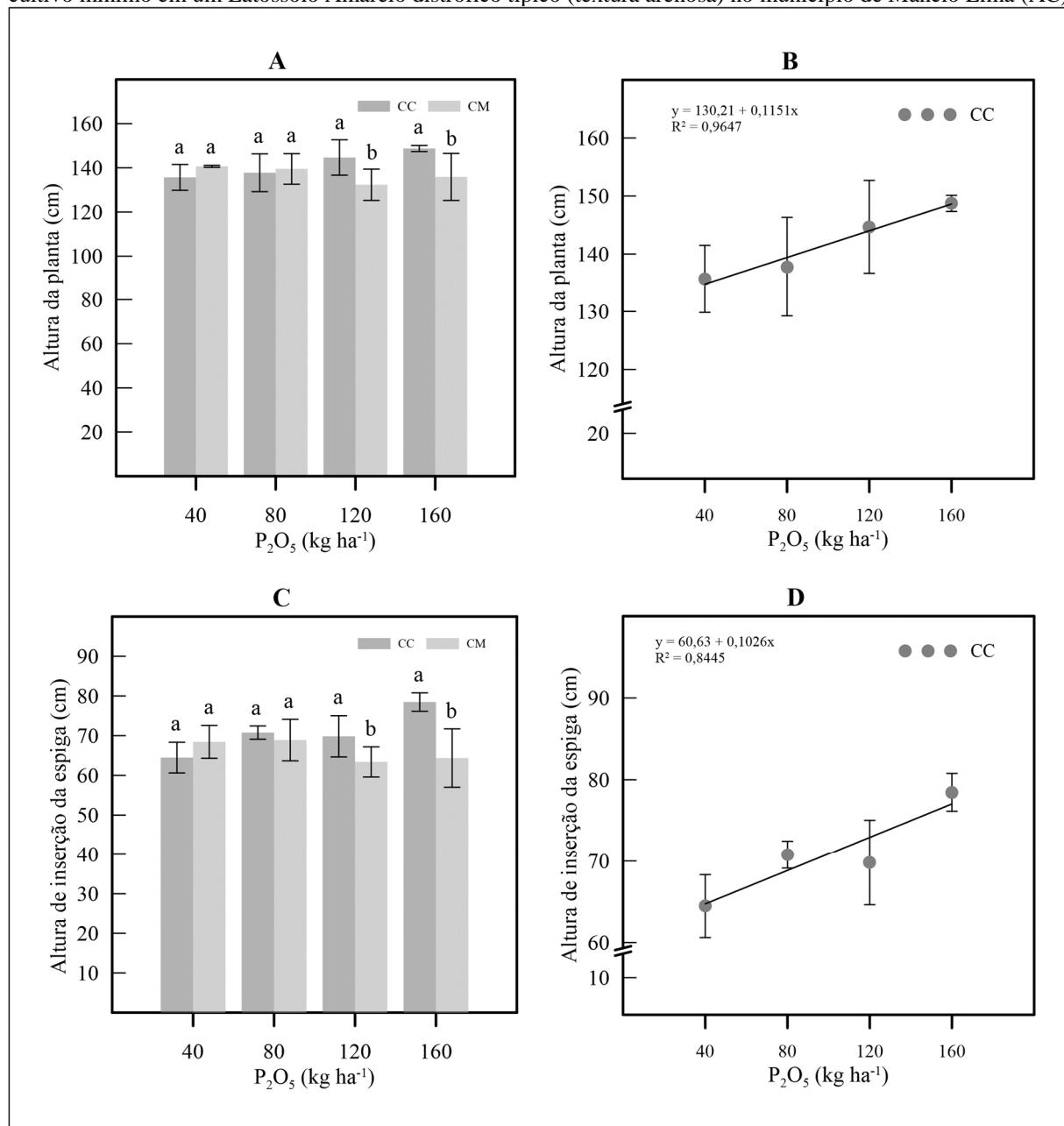
*Significativo ($p<0,05$); **significativo ($p<0,01$); ^{ns}não significativo pelo teste F. CV=coeficiente de variação; AP=altura da planta; DC=diâmetro do colmo; MMS=massa da matéria seca da parte aérea; AIE=altura da inserção da espiga; CE=comprimento da espiga; DE=diâmetro da espiga.

Fonte: Autores (2023).

Os desdobramentos para as interações entre manejo do solo e doses de fósforo para altura da planta e inserção da espiga podem ser observados no Gráfico 2. As maiores altura de plantas foram observadas dentro do manejo convencional do solo nas doses de 120 kg ha⁻¹ de P_2O_5 (AP=144,68 cm) e 160 kg ha⁻¹ de P_2O_5 (AP=148,73 cm) (Gráfico 2-A). A adubação fosfatada teve efeito apenas dentro do manejo convencional, apresentando tendência linear, podendo ser estimada pela equação $y=130,21+0,1151x$, $R^2=0,9647$ (Gráfico 2-B). Pedersen *et al.* (2022), trabalhando com adubação fosfatada e nitrogenada na cultura do milho num solo franco-arenoso na Dinamarca, observaram que doses subótimas de fósforo nos estádios iniciais da cultura do milho adiam o crescimento em altura e reduzem o rendimento final, enquanto o suprimento adequado de P permite um desenvolvimento inicial mais rápido e aumenta o potencial de absorção de nutrientes e água, resultando em melhores produtividades.

A altura da inserção da primeira espiga seguiu a mesma tendência observada para a altura da planta. As maiores AIE foram observadas nas adubações de 120 e 160 kg ha⁻¹ de P_2O_5 dentro do sistema de manejo convencional, com médias de 69,84 cm e 78,46 cm, respectivamente (Gráfico 2-C). As doses de P_2O_5 aplicadas na ocasião da semeadura influenciaram a AIE somente dentro do manejo convencional, seguindo tendência linear, expressa pela equação $y=60,63+0,1026x$, $R^2=0,8445$ (Gráfico 2-D). Essa tendência também foi observada por Santos *et al.* (2021), que observaram maiores altura de planta e inserção de espiga nas maiores doses de P aplicadas e menores valores dessas variáveis para os tratamentos com adubação subótima de P.

Gráfico 2 – Altura da planta e inserção da espiga de milho em resposta a doses P_2O_5 em cultivo convencional e cultivo mínimo em um Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC)



Médias seguidas de mesma letra dentro do nível de P_2O_5 não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$). CC = cultivo convencional. CM = cultivo mínimo.

Fonte: Autores (2023).

A média geral para AP (139 cm) e AIE (69 cm) observadas neste trabalho são inferiores aos padrões da variedade, que apresentam, em média, altura da planta de 230 cm e altura de inserção da espiga de 125 cm (CATI, 2023). Plantas mais baixas aliadas ao menor diâmetro do colmo resultam em menor produtividade de matéria seca da parte aérea (colmo e folhas) e, consequentemente, menor exportação de fotoassimilados para as estruturas reprodutivas, influenciando negativamente a produtividade de grãos (Magalhães; Souza, 2015; Peixoto; Cruz; Peixoto, 2011; Ramos *et al.*, 2020), além de reduzirem a resistência à quebra e ao tombamento das plantas, aumentando as perdas na colheita (Buso *et al.*, 2017).

A maior produção de matéria seca no sistema de cultivo convencional (Tabela 2) está relacionada, possivelmente, com as maiores médias observadas para diâmetro do colmo devido

ao efeito da adubação dentro do sistema de cultivo convencional. Alamnie Asrade *et al.* (2022) verificaram uma forte relação entre o aumento da produção de matéria seca da parte aérea de milho para silagem em função da adubação fosfatada e das fontes aplicadas em estudo de longa duração.

Tabela 2 – Efeito do manejo do solo cultivo convencional (CC) e cultivo mínimo (CM) nas características morfológicas da variedade AL Bandeirante cultivado com diferentes doses de P₂O₅ em Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC)

Manejo do solo	AP	DC	MMS	AIE	CE	DE
	(cm)	(mm)	(Kg ha ⁻¹)	(cm)	(mm)	(mm)
CC	141,72a	10,53a	4.279,50a	70,89a	109,13a	38,65a
CM	137,09a	9,51b	3.734,27b	66,28b	106,11a	36,95a
dms	5,045	0,57	445,06	1,82	7,16	2,94

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). dms=diferença mínima significativa (p<0,05); AP=altura da planta; DC=diâmetro do colmo; MMS=massa da matéria seca da parte aérea; AIE=altura da inserção da espiga; CE=comprimento da espiga; DE=diâmetro da espiga.

Fonte: Autores (2023).

A menor produção de matéria seca das plantas sob cultivo mínimo observada neste trabalho pode estar relacionada à dinâmica de imobilização e mineralização de nutrientes. Em sistemas conservacionistas, como o cultivo mínimo, há uma tendência de imobilização, pela massa microbiana, dos minerais aplicados via adubação, além da mineralização mais lenta dos nutrientes presentes nos resíduos da cultura anterior (Vargas *et al.*, 2005). De acordo com Xu *et al.* (2020), cerca de 70 a 90% do P aplicado no solo via adubação é convertido em formas fixas, não lábeis, e, desse total, aproximadamente 50% é complexado em formas orgânicas, podendo eventualmente ser utilizado pelas plantas após o ciclo de mineralização (Sulieman; Mühling, 2021).

