



**XIII SIMPÓSIO DE CIÊNCIA,
INOVAÇÃO & TECNOLOGIA**



INSTITUTO FEDERAL
Sudeste de Minas Gerais
Campus Rio Pomba

DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES **do campus Rio Pomba para a pesquisa** **EM TEMPOS DE PANDEMIA**



Organizadores:

Larissa Mattos Trevizano
Franciano Benevenuto Caetano
Ana Carolina Souza Dutra
Alessandra Martins Coelho
Germano de Oliveira Menezes
Gloria Maria Brivio Quintão
Israel Fortunato Gomes de Oliveira
Lenice Alves Moreira
Seila Cristina Santos da Costa

1ª edição

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas
Gerais
Campus Rio Pomba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Desafios e contribuições do campus Rio Pomba para a pesquisa em tempos de pandemia

Organizadores:

Larissa Mattos Trevizano
Franciano Benevenuto Caetano
Ana Carolina Souza Dutra
Alessandra Martins Coelho
Germano de Oliveira Menezes
Gloria Maria Brivio Quintão
Israel Fortunato Gomes de Oliveira
Lenice Alves Moreira
Seila Cristina Santos da Costa

1ª edição
IF Sudeste MG
Rio Pomba/MG
2022

Direitos de Publicação Reservados ao IF Sudeste MG
Impresso no Brasil – ISBN: 978-65-996404-2-1
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Rio Pomba
Reitor: André Diniz de Oliveira
Diretor Geral do Campus Rio Pomba: José Manoel Martins
Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação: Larissa Mattos Trevizano
Gerente de Pesquisa e Pós-Graduação: Franciano Benevenuto Caetano
Revisão Linguística: Maria Catarina Repolês, Marcela Zambolim de Moura, Girlane Maria Ferreira Florindo e Denise Gasparini
Normalização Bibliográfica: Ana Carolina Souza Dutra
Editoração Eletrônica: Ana Carolina Souza Dutra
Capa: Fernanda Amaral Bernardino

Ficha Catalográfica elaborada pela Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Rio Pomba

Bibliotecária: Ana Carolina Souza Dutra CRB 6 / 2977

D442

Desafios e contribuições do campus Rio Pomba para a pesquisa em tempos de pandemia. / organizadores Larissa Mattos Trevizano *et al.* – Rio Pomba, IF Sudeste MG, 2021. 171 p. : il.

Livro digital.

ISBN: : 978-65-996404-2-1

1. Pesquisa - Inovação 2. Educação tecnológica I. Trevizano, Larissa Mattos. II. Benevenuto, Franciano Benevenuto. III. Coelho, Alessandra Martins. IV. Dutra, Ana Carolina Souza. V. Menezes, Germano de Oliveira. VI. Quintão, Gloria Maria Brivio. VII. Oliveira, Israel Fortunato Gomes de. VIII. Moreira, Lenice Alves. IX. Costa, Seila Cristina Santos da. X. Título.

CDD:370.7

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
AUTORES	2
TECNOLOGIAS DE VISÃO COMPUTACIONAL APLICADAS À SAÚDE DESENVOLVIDAS PELO IF SUDESTE MG, <i>CAMPUS</i> RIO POMBA.....	6
UTILIZAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE COELHOS DE CORTE	21
IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID-19 SOBRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E O CONSUMO DE BEBIDAS AÇUCARADAS	37
A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA SOBRE A PRÁTICA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	54
EFEITOS DO USO DE MÁSCARAS FACIAIS NO CROSSFIT®	68
RESGATAR A MEMÓRIA PARA CONSTRUIR UMA NOVA HISTÓRIA: CURSO TÉCNICO EM AGENTE COMUNITÁRIO DE SAÚDE – PROEJA.....	80
AVALIAÇÃO DA RAMPA DE TEMPERATURA UTILIZADA NA MOSTURAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CERVEJA ARTESANAL ADICIONADA DE BATATA-DOCE (<i>IPOMOEA BATATAS</i>).....	97
O DIFERENCIAL DE PREÇOS DE HORTIFRUTIGRANJEIROS PARA O PNAE E A GERAÇÃO DE RENDA NA AGRICULTURA FAMILIAR	115
MANEJO DE MANCHA-PÚRPURA EM ALIÁCEAS, UMA REVISÃO DE LITERATURA ..	127
CURRÍCULO, MATEMÁTICA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: TENSÕES VIVENCIADAS EM UM CURSO TÉCNICO NA MODALIDADE EJA/EPT	142
INCLUSÃO: UMA ALTERNATIVA CIVILIZATÓRIA	161



APRESENTAÇÃO

A Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação vem, com imenso prazer, tornar pública esta obra que tem como propósito divulgar as pesquisas realizadas no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Rio Pomba.