Saldanha *et al.* (2017) verificaram uma tendência quadrática para a altura de plantas de milho em função da adubação fosfatada em solo com textura franco-arenosa sob cultivo convencional. Neste trabalho, os autores estimaram que a dose de fósforo necessária para se obter uma maior altura de planta (142 cm) é de 142,1 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Vários fatores podem influenciar a disponibilidade de fósforo para as plantas. Entre eles, a dose aplicada, a forma de aplicação, a textura do solo, a mineralogia da fração argila e o sistema de manejo do solo são os principais fatores que controlam a fração de fósforo que ficará disponível para absorção pelas plantas e a fração que ficará indisponível, adsorvida na fase sólida, formando compostos pouco solúveis (Casarin; Stipp, 2003; Kulhánek *et al.*, 2007; Lemos; Mello Prado, 2017; Resende *et al.*, 2006).

Os componentes de produção e a produtividade de grãos não foram afetados pelo manejo do solo, mas o rendimento de grãos foi influenciado pela adubação fosfatada, não havendo interação entre os tratamentos testados (Tabela 3).

Cruz *et al.* (2020), utilizando a mesma cultivar, nas mesmas condições edafoclimáticas, observaram médias de 194,94 grãos espiga⁻¹ e 231,43 mg para o número de grãos por espiga e peso do grão, respectivamente, valores semelhantes aos achados neste trabalho. No entanto, Castro *et al.* (2016), utilizando a adubação fosfatada para a variedade Bandeirante num Latossolo vermelho amarelo de textura argilosa, encontraram modelo de regressão quadrática para número de grãos, com máxima estimativa de 421 grãos espiga⁻¹ para a dose de 145 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e modelo linear para massa de grãos estimada em 386 mg para uma dose de 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Os baixos valores obtidos para NGE (197,62 grãos espiga⁻¹) e PMG (265,15 mg), aliados a um reduzido IE (0,76 espiga planta⁻¹), condicionaram as baixas produtividades de grãos obtidas para os dois sistemas de manejo do solo, com média geral de 2.672,99 kg ha⁻¹.

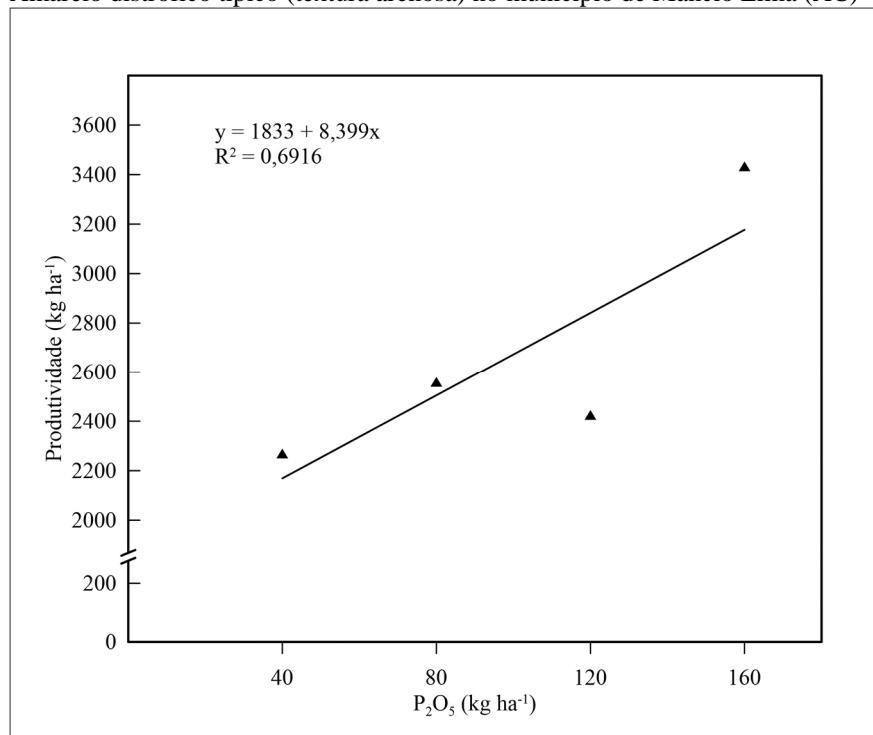
Tabela 3 – Quadrados médios para as características de produção de milho, variedade AL Bandeirante, cultivado em função do manejo do solo e níveis de adubação de P_2O_5 em Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC)

Quadrados médios				
FV	IE (espiga planta ⁻¹)	NGE (grãos espiga ⁻¹)	PMG (mg)	PROD (kg ha ⁻¹)
Manejo	0,005	6504,27 ^{ns}	235,50 ^{ns}	589426,53 ^{ns}
Bloco	0,039	46,48 ^{ns}	104,51 ^{ns}	6186,89 ^{ns}
Adubação	0,033	1444,90 ^{ns}	2912,20 ^{ns}	2176429,80*
Manejo x Adubação	0,017	988,23 ^{ns}	1807,92 ^{ns}	979930,39 ^{ns}
Média Geral	0,76	197,62	265,15	2.672,99
CV _{Manejo} (%)	15,7	14,98	17,57	14,71
CV _{Adubação} (%)	18,94	12,27	12,42	26,53

IE=índice de espiga; NGE=número de grãos por espiga; PMG=peso médio do grão; PROD = produtividade.
Fonte: Autores (2023).

De forma geral, a produtividade de grãos aumentou linearmente com a adubação fosfatada, independentemente do sistema de manejo do solo, obedecendo à equação $y = 1.833 + 8,399x$ ($R^2=0,6916$) (Gráfico 3). Para a máxima adubação testada neste trabalho (160 kg ha⁻¹ de P_2O_5), a produtividade estimada é de 3.177 kg ha⁻¹, ligeiramente superior à média geral para o estado do Acre (3.105 kg ha⁻¹), mas inferior à média nacional (4.650 kg ha⁻¹) para o ano agrícola de 2021.

Gráfico 3 – Produtividade de grãos de milho em resposta a dose P_2O_5 em cultivo convencional em um Latossolo Amarelo distrófico típico (textura arenosa) no município de Mâncio Lima (AC)



Fonte: Autores (2023).

Em condições edafoclimáticas similares, em Latossolo amarelo distrófico, com textura areno-argilosa e adubação fosfatada de 120 kg ha⁻¹ de P_2O_5 , Silva *et al.* (2020) verificaram resultados próximos aos achados deste trabalho. Eles verificaram que, em monocultivo, a variedade AL Bandeirante apresentou as seguintes características: altura média de 151 cm;

altura média da espiga de 63 cm; produção de matéria seca de 3.604 kg ha⁻¹; peso médio do grão de 270 mg; e produtividade de 4.002 kg ha⁻¹. Esses resultados indicam que os solos de baixa fertilidade influenciam negativamente nas características morfológicas e nos componentes de produção da variedade, quando comparados com as médias descritas nas fichas técnicas da variedade e nos achados por outros autores.

É importante ressaltar que o solo em que foi realizado este experimento está localizado numa zona de transição de Latossolo para Espodossolo e apresenta textura arenosa e baixa saturação por bases. Com a operação de calagem, elevou-se a saturação por bases para 62%, no entanto o aumento na CTC potencial foi de apenas 0,5 cmol_c dm⁻³. Nessas condições, é possível que a adubação com macro e micronutrientes não tenha sido suficiente para o adequado desenvolvimento das plantas, uma vez que não houve período de estresse hídrico durante o cultivo.

Entretanto, em condições de fertilidade natural, essas áreas têm baixa capacidade produtiva e, geralmente são abandonadas pelo produtor rural para o processo de regeneração natural, sendo consideradas áreas degradadas. A partir dos resultados deste trabalho, é possível afirmar que essas áreas podem ser cultivadas a partir do uso de tecnologias de produção, como o manejo adequado do solo, calagem e adubação. No longo prazo, a adoção de manejo conservacionista como cultivo mínimo e plantio direto pode recuperar a matéria orgânica desses solos e aumentar sua capacidade de retenção de nutrientes e água, proporcionando melhores rendimentos das culturas agrícolas (Craswell; Lefroy, 2001; Shokati; Ahangar, 2014).

Considerações finais

Para o primeiro ano de cultivo, o diâmetro do colmo, a altura de inserção da espiga e a produção de matéria seca das plantas são maiores no sistema de manejo convencional em comparação ao cultivo mínimo.

A interação entre adubação e sistema de manejo do solo para as características altura da planta e altura de inserção da espiga indica que as plantas crescem mais em altura no sistema de manejo convencional quando se consideram as maiores adubações fosfatadas.

A produtividade de grãos de milho aumenta linearmente em função da adubação fosfatada até a dose de 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅, não sendo influenciada pelos sistemas de manejo do solo testados.

Referências

ACRE. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000):** Documento Síntese. 2. ed. Rio Branco: SEMA, 2010.

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico.** Campinas: Embrapa Agricultura Digital, 2020. Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/sobre.jsp>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ALAMNIE ASRADE, D. *et al.* Effects of long-term mineral fertilization on silage maize monoculture yield, phosphorus uptake and its dynamic in soil. **Field Crops Research**, [s. l.], v. 280, 2022.

BERA, T. *et al.* Identification of a maize (*Zea Mays L.*) inbred line adapted to low-P conditions via analyses of phosphorus utilization, root acidification, and calcium influx. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, [s. l.], v. 181, p. 275-286, 2018.

BUSO, W. H. D. *et al.* Desempenho agronômico de híbridos de milho em três épocas de semeadura no cerrado goiano. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 4, p. 46-52, 2017.

CARVALHO, A. M. *et al.*; Forms of phosphorus in the oxisol under different soil tillage systems and cover plants in rotation with maize. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [s. l.], v. 38, p. 972-979, 2014.

CASARIN, V.; STIPP, S. R. Adubação fosfatada em solos da região do Cerrado. **Informações Agronômicas**, [s. l.], n. 102, p. 1-16, 2003.

CASARIN, V.; STIPP, S. R. Quatro medidas corretas que levam ao uso eficiente dos fertilizantes. **Informações Agronômicas**, [s. l.], n. 142, p. 14-20, 2013.

CASTRO, R. L. *et al.* Doses e formas de aplicação de fósforo na cultura do milho. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 9, n. 31, p. 47- 54, 2016.

CATI. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **Milho AL Bandeirante**, São Paulo: CATI, 2023. Disponível em:
<https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/MILHO-AL-BANDEIRANTE.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2023.

CRASWELL, E. T.; LEFROY, R. D. B. The role and function of organic matter in tropical soils. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, [s. l.], v. 61, p. 7-18, 2001.

CRUZ, J. F. *et al.* Diferentes níveis de adubação fosfatada na cultura do milho em um latossolo amarelo no município de Mâncio Lima, Acre. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 6, p.41587-41601, 2020.

EMBRAPA. **Guia de campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos**. Brasília: Embrapa, 2013.

FIESP. **Safra Mundial de Milho 2022/23 - 10º Levantamento do USDA**. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=288086>. Acesso em: 12 abr. 2023.

GRANT, C. A.; FLATEN, D. N. 4R Management of phosphorus fertilizer in the Northern Great Plains. **Journal of Environmental Quality**, [s. l.], v. 48, n. 5, p. 1356–1369, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal 2021**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=destaques>. Acesso em: 10 fev. 2023.

KULHÁNEK, M. *et al.* The influence of different intensities of phosphorus fertilizing on available phosphorus contents in soils and uptake by plants. **Plant, Soil and Environment**, [s. l.], n. 53, n. 9, p. 382–387, 2007.

LEMOS, E. F.; MELLO PRADO, R. Relationships between doses and application methods of phosphorus and corn nutrition status and grain yield. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, [s. l.], v. 48, n. 20, p. 2402-2411, 2017.

MAGALHÃES, P. C.; SOUZA, T. C. Ecofisiologia. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Cultivo do milho**. 9. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/486917>. Acesso em: 2 set. 2022.

MANTOVANI, E. C. *et al.* Colheita e pós-colheita. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Cultivo do milho**. 9. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/486917>. Acesso em: 2 set. 2022.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceitos e prática. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, 2011.

PEDERSEN, I. *et al.* Early plant height: A defining factor for yields of silage maize with contrasting phosphorus supply. **Soil Use and Management**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 537-548, 2022.

QUEIROZ, L. R. *et al.* **Aspectos da cultura do milho no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2015. (Embrapa Acre. Documentos, 136). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133145/1/25759.pdf>. Acesso em: 2 set. 2022.

RAIJ, B. van. Acidez e calagem. In: VALE, D. W. *et al.* **Manejo da fertilidade do solo e nutrição de plantas**. Jaboticabal: FCAV, 2010.

RAMOS, L. N. *et al.* Agronomic parameters and morpho-agronomic characteristics of genetically modified maize hybrids compared to conventional maize hybrids. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 36, n. 4, p. 1156-1166, 2020.

RESENDE, A. V. *et al.* Fontes e modos de aplicação de fósforo para o milho em solo cultivado da região do Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 453-466, 2006.

SALDANHA, E. C. M. *et al.* Adubação fosfatada na cultura do milho no nordeste paraense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 4, p. 441-448, 2017.

SANTOS, C. *et al.* Uso de bioativador associado à dosagens de fertilizante fosfatado na cultura do milho. **Nativa**, Sinop, v. 9, n. 1, 16-22, 2021.

SHOKATI, B.; AHANGAR, A. G. Effect of conservation tillage on soil fertility factors: A review. **International Journal of Biosciences (IJB)**, [s. l.], v. 1, p. 144-156, 2014.

SILVA, M. A. L. *et al.* Intercropping maize and cowpea cultivars: II. Dry grain yield. **Revista Ciência Agronômica**, [s. l.], v. 51, n. 4, e20186552, 2020.

SILVA, M. G. O. *et al.* Rendimento de grãos de cultivares de milho em consórcio com *Brachiaria brizantha*. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 23-29, 2011.

SULIEMAN, S.; MÜHLING, K. H. Utilization of soil organic phosphorus as a strategic approach for sustainable agriculture. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, [s. l.], v. 184, n. 3, p. 311–319, 2021.

VARGAS, L. K. *et al.* Imobilização de nitrogênio em solo cultivado com milho em sucessão à aveia preta nos sistemas plantio direto e convencional. **Ciência Rural**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 76-83, 2005.

VIEIRA, M. D. S. *et al.* Phosphorus sorption isotherms in soils of the semiarid region of Brazil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 34, n. 1, p. 166 – 176, jan. - mar., 2021.

WADT, P. G. S. Recomendação de adubação para as principais culturas. In: WADT, P.G.S. (ed.). **Manejo do solo e recomendação de adubação para o estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p. 491-635.

WADT, P. G. S. **Manejo de solos ácidos do Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 79). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/495854>. Acesso em: 2 set. 2022.

XU, X. *et al.* Soil phosphorus storage capacity as affected by repeated phosphorus addition in an Ultisol. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, [s. l.], v. 51, n. 14, p. 1960–1968, 2020.

Avaliação da qualidade de ovos comercializados no município de Dianópolis, estado do Tocantins

Bruna Eduarda Kunzler⁽¹⁾,
Leidiane Reis Pimentel⁽²⁾ e
Jane Delane Pimentel Souza⁽³⁾

Data de submissão: 7/6/2023. Data de aprovação: 6/9/2023.

Resumo – O ovo está entre os alimentos mais consumidos em todo o mundo, principalmente devido ao fácil acesso e baixo custo. No Brasil, a refrigeração de ovos comercializados não é obrigatória, de modo que os ovos ficam acondicionados em temperatura ambiente, o que pode afetar sua qualidade, com o tempo prolongado de armazenamento, sobretudo em localidades de clima quente. Diante disso, objetivou-se avaliar a qualidade de ovos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis, estado do Tocantins (TO), entre os meses de julho a dezembro de 2022. Selecionaram-se quatro supermercados do município e foram adquiridas 6 bandejas, cada uma com 12 ovos, sendo 1 bandeja por supermercado/mês. Os ovos coletados foram enumerados e seguiram para um exame criterioso da casca, buscando-se eventuais defeitos de formação, trincamentos e sujidades adheridas. Na sequência, houve a mensuração do peso dos ovos, para que pudessem ser classificados posteriormente. Para a determinação dos índices de gema, albúmen e unidade Haugh, os ovos foram quebrados e seus componentes foram pesados separadamente. Considerando-se os quatro supermercados analisados, os comércios S3 e S4 apresentaram os piores resultados para qualidade interna, além de péssimas condições de armazenamento, enquanto ovos oriundos dos supermercados maiores (S1 e S2) apresentaram qualidade interna superior. De maneira geral, pode-se considerar que os ovos comercializados no município de Dianópolis (TO) demonstram altos índices de defeitos externos bem como baixa qualidade interna, apresentando valores de unidade Haugh inferiores ao preconizado pelo Departamento de Agricultura Americano, que garante que ovos de qualidade devem apresentar unidade Haugh superior a 60.

Palavras-chave: Classificação. Índice. Qualidade. Supermercado. Unidade Haugh.

Evaluation of the quality of eggs marketed in the municipality of Dianópolis, state of Tocantins

Abstract – Eggs are among the most consumed foods around the world, mainly due to their easy access and low cost. In Brazil, the refrigeration of marketed eggs is not mandatory, so the eggs are stored at room temperature, which can affect their quality with prolonged storage time, especially in hot climates. In view of this, the objective was to evaluate the quality of eggs sold in four supermarkets in the municipality of Dianópolis, state of Tocantins - TO, between the months of July and December 2022. Four supermarkets in the municipality were selected, acquiring 6 trays, each one with 12 eggs, 1 tray per supermarket/month. The collected eggs were numbered, followed by a careful examination of the shell, looking for any formation defects, cracks and adhered dirt. Next, the weight of the eggs was measured, so that they could be classified later. For the determination of yolk, albumen and Haugh unit indices, the eggs were broken and their components were weighed separately. Considering the four supermarkets

¹ Graduanda do Curso de Engenharia Agronômica *Campus Dianópolis*, do Instituto Federal do Tocantins – IFTO. Bolsista do CNPq. [*bruna.kunzler@ifto.edu.br](mailto:bruna.kunzler@ifto.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2122-7584>.

² Professora doutora do Curso de Engenharia Agronômica *Campus Dianópolis*, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. [*leidiane.pimentel@ifto.edu.br](mailto:leidiane.pimentel@ifto.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7547-4038>.