Diante do cenário que o mundo atravessava, dos impactos sofridos devido à pandemia em todos os setores da sociedade, incluindo na pesquisa científica, esta obra demonstra o empenho de toda a comunidade acadêmica para que pesquisas no Campus Rio Pomba fossem realizadas.

A edição deste ano, “Desafios e contribuições do Campus Rio Pomba para a pesquisa em tempos de pandemia” é composta por capítulos oriundos de trabalhos submetidos, apresentados e selecionados no XIII Simpósio de Ciência, Inovação e Tecnologia, realizado no Campus Rio Pomba em 2021, cujo tema foi “A transversalidade da Ciência, Tecnologia e Inovação para o planeta”, proposto na 18ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Os capítulos selecionados envolvem pesquisas de todos os departamentos acadêmicos da unidade, apresentando temas que envolvem as diversas linhas de pesquisa e com autoria de estudantes de diferentes níveis de ensino: médio, graduação e pós-graduação (*lato e stricto sensu*).

Trata-se de uma obra diversificada que conta com a autoria de estudantes, docentes, técnicos administrativos e demais parceiros de pesquisa de outras instituições e que reflete a dedicação dos pesquisadores na formação integral dos estudantes.

Agradecemos a toda equipe envolvida na organização desta obra, às agências de fomento FAPEMIG, CNPq e FINEP, que financiam o programa institucional de bolsas de iniciação científica, cursos de mestrado profissional e projetos de pesquisa e inovação tecnológica.

Os organizadores



AUTORES

Alessandra Martins Coelho

Docente do Departamento Acadêmico de Ciência da Computação do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: alessandra.coelho@ifsudestemg.edu.br

Adriana Paiva Oliveira

Discente do curso de Licenciatura em Matemática do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: adrianapaiva655@gmail.com

André Marcos da Silva

Técnico em Agropecuária do Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: andre.silva@ifsudestemg.edu.br

Beatriz Gonçalves Brasileiro

Docente do Núcleo de Ciências Biológicas e Ambientais do IF Sudeste MG

- Campus Muriaé.

E-mail: beatriz.brasileiro@ifsudestemg.edu.br

Brauly Martins Rocha

Técnico em Agropecuária do Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: brauly.martins@ifsudestemg.edu.br

Bruna Rafaela Emiliana Lana

Discente do curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: bruna-lana@bol.com.br

Damares de Castro Fidelis Toledo

Discente do curso de Graduação em Zootecnia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: damarestoledoestudos.2016@yahoo.com

Daniel Souza Pinto

Docente do Departamento de Educação Física, Centro Universitário Faminas.

E-mail: souza.daniel.p@gmail.com

Débora Rezende Ferreira

Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: debora.rezende@ifsudestemg.edu.br

Davidson Lucas de Souza

Discente do curso bacharelado em Ciência da Computação do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: davidson.lucas.souza@gmail.com

Élisson Carlos de Carvalho

Discente do curso bacharelado em Ciência da Computação do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: elissoncarvalho314@gmail.com



Fabiola Cristina de Oliveira

Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: fabiola.oliveira@ifsudestemg.edu.br

Fernando Lucas de Lima Martins

Discente do curso bacharelado em Ciência da Computação do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: fernandolucas561@gmail.com

Francisco Juceme Rodrigues do Nascimento

Docente do Departamento de Educação do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: francisco.nascimento@ifsudestemg.edu.br

Frederico Souzalima Caldoncelli Franco

Docente do Núcleo de Educação Física do Departamento Acadêmico de Educação do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: frederico.franco@ifsudestemg.edu.br

Helton Nonato de Souza

Docente da Direção de Desenvolvimento Educacional do IF Sudeste MG – Campus Santos Dumont.

E-mail: helton.nonato@ifsudestemg.edu.br

Henri Cócaro

Docente do Departamento Acadêmico de Ciências Gerenciais do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba. Doutor em Administração em Organizações, Gestão e Sociedade (UFLA)

E-mail: henri.cocaro@ifsudestemg.edu.br

Jaqueline de Oliveira Castro

Docente do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras.