³ Professora doutora do Departamento de Agroindústria do Sertão da Universidade Federal de Sergipe – UFS. [*jdrps@academico.ufs.br](mailto:jdrps@academico.ufs.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7700-8452>.

analyzed, stores S3 and S4 presented the worst results for internal quality, in addition to poor storage conditions, while eggs from larger supermarkets (S1 and S2) presented superior internal quality. In general, it can be considered that the eggs marketed in the city of Dianópolis - TO, show high rates of external defects as well as low internal quality, presenting Haugh unit values lower than that recommended by the American Department of Agriculture, which guarantees that eggs of good quality must have a Haugh unit greater than 60.

Keywords: Classification. Egg. Haugh unit. Index. Quality. Supermarket.

Introdução

A avicultura de postura vem se destacando cada vez mais no cenário brasileiro. A produção de ovos no Brasil alcançou a marca dos 1,03 bilhão de dúzias no 4º trimestre de 2022. Tal resultado representou um acréscimo de cerca de 3,1% em relação ao mesmo período do ano anterior (IBGE, 2022). O aumento da produção se deve principalmente ao crescente consumo *per capita* de ovos (Anualpec, 2021), decorrente, além de outras questões, da desmistificação de afirmações do senso comum, amplamente difundidas na década de 1990, de que o consumo diário do ovo daria origem a problemas de saúde relacionados ao aumento do colesterol (Oliveira *et al.*, 2020).

Segundo Silva *et al.* (2020), o ovo está entre os alimentos mais consumidos em todo o mundo, principalmente devido ao fácil acesso e baixo custo. Trata-se de um alimento completo, apresentando grandes quantidades de aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais e ácidos graxos (Fiuza, 2014; Rodrigues; Oliveira; Santos, 2019).

O ovo é um alimento perecível que perde facilmente sua qualidade interna logo após a postura, sendo este um fenômeno inevitável e constante ao longo do tempo, que é agravado principalmente pela temperatura elevada durante o acondicionamento nos supermercados ou mesmo pelo armazenamento incorreto (Carvalho *et al.*, 2021). Dessa maneira, faz-se necessária a adoção de medidas de conservação apropriadas (Lana *et al.*, 2017). Concordando com tal afirmação, Oliveira e Oliveira (2013) afirmam que o ovo, desde sua formação, fica sujeito a fatores internos, tais como genética, idade, condição sanitária e nutricional da poedeira, e fatores externos, como manejo inadequado e clima, que são capazes de alterar características importantes dos ovos, resultando em degradação de componentes, modificação de propriedades funcionais e comprometimento da eficiência como alimento ou matéria-prima.

Na cadeia produtiva de ovos no Brasil, produtores, consumidores e processadores apresentam diferentes conceitos quanto à qualidade dos ovos. Para produtores, a qualidade está relacionada principalmente a características externas, como peso do ovo e qualidade da casca (como dejetos, sujeiras, casca quebrada e manchas de sangue). Os consumidores consideram que a qualidade está relacionada ao prazo de validade dos produtos e a características sensoriais, como cor da gema e da casca e composição nutricional. Já para os processadores, a qualidade está vinculada à facilidade de retirar a casca e de separar a gema do albúmen, a propriedades funcionais e à cor da gema, especialmente quando se fala em massas e produtos de padaria (Franco; Sakamoto, 2007).

No Brasil, a refrigeração de ovos comercializados não é obrigatória. Dessa maneira, os ovos comerciais ficam acondicionados desde o momento da postura até a distribuição final nos supermercados, em temperatura ambiente, normalmente sendo refrigerados apenas quando chegam ao consumidor (Camargo, 2019). Embora a legislação brasileira determine condições mínimas internas para a comercialização de ovos, apenas o peso e características aparentes de casca são considerados (Lana *et al.*, 2017).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de ovos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis (TO).

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Dianópolis, entre os meses de julho e dezembro de 2022.

Inicialmente, foram escolhidos dois supermercados e dois pequenos comércios do município. Em seguida, foi aplicado um checklist para a coleta de informações acerca das condições de higiene e boas práticas de fabricação e manipulação, tendo como base o checklist semiestruturado da RDC n° 275/2002 e 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Foram analisados 6 lotes, sendo 1 lote por supermercado/mês, perfazendo um total de 288 ovos brancos provenientes dos estabelecimentos selecionados, sendo os tratamentos: I – ovos brancos supermercado 1 (S1); II – ovos brancos supermercados 2 (S2); III – ovos brancos comércio local 3 (S3); e IV – ovos brancos comércio local 4 (S4). As análises foram realizadas uma vez por mês, no período compreendido entre julho e dezembro de 2022, incluindo os meses de temperaturas mais amenas (inverno), junho a setembro, e mais quentes (primavera/verão), setembro a dezembro. No momento da coleta, os ovos tiveram sua temperatura aferida, assim como foram anotadas informações sobre o local de exposição deles para a venda e tipo de embalagem. A escolha dos ovos foi feita de maneira aleatória e realizada simulando o comprador/consumidor.

Os ovos utilizados nas análises foram numerados de 1 a 12 e, em seguida, foram analisados visualmente, com a finalidade de identificar e registrar possíveis defeitos relacionados à qualidade externa (casca quebrada, sujidades etc.), e classificados quanto à qualidade externa, com base na Portaria SDA nº 612, de 6 de julho de 2022, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação de ovos quanto à coloração, ao peso e à qualidade.

Quanto à coloração: branco ou avermelhado				
Quanto ao peso:				
Tipo 1 extra		Peso mínimo de 60 a 65 gramas		
Tipo 2 grande		Peso mínimo de 55 a 59 gramas		
Tipo 3 médio		Peso mínimo de 50 a 54 gramas		
Tipo 4 pequeno		Peso mínimo de 45 gramas		
Quanto à qualidade:				
	Casca	Câmara de ar	Albúmen	Gema
A	Limpa Íntegra Sem deformações	Fixa máx. 4 mm	Límpido Transparente Consistente Calazas íntegras	Translúcida Consistente Centralizada S/ desenvolvimento do germe
B	Limpa Íntegra Ligeira deformação Discretamente manchada	Fixa máx. 6 mm	Límpido Transparente Relativamente consistente Calazas íntegras	Ligeiramente descentralizada e deformada Contorno definido S/ desenvolvimento do germe
C	Limpa Íntegra Defeitos de textura e contorno Manchada	Solta máx. 10 mm	Ligeiramente turvo Relativamente consistente Calazas íntegras	Descentralizada e deformada Contorno definido S/ desenvolvimento do germe

Fonte: Brasil, 2022

Atribuiu-se ainda a classificação reportada por Oliveira e Oliveira (2013), que considera:

- Ovo tipo jumbo: peso mínimo de 66 gramas;

- Ovo tipo industrial: peso mínimo abaixo de 45 g;
- D: ovo sujo – sem casca quebrada, com sujeira ou material externo aderente, manchas moderadas;
- E: ovo trincado – com casca quebrada ou rachada, mas cujas membranas da casca estejam intactas e cujo conteúdo não vaze.

Após a classificação externa, os ovos inteiros foram pesados em uma balança de precisão para as análises de índice de albúmen e de gema. Realizadas essas etapas, os ovos foram quebrados em uma superfície plana e lisa, na qual foram feitas as medidas de altura, comprimento, largura e diâmetro do albúmen e da gema com paquímetro digital. Os dados foram usados para a determinação dos índices, com base nas seguintes equações:

$$\text{Índice de albúmen (\%)} = \text{altura do albúmen/diâmetro do albúmen}$$

$$\text{Índice de gema (\%)} = \text{altura da gema/diâmetro da gema}$$

Cada componente dos ovos (casca, gema e albúmen) foi pesado separadamente, sendo usados posteriormente para a determinação dos índices de gema e albúmen. Com os resultados dos índices de gema e albúmen em mãos, foi feita a determinação da unidade Haugh (Eisen *et al.*, 1962, apud SANTOS *et al.*, 2017), representada pela seguinte equação:

$$UH = 100 * \log (h + 7,57 - 1,7 * w^{0,37})$$

Sendo: h = altura do albúmen (mm) e w = massa do ovo (g).

Com base na UH, os ovos foram classificados em: AA (100 a 72), A (71 a 60), B (59 a 30) e C (29 a 0).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o software SISVAR, e, quando significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Para os gráficos, utilizou-se o Excel® 2016.

Resultados e discussões

Com a pesquisa, constatou-se a falta de conservação e manipulação adequada dos ovos comercializados no município de Dianópolis (TO), tornando a perda da qualidade dos ovos ainda mais acelerada, fato esse comprovado com a presença de ovos podres entre os escolhidos para as análises. Além disso, os ovos não eram refrigerados e, em alguns locais, eram armazenados em locais com incidência solar e próximos a fontes de calor.

Considerando-se a rotulagem dos ovos, observa-se que apenas no S1 os ovos eram comercializados em bandejas de isopor contendo o rótulo e o selo de inspeção federal (SIF) juntamente com informações sobre origem, classificação e validade dos ovos, o que é considerado o ideal perante a legislação em vigor. Nos demais estabelecimentos, a comercialização era feita em bandejas de papelão de extrema fragilidade. Ademais, informações cruciais, como data de validade, eram apresentadas em cartazes feitos pelos próprios comerciantes, tornando impossível determinar a legitimidade da informação.

A Resolução RDC n° 35, de 17 de junho de 2009, que dispõe sobre a obrigatoriedade de instruções de conservação e consumo na rotulagem de ovos, aponta que a rotulagem é um importante instrumento de informação e orientação ao consumidor, em virtude dos crescentes surtos de salmonelose que ocorrem no país e que têm duas origens principais: a primeira, interna, que ocorre durante a formação do ovo e postura; e a segunda, externa, após a postura, em decorrência do manuseio e/ou armazenamento inadequado (Anvisa, 2009).

Observando-se fatores relacionados às embalagens dos ovos, verificou-se que os ovos comercializados em bandejas de isopor apresentaram um nível de conservação superior a aqueles comercializados em bandejas de papelão. Landim *et al.* (2016) afirmam que os

materiais utilizados na embalagem influenciam diretamente o valor final do produto, pois cada material determina a característica de conservação dos alimentos.

Para o peso dos ovos (Tabela 1), observou-se que os ovos comercializados no supermercado S1 foram os que apresentaram as maiores médias, além de apresentarem quantidade maior de ovos que se enquadram na categoria ovo tipo extra (peso médio de 60 a 65 g por unidade), apresentado na Figura 1. Os ovos dos supermercados S2 e S4 se apresentaram como ovos de menor peso (Figuras 2 e 4), enquanto os ovos do supermercado S3 foram os que apresentaram menor variação de peso (Figura 3). Alguns fatores estão relacionados à variação do peso dos ovos, como a nutrição, a genética e a idade da ave. Mendonça *et al.* (2019), analisando a padronização e a qualidade de ovos caipiras comercializados em feira livre no município de Vitória de Santo Antão (PE), encontrou um valor médio de peso de ovos que variou de 41,97 a 51,77, o que demonstra que há pouca fiscalização no setor, visto que ovos com peso inferior a 45 g devem ser destinados à indústria, por serem considerados impróprios para o consumo interno, como estabelece o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem Animal (Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017).

Tabela 1 – Média de peso dos ovos brancos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis (TO) ao longo de seis meses (julho a dezembro de 2022).

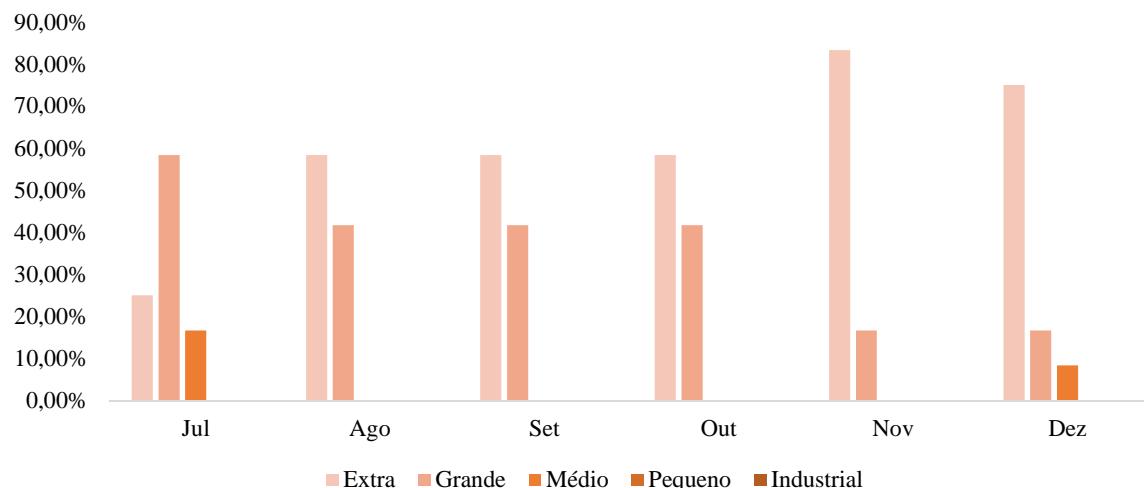
Peso de ovos				
Supermercados	Média	DP*	CV (%)*	
S1	60,59	3,13	5,16	
S2	47,00	2,19	4,66	
S3	57,87	1,95	2,57	
S4	55,82	2,62	4,69	

*DP: Desvio Padrão; CV (%): Coeficiente de Variação.

Fonte: Autores (2022)

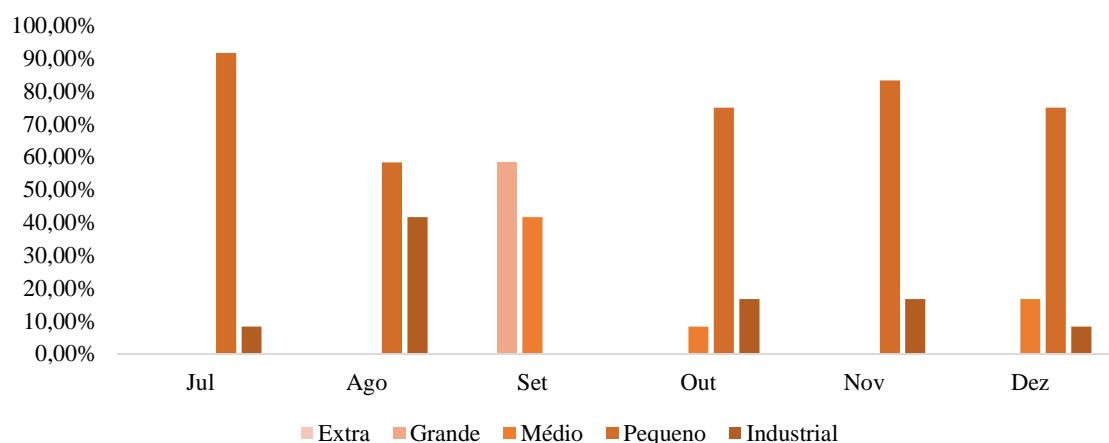
Almeida *et al.* (2019) afirmam que o principal fator que influencia o peso de ovos é o porte da raça da ave, visto que poedeiras mais pesadas têm a capacidade de produzir ovos mais pesados. Além disso, a idade das aves é um fator que determina o peso do ovo, pois, conforme a galinha envelhece, mais pesado se torna o ovo (POLETTI *et al.*, 2021). Como não se conhece a procedência dos ovos, ou seja, de quais granjas eles são oriundos, não se pode afirmar com certeza qual o motivo da variação entre os pesos.

Figura 1 – Categoria de ovos brancos comercializados no supermercado S1 no município de Dianópolis (TO) no ano de 2022.



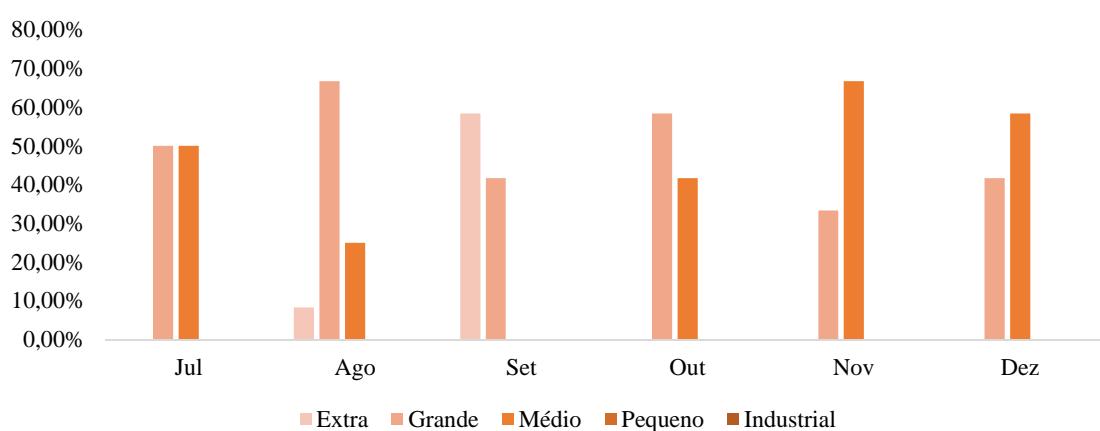
Fonte: Autores (2022)

Figura 2 – Categoria de ovos brancos comercializados no supermercado S2 no município de Dianópolis (TO) no ano de 2022.



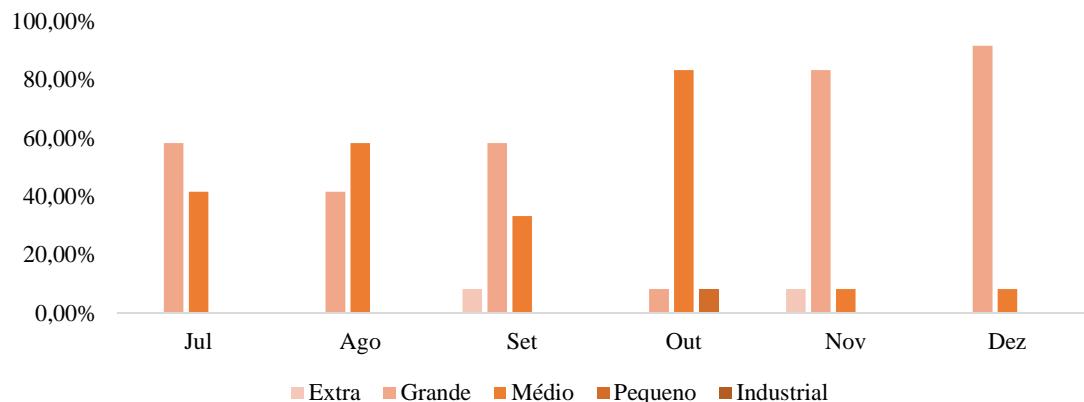
Fonte: Autores (2022)

Figura 3 – Categoria de ovos brancos comercializados no supermercado S3 no município de Dianópolis (TO) no ano de 2022.