E-mail: jaqueline.castro@ufla.br

Jaqueline Dutra de Castro

Discente do curso de Especialização em Docência na Educação Profissional e Tecnológica do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: j-aksol@hotmail.com

João Victor Gomes Martins

Discente do curso bacharelado em Ciência da Computação do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: joaovictor.if2018@gmail.com

Júlia Lemos Queiroz Carneiro

Discente do curso Técnico em Zootecnia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: jujuocarneiro2017@gmail.com

Leonardo da Fonseca Barbosa

Docente do Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: leonardo.fonseca@ifsudestemg.edu.br



Marcelo Ricardo Cabral Dias

Docente da Faculdade Metodista Granbery.
E-mail: diasmr@gmail.com

Mariana Soares Castro

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba.
E-mail: mariana.soares@ifsudestemg.edu.br

Maria Eduarda Jesus Santos

Discente do curso de Técnico em Alimentos do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.
E-mail: maeduarda029@gmail.com

Maria Júlia Felisberto dos Reis Oliveira

Discente do curso Técnico em Zootecnia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba. E-mail: majufelisberto1812@gmail.com

Marina Trindade de Souza

Licenciada em Educação Física pelo IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba. E-mail: marina.trindade12@gmail.com

Matheus de Freitas Oliveira Baffa

Discente do curso Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia da Universidade de São Paulo, Campus Ribeirão Preto.
E-mail: mfreitas826@gmail.com

Nara Soares Costa

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo IF Sudeste MG– Campus Rio Pomba.
E-mail: nara.costa@ifsudestemg.edu.br

Paula Reis de Miranda

Docente do Departamento Acadêmico de Matemática, Física e Estatística do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba.
E-mail: paula.reis@ifsudestemg.edu.br

Pedro Henrique Narcizo Barbosa

Discente do curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba. E-mail: pedro.narcizo2@gmail.com

Priscila Cotta Palhares

Docente do Departamento de Zootecnia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba. E-mail: priscila.palhares@ifsudestemg.edu.br

Priscila de Souza Dias

Discente do curso de Graduação em Agroecologia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.
E-mail: psdias-@hotmail.com



Rafaela Carvalho Vargas

Discente do curso de bacharelado em Agroecologia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: rafaelavargas339@gmail.com

Raiany Amaral Pereira

Discente do curso de Graduação em Zootecnia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: amaralraiany@gmail.com

Rayanne Bertolace Lima

Discente do curso bacharelado em Ciência da Computação do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: rayanne_lima2010@hotmail.com

Renato Salgado Dias

Discente do curso de bacharelado em Agroecologia do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: renaato.salgado@gmail.com

Ricardo Campos de Faria

Docente do curso Licenciatura em Educação Física do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba. E-mail: ricardo.faria@ifsudestemg.edu.br

Roselir Ribeiro da Silva

Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba. E-mail: roselir.silva@ifsudestemg.edu.br

Thalita Azevedo Cabral

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba.

E-mail: thalitaazevedo@hotmail.com

Valquiria Rodrigues Boscato

Discente do curso de Licenciatura em Matemática do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: valquiriaboscato@gmail.com

Vânia Maria Xavier

Docente do Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente do IFSudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: vania.xavier@ifsudestemg.edu.br

Yasmim Almeida Matos

Discente do curso de Técnico em Alimentos do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: matosyasmim2004@gmail.com

Yaritzza Aparecida de Freitas

Discente do curso de Licenciatura em Matemática do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

E-mail: freitasyaritzza@gmail.com



TECNOLOGIAS DE VISÃO COMPUTACIONAL APLICADAS À SAÚDE DESENVOLVIDAS PELO IF SUDESTE MG, CAMPUS RIO POMBA

Alessandra Martins Coelho
Davidson Lucas de Souza
Élisson Carlos de Carvalho
Fernando Lucas de Lima Martins
João Victor Gomes Martins
Matheus de Freitas Oliveira Baffa
Rayanne Bertolace Lima

1 INTRODUÇÃO

A Visão Computacional (VC) é uma área de pesquisa da Ciência da Computação, que visa o estudo e o desenvolvimento de sistemas baseados na análise e reconhecimento de padrões de imagens e outros conteúdos multimídia (SHAPIRO *et al.*, 2001). Nesse sentido, sistemas de Visão Computacional recebem como entrada algum sinal de imagem/vídeo e fornece como saída alguma informação ou análise extra desse sinal.