Fonte: Autores (2022)

Figura 4 – Categoria de ovos brancos comercializados no supermercado S4 no município de Dianópolis (TO) no ano de 2022.



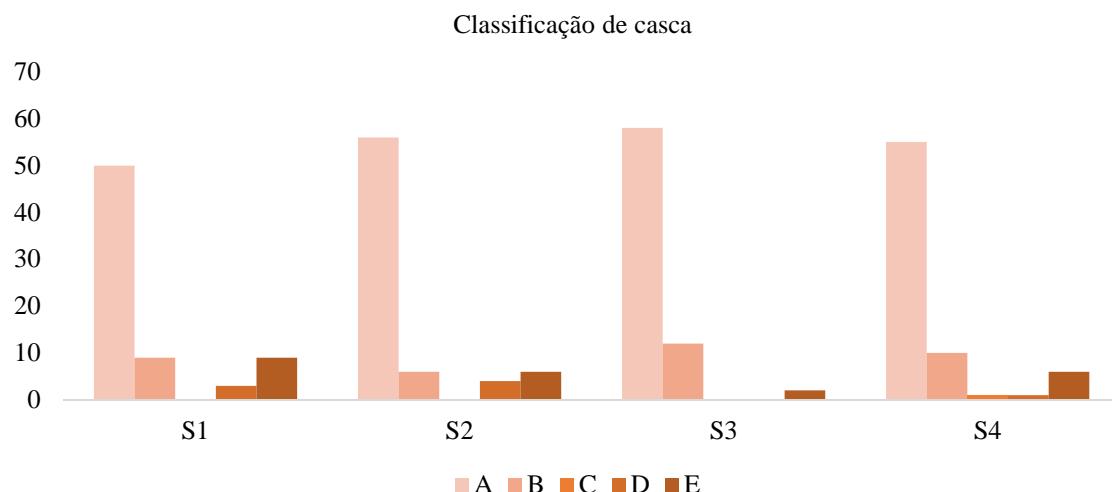
Fonte: Autores (2022)

Em relação à qualidade externa da casca dos ovos (Figura 5), verificou-se que o supermercado S3 foi o que apresentou um maior número de ovos que se enquadram na categoria tipo A (casca limpa, íntegra e sem deformação), enquanto o supermercado S1 teve o maior número de ovos trincados e a menor quantidade de ovos de casca tipo A. O supermercado S2 foi o que apresentou o maior número de ovos sujos, consistindo as sujidades, predominantemente, em material aderente, manchas e fezes. A ocorrência desses defeitos está relacionada com problemas de higiene, manutenção das instalações e manejo de coleta, transporte e armazenamento para a venda dos ovos nos mercados varejistas (SANTOS *et al.*, 2017).

A legislação brasileira determina que ovos trincados não devem ser comercializados, muito menos estar à venda no comércio local, principalmente por apresentar riscos à saúde pública (BRASIL, 2022).

Baptista *et al.* (2007), analisando a influência do trincamento da casca do ovo sobre sua qualidade comercial, apontaram que a perda de peso e o aumento da câmara de ar dos ovos trincados são bem mais intensos que nos ovos íntegros. Além disso, também ocorrem a diminuição da UH e o aumento no volume drenado de espuma da clara, o que não ocorre nos ovos íntegros.

Figura 5 – Classificação da casca de ovos brancos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis (TO) ao longo de seis meses (julho a dezembro de 2022).



Fonte: Autores (2022)

Analizando-se a Tabela 2, que demonstra os índices de gema (IG) apresentados por cada supermercado para cada mês, observa-se que o S1 foi o único supermercado que obteve índices de gema igual ou acima de 0,30 durante todos os meses, apresentando as maiores médias quando comparado aos demais, seguido do S2, que teve índice menor ($p>0,05$), de 0,17, no mês de outubro. Apenas no mês de agosto os ovos de todos os supermercados tiveram IG estatisticamente iguais ($p<0,05$), com maior qualidade e médias variando de 0,30 a 0,37. Os comércios pequenos, S3 e S4, foram os que apresentaram ovos com menor IG ao longo do período de análise, com exceção do mês de agosto. Santos *et al.* (2017), avaliando a qualidade de ovos comercializados nos municípios de Manaus (AM), obtiveram resultados semelhantes aos encontrados para os supermercados S1 e S2.

Tabela 2 – Índice de gema \pm desvio padrão para os ovos brancos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis (TO) ao longo de seis meses (julho a dezembro de 2022).

Índice de gema						
S*	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
S1	0,33 \pm 0,04 ^{abA}	0,30 \pm 0,03 ^{aA}	0,32 \pm 0,03 ^{aA}	0,37 \pm 0,0217 ^{aA}	0,30 \pm 0,04 ^{aA}	0,36 \pm 0,03 ^{aA}
S2	0,39 \pm 0,02 ^{aA}	0,36 \pm 0,06 ^{aA}	0,25 \pm 0,03 ^{abAB}	0,17 \pm 0,04 ^{bB}	0,36 \pm 0,04 ^{aA}	0,28 \pm 0,04 ^{abAB}
S3	0,16 \pm 0,02 ^{cB}	0,37 \pm 0,03 ^{aA}	0,20 \pm 0,03 ^{bB}	0,12 \pm 0,04 ^{bB}	0,15 \pm 0,05 ^{bB}	0,20 \pm 0,01 ^{bB}
S4	0,22 \pm 0,03 ^{bcABC}	0,33 \pm 0,02 ^{aA}	0,20 \pm 0,02 ^{bBC}	0,13 \pm 0,03 ^{bC}	0,25 \pm 0,02 ^{aAB}	0,27 \pm 0,03 ^{abAB}

* Supermercados. Os tratamentos apresentaram diferença significativa ao teste de Tukey ao nível de 5%.

* Letras maiúsculas para diferença estatística nas colunas pelo teste de Tukey ($P<0,05$); letras minúsculas para diferença estatística nas linhas pelo teste de Tukey ($P<0,05$); letras iguais não apresentam diferença entre si.

Fonte: Autores (2022)

Os supermercados S3 e S4 apresentaram resultados inferiores em virtude, principalmente, do mal acondicionamento e armazenamento dos ovos, fato evidenciado principalmente pela exposição dos ovos a fontes de calor. No S3, os ovos estavam expostos a radiação solar direta, enquanto no S4 os ovos ficavam próximos a um freezer, ficando sujeitos ao calor, como pode ser observado nas temperaturas que os ovos apresentavam no momento da coleta (Tabela 3). Ademais, as altas temperaturas da região também podem ter colaborado para esse fenômeno (Tabela 4).

Tabela 3 – Temperatura dos ovos no momento da coleta em supermercados do município de Dianópolis (TO), ano de 2022.

Meses	Temperatura (°C)			
	S1	S2	S3	S4
Julho	24°	26,4°	25,8°	27,5°
Agosto	22,3°	27,1°	28,4°	26°
Setembro	23,9°	26,8°	27,6°	27,8°
Outubro	21,3°	24,2°	27,4°	27,7°
Novembro	25,9°	26,1°	27,2°	25,8°
Dezembro	23,5°	26,9°	26,2°	29,5°

Fonte: Autores (2022)

Lana *et al.* (2017), avaliando a qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem, concluíram que, independentemente do período de armazenamento, os ovos mantidos em condição de temperatura ambiente apresentaram menores ($p<0,05$) IG quando comparados aos ovos mantidos em condições de refrigeração.

Ainda analisando o IG, os resultados inferiores apresentados pelos supermercados nos meses de verão (com exceção do S1, onde os ovos apresentavam o melhor acondicionamento quando comparado aos demais supermercados analisados) foram capazes de evidenciar a perda de qualidade dos ovos para essa variável, apresentando índices abaixo dos considerados adequados para ovos de aves poedeiras (índice de 0,3 a 0,5) (SILVA, 2004). Esse fato também é comprovado pela alta fragilidade da estrutura, que provocava rompimentos frequentes da membrana vitelina no momento da quebra dos ovos.

Tabela 4 – Média de temperatura no município de Dianópolis (TO), ano de 2022.

Meses	Temperatura (°C)	
	Min.	Max.
Julho	19°	31°

Agosto	20°	33°
Setembro	22°	34°
Outubro	22°	32°
Novembro	21°	30°
Dezembro	21°	29°

FONTE: CLIMATEMPO, 2022.

Barbosa *et al.* (2008) afirmam que o armazenamento inadequado dos ovos leva à perda da qualidade da gema, visto que a grande quantidade de água oriunda do albúmen tem acesso à gema, aumentando a pressão da membrana vitelina e ocasionando sua expansão. Esse excesso de água na gema provoca o enfraquecimento da membrana vitelina (LEANDRO *et al.* 2005), deixando-a com aspecto maior e achatada (BOIAGO; DINON; BOIAGO, 2015).

Fernandes *et al.* (2015) afirmam que essa questão provoca prejuízos ao consumidor, tendo em vista que há dificuldade na separação do albúmen e da gema no momento da quebra dos ovos, o que reflete negativamente nos processos de preparação de pratos culinários, principalmente durante o verão, quando ocorrem maiores índices de perda da qualidade interna do produto, comparativamente ao inverno.

Além dos fatos já mencionados, alguns ovos dos quatro estabelecimentos comerciais apresentaram presença de disco germinativo e partículas estranhas em sua estrutura. Oliveira *et al.* (2001) alegam que a presença de corpos estranhos classifica os ovos em depreciados e impróprios ao consumo e/ou industrialização, segundo as condições impostas pela inspeção sanitária, e os ovos germinados não devem ser destinados à alimentação humana.

A Tabela 5 apresenta os resultados para o índice de albúmen (IA) dos ovos comercializados nos quatro supermercados. De maneira geral, pode-se observar que os ovos dos quatro estabelecimentos comerciais apresentavam IA inferior ao que é considerado normal pela literatura (0,12) (LANA *et al.* 2017) – a qualidade dos ovos é variável de acordo a altura do albúmen (BARBOSA, 2013), pois valores baixos de IA significam alturas menores e, portanto, qualidade abaixo do que é preconizado.

Tabela 5 – Índice de albúmen \pm desvio padrão para os ovos brancos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis (TO) ao longo de seis meses (julho a dezembro de 2022).

S*	Índice de albúmen					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
S1	0,025 \pm 0,0052 aC	0,026 \pm 0,0059 aBC	0,027 \pm 0,0074 aBC	0,033 \pm 0,0033 aAB	0,040 \pm 0,0064 aA	0,031 \pm 0,0072 aBC
S2	0,029 \pm 0,0059 aA	0,026 \pm 0,0057 aA	0,027 \pm 0,0063 aA	0,029 \pm 0,0064 abA	0,033 \pm 0,0053 bA	0,029 \pm 0,0055 aA
S3	0,024 \pm 0,0062 aAB	0,029 \pm 0,0058 aAB	0,023 \pm 0,0087 aB	0,031 \pm 0,0055 abAB	0,029 \pm 0,0039 bAB	0,032 \pm 0,0042 aA
S4	0,029 \pm 0,0065 aA	0,027 \pm 0,0065 aA	0,028 \pm 0,0066 aA	0,025 \pm 0,0045 bA	0,030 \pm 0,0053 bA	0,032 \pm 0,0057 aA

* Supermercados. Os tratamentos apresentaram diferença significativa ao teste de Tukey ao nível de 5%.

* Letras maiúsculas para diferença estatística nas colunas pelo teste de Tukey ($P<0,05$); letras minúsculas para diferença estatística nas linhas pelo teste de Tukey ($P<0,05$); letras iguais não apresentam diferença entre si.

Fonte: Autores (2022)

Os valores encontrados na presente pesquisa se assemelham ao que foi encontrado por Lana *et al.* (2017), avaliando a qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados num período de 12 a 30 dias, em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. Paiva *et al.* (2019) afirmam que ovos armazenados em temperatura ambiente apresentam redução progressiva da porcentagem de albúmen depois de 10 dias de armazenamento, enquanto para ovos refrigerados essa redução se dá apenas após 25 dias de armazenamento. Ademais, com a redução da porcentagem de albúmen ocorre redução na unidade Haugh.

A variação no IA se deve pela variação da altura e do diâmetro do albúmen dos ovos, que ocorreu em todos os supermercados ao longo dos meses. As inúmeras reações químicas que ocorrem no albúmen causam a fluidificação e elevação do pH, o que permite a água migrar para a gema, reduzindo o peso e altura do albúmen (LANA *et al.*, 2017). Conforme o ovo envelhece, o albúmen tende a se tornar mais denso, o que acaba por reduzir os valores da unidade Haugh (XAVIER *et al.*, 2008).

Em relação à unidade Haugh (UH) (Tabela 6), observou-se que houve diferença estatística entre os quatro estabelecimentos analisados ($p<0,05$). Os ovos comercializados nos dois supermercados (S1 e S2) apresentaram qualidade superior aos comercializados nos dois comércios locais (S3 e S4). Esse fato se deve principalmente ao rápido escoamento dos ovos, que não permite que estes se mantenham em exposição por muito tempo nas gôndolas (FIUZA, 2014). Outro fator que colabora para esses resultados diz respeito às altas temperaturas às quais os ovos dos estabelecimentos S3 e S4 estavam sujeitos devido ao mau acondicionamento durante a exposição para a venda (Tabela 3). Os resultados encontrados para os dois comércios locais foram inferiores ao observado por Catão (2019) quando analisou ovos armazenados por um período de 28 dias em temperatura ambiente (28°C) ($\text{UH} = 73,521$). Desse modo, pode-se considerar que, quanto maior a temperatura à qual os ovos estão sujeitos, maior é a perda de qualidade.

Xavier *et al.* (2008), avaliando a qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento, concluíram que os valores de UH dos ovos diminuem de acordo com o tempo de estocagem em temperatura ambiente de forma mais acentuada do que com o tempo de estocagem sob refrigeração. Catão (2019) afirma que esse fenômeno se deve às reações que ocorrem no interior do ovo desde o momento da postura, que resultam na liberação de dióxido de carbono (CO_2) e água, levando à liquefação do albúmen, tornando-o menos denso e, portanto, reduzindo sua altura. Essas reações se intensificam com a elevação da temperatura. Como altura de albúmen e UH estão diretamente correlacionados, vê-se que, caso haja mudanças na primeira, implicará um decréscimo na segunda. O autor confirma ainda a capacidade que o ambiente refrigerado tem de manter o frescor do ovo.

Tabela 6 – Unidade Haugh \pm desvio padrão para os ovos brancos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis (TO) ao longo de seis meses (julho a dezembro de 2022).

Unidade Haugh						
S*	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
S1	$0,52 \pm 0,08$ abAB	$0,50 \pm 0,11$ aB	$0,47 \pm 0,16$ aB	$0,56 \pm 0,05$ aAB	$0,64 \pm 0,06$ aA	$0,54 \pm 0,11$ aAB
S2	$0,57 \pm 0,06$ aA	$0,59 \pm 0,07$ aA	$0,52 \pm 0,08$ aA	$0,55 \pm 0,06$ abA	$0,62 \pm 0,05$ abA	$0,60 \pm 0,06$ aA
S3	$0,46 \pm 0,08$ bBC	$0,55 \pm 0,08$ aA	$0,45 \pm 0,11$ aC	$0,53 \pm 0,06$ abABC	$0,54 \pm 0,05$ cAB	$0,57 \pm 0,04$ aA
S4	$0,50 \pm 0,07$ abAB	$0,54 \pm 0,09$ aAB	$0,50 \pm 0,09$ aAB	$0,46 \pm 0,06$ bB	$0,56 \pm 0,07$ bcAB	$0,60 \pm 0,07$ aA

* Supermercados. Os tratamentos apresentaram diferença significativa ao teste de Tukey ao nível de 5%.

* Letras maiúsculas para diferença estatística nas colunas pelo teste de Tukey ($P<0,05$); letras minúsculas para diferença estatística nas linhas pelo teste de Tukey ($P<0,05$); letras iguais não apresentam diferença entre si.

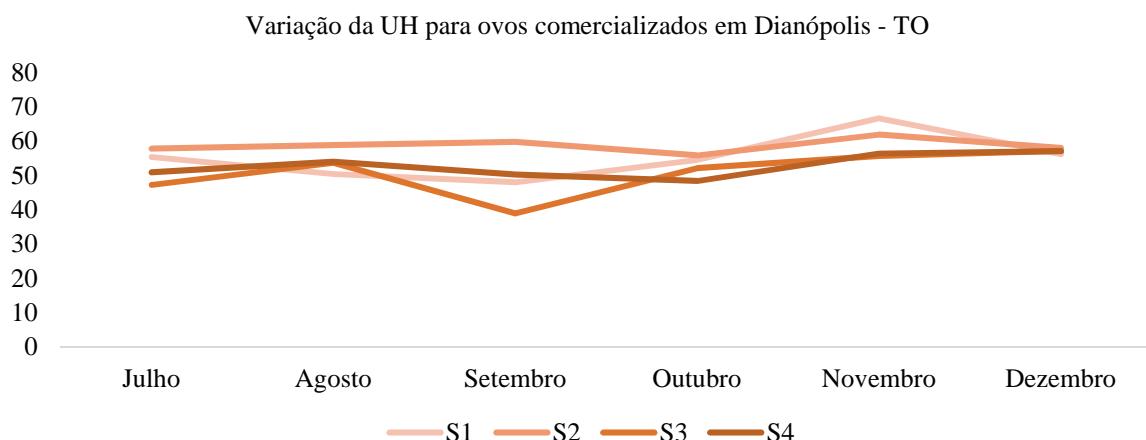
Fonte: Autores (2022)

Pode-se correlacionar que as temperaturas frias do inverno e quentes da primavera não influenciaram a UH dos ovos comercializados, visto que, para os supermercados S3 e S4, os valores encontrados em dezembro foram superiores aos apresentados em junho. Esse fato pode ser explicado pela exposição diária ao calor à qual os ovos estavam sujeitos durante todo o ano, como foi evidenciado pelas temperaturas da região de Dianópolis (Tabela 4). Esses resultados diferem dos encontrados por Boiago, Dinon e Boiago (2015), que, ao avaliarem o efeito do

período do ano sobre a qualidade de ovos comercializados no sul do Brasil, obtiveram médias de 48,27 no verão e 72,45 no inverno.