Geralmente, um sistema de VC é composto por três etapas, sendo elas: (i) o pré-processamento da imagem, (ii) a análise ou descrição da imagem e (iii) a detecção de padrões (CONCI *et al.*, 2008). No pré-processamento da imagem, são utilizadas técnicas matemáticas, como morfologia, limiarização e filtros, para destacar determinados objetos, realçar algumas características da imagem, além de possibilitar a remoção de conteúdos não desejáveis para o estudo. Assim, modifica-se o conteúdo do sinal, a fim de potencializar os resultados das etapas posteriores. Na etapa de análise da imagem é realizada a descrição do conteúdo semântico extraído do sinal pré-processado sob o olhar de características, como textura, cor ou forma. É criado o vetor descritor, contendo valores geralmente numéricos, que são correspondentes às medidas extraídas da imagem. Por fim, na etapa de Reconhecimento de Padrões utiliza-se um método de Aprendizado de Máquina, com objetivo de criar modelos de classificação baseados na definição de regras automatizadas pelo próprio algoritmo que permitam a diferenciação dos sinais entre as classes. Os métodos utilizados nessa etapa variam conforme a complexidade do problema, podendo ser construídos utilizando diversas abordagens, como Redes Neurais Artificiais ou Máquinas de Vetores Suporte.

No âmbito do desenvolvimento de tecnologias para a saúde, a VC tem se mostrado altamente eficaz no processo de validação e auxílio ao diagnóstico que utiliza imagens médicas. O sistema construído baseado em VC, cria, de forma inteligente e automática, regras que permitem distinguir entre pacientes doentes e saudáveis, a partir de uma base de dados contendo diferentes tipos de imagens médicas.

Neste capítulo são apresentadas diferentes abordagens para o problema de desenvolvimento de sistemas baseados em VC desenvolvidos no Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada do IF Sudeste MG - *Campus* Rio Pomba. As pesquisas permeiam o



estudo sobre as características clínicas de cada doença, as características físicas de cada modalidade de imagens médicas e, por fim, a construção do sistema.

As seções, a seguir, abordam o problema de detecção das neoplasias da pele utilizando fotografias da superfície da pele (Seção 2), da retinopatia diabética em imagens de fundo de olho (Seção 3), do câncer de mama em imagens de termografia (Seção 4), do câncer no sistema nervoso central utilizando imagens de ressonância magnética (Seção 5) e da COVID-19 em imagens de radiografia do tórax (Seção 6).

2 DETECÇÃO DE NEOPLASIAS DA PELE UTILIZANDO FOTOGRAFIAS DA SUPERFÍCIE DA PELE

As neoplasias de Pele são caracterizadas pelo crescimento anormal das células da pele com seu surgimento em diferentes áreas do corpo, que são bastante associadas à grande exposição aos raios ultravioletas (UV). Comumente classificadas por Câncer de Pele Não Melanoma (CPNM) e Câncer de Pele Melanoma (CPM), diferenciam-se, principalmente, em relação ao tipo de crescimento (BOMFIM *et al.*, 2018).

Os tumores benignos se desenvolvem de forma lenta e controlada, com raras chances de invadir outros tecidos. Por sua vez, tumores malignos são agressivos e tendem a ocasionar a metástase, proliferando-se pelo corpo (DABEER, 2019). Existem quatro tipos de cânceres de pele, sendo eles o Carcinoma Basocelular, o Carcinoma Espinocelular, a Queratose Actínica e o Melanoma (DORJ *et al.* 2017; SBD, 2017a; 2017b). Tais tipos são mostrados, respectivamente, na Figura 1.

Figura 1 – Exemplos de Imagens dos Tipos de Neoplasias de Pele.



Tipos de Neoplasias da pele (a) Carcinoma Basocelular, (b) Carcinoma Espinocelular, (c) Queratose Actínica e (d) Melanoma.

Fonte: Elaboração própria.

O Câncer de Pele não Melanoma representa cerca de 30% de todos os tumores malignos diagnosticados no Brasil. É um câncer que apresenta bons prognósticos caso detectado e tratado precocemente. Já o Câncer de Pele Melanoma, apesar de corresponder a apenas 3% dos casos de Neoplasias da pele, possui altos índices de mortalidade e o pior