De maneira geral, pode-se considerar que os ovos comercializados nos quatro supermercados apresentam baixo padrão de qualidade, sobretudo para os dois comércios locais (S3 e S4), como pode ser observado na Tabela 4 e na Figura 6, ostentando valores de UH inferiores ao que é preconizado pelo Departamento de Agricultura Americano: $UH > 72$ – ovos de qualidade excelente; UH entre 60 e 72 – ovos de qualidade alta; $UH < 60$ – ovos de qualidade baixa (AGRICULTURAL HANDBOOK, 2000).

Figura 6 – Variação entre as médias de unidade Haugh para ovos brancos comercializados em quatro supermercados do município de Dianópolis (TO) ao longo de seis meses (julho a dezembro de 2022).



Fonte: Autores (2022)

Os valores de UH são semelhantes aos encontrados na literatura (LEANDRO *et al.*, 2005; QUADROS *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2017; HELMAN *et al.*; 2020, NATIVIDADE *et al.*, 2022). Isso demonstra que ovos comercializados em grandes supermercados apresentam qualidade interna superior, fato esse que pode estar associado à maior rotatividade do produto nas prateleiras ou mesmo ao ambiente mais estável ao qual os ovos são expostos nos grandes supermercados (LEANDRO *et al.*, 2005).

Considerações finais

Os ovos brancos comercializados nos quatro supermercados analisados apresentam baixa qualidade externa, apresentando, principalmente, sujidades e trincas na casca, o que facilita a entrada de microrganismos que causam a contaminação do produto, tornando-o um possível risco para a saúde do consumidor. De maneira geral, os ovos brancos comercializados no município de Dianópolis (TO) apresentam baixa qualidade interna, inferior à preconizada pelo Departamento de Agricultura Americano. Dessa maneira, é de suma importância uma seleção criteriosa do local de compra de ovos, tendo atenção especial às condições de armazenamento, rotatividade, qualidade externa e prazo de validade desses produtos.

Referências

AGRICULTURAL HANDBOOK. **Egg-Grading Manual**. Washington: Department of Agriculture/Agricultural Marketing Services. 2000.

ALMEIDA, E. C. J. *et al.* Características físicas de ovos de galinhas nativas comparadas a linhagem de postura. **Archivos de zootecnia**, [s. l.], v. 68, n. 261, p. 83, 2019. Disponível em: <http://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/3943>. Acesso em: 26 fev. 2023.

ANUALPEC 2021: Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: IHS Markit -Agribusiness Intelligence, p. 296, 2021.

BAPTISTA, R. F. *et al.* Influência do trincamento da casca do ovo sobre sua qualidade comercial. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 35-38, jan./abr., 2007. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7094>. Acesso em: 3 maio 2023.

BARBOSA, N. A. A. *et al.* Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **ARS Veterinária**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 127-133, 2008.

BARBOSA, T. C. G. **Parâmetros de qualidade interna e externa de ovos de codorna.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2013.

BOIAGO, E. S.; DINON, A. Z.; BOIAGO, M. M. Efeito do período do ano sobre a qualidade de ovos comercializados no sul do Brasil. **Nucleus Animalium**, [s. l.], v. 7, n. 2, nov., 2015. Disponível em: <https://www.nucleus.feitoverava.com.br/index.php/animalium/article/view/1466>. Acesso em: 2 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 612, de 6 de julho de 2022. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, edição 129, p. 17, 11 jul. 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 35, de 17 de junho de 2009. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 114, p. 47, 18 jun. 2009.

CARVALHO, C. L. *et al.* Qualidade de ovos e vida de prateleira, **Zootecnia: pesquisa e práticas contemporâneas**, [s. l.], v.1, p.237-255, cap.19, 2021. Disponível em: <https://www.editoracentífica.com.br/artigos/qualidade-de-ovos-e-vida-de-prateleira>. Acesso em: 1 maio 2023.

CATÃO, R. C. **Avaliação da qualidade de ovos de galinhas caipiras, criadas em sistema cage free, armazenados em temperatura ambiente e refrigerados.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, Garanhuns, 2019.

CLIMATEMPO. **Climatologia em Dianópolis**, TO. 2022. Disponível em: <https://www.climateempo.com.br/climatologia/2637/dianopolis-to>. Acesso em: 3 maio 2023.

FIUZA, M. S. **Avaliação da qualidade dos comercializados em Feira de Santana.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

FRANCO, J. R. G.; SAKAMOTO, M. I. Qualidade dos ovos: uma visão geral dos fatores que a influenciam. **Revista AveWorld**, [s. l.], v. 3, n. 16, p. 20-24, 2007

HELMAN, E. A. C. *et al.* A importância do tempo, temperatura e embalagem durante o armazenamento de ovos comercializados em estabelecimentos varejistas do bairro do Recreio

dos Bandeirantes no município do Rio de Janeiro - RJ. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 4365–4375, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/22273>. Acesso em: 23 maio 2023.

IBGE. Produção de Ovos de Galinha. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html>. Acesso em: 26 maio 2023.

LANA, S. R. V. *et al.* Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [s. l.], Salvador, v. 18, n. 1, p. 140-151, jan./mar., 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/Vd3rxQHWFFdkmLfqywwr8cQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2023.

LANDIM, A. P. M. *et al.* Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 26, nSuppl, p. 82–92, 2016. Disponível em: <https://revistapolimeros.org.br/doi/10.1590/0104-1428.1897>. Acesso em: 23 maio 2023.

LEANDRO, N. S. M. *et al.* Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 71-78, 2005. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/items/012b4a1b-6ee7-4f80-9d32-72024c85c8a7>. Acesso em: 23 fev. 2023.

MENDONÇA, T. H. C. de. *et al.* Padronização e qualidade de ovos caipiras comercializados em feiras livres no município de Vítorio de Santo Antão, PE. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 038-047, 2019. Disponível em: <https://revistabrasileirademioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/319>. Acesso em: 17 maio 2023.

NATIVIDADE, A. C. S. da. *et al.* Quality of white, red, free-range and enriched eggs sold in São Luís, MA. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 13, p. e338111335293, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35293>. Acesso em: 23 maio 2023.

OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, D. D. **Qualidade e tecnologia de ovos**. Lavras: Editora UFLA, 2013.

OLIVEIRA, B.L. *et al.* **Tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA, 2001. 75 p.

OLIVEIRA, H. F. *et al.* Fatores intrínsecos a poedeiras comerciais que afetam a qualidade físico-química dos ovos. **PubVet**, [s. l.], v. 14, n. 3, a. 529, p. 1-11, mar., 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/631>. Acesso em: 2 jun. 2023.

PAIVA, L. L. *et al.* Qualidade de ovos brancos comerciais em diferentes temperaturas de conservação e período de estocagem. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 76, p. 1-8, 2019. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/boletim-de-industria-animal/76-\(2019\)/qualidade-de-ovos-brancos-comerciais-em-diferentes-temperaturas-de-con/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/boletim-de-industria-animal/76-(2019)/qualidade-de-ovos-brancos-comerciais-em-diferentes-temperaturas-de-con/). Acesso em: 5 jun. 2023.

POLETTI, B. *et al.* Qualidade de ovos de produção orgânica ao longo de cinquenta semanas de postura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s. l.], v. 16, n. 1, p.74, 2021. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/23170>. Acesso em: 1 jun. 2023.

QUADROS, D. G. de. *et al.* Qualidade de ovos de galinha comercializados em Barreiras, Ba, estocados em diferentes condições de temperatura. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambiental**, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 363-369, out./dez., 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277720406_Quality_of_chicken_eggs_sold_in_Barreras_Bahia_Brazil_stored_under_different_temperatures_Qualidade_de_ovos_de_galinha_comercializados_em_Barreiras_BA_estocados_em_diferentes_condicoes_de_temperatura. Acesso em: 19 maio 2023.

RODRIGUES, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, V. M. DOS. Manejo, processamento e tecnologia de ovos para consumo. **Nutritime**, Viçosa, v. 16, n. 2, mar./abr., 2019. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/artigos/artigo-486-manejo-processamento-e-tecnologia-de-ovos-para-consumo/>. Acesso em: 23 maio 2023.

SANTOS, F. F. dos. *et al.* Avaliação da qualidade de ovos comercializados no município de Manaus – AM. **Higiene Alimentar**, [s. l.], v. 31, jan./fev., 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-833116>. Acesso em: 29 maio 2023.

SILVA, F. H. A. **Curso teórico-prático sobre técnicas básicas de avaliação de qualidade do ovo**. Piracicaba: ESALQ, 2004.

SILVA, W. C. *et al.* Revisão sistemática e cienciometria da produção de ovos comerciais no Brasil. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 10, e1399108459, 2020. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Revis%C3%A3o-sistem%C3%A1tica-e-cienciometria-da-produ%C3%A7%C3%A3o-de-Silva-Ara%C3%BAjo/918451de6084a17fa8f182fc0c72efc661fb86d9>. Acesso em: 1 jun. 2023.

XAVIER, I. M. C. *et al.* Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 60, n. 4, p. 953-959, 2008.

Agradecimentos

A Deus, primeiramente, que permitiu que esse trabalho ocorresse da melhor forma possível. Aos familiares dos participantes. À Coordenação de Pesquisa, Ensino e Extensão. E a todos que estiveram direto ou indiretamente relacionados à execução deste projeto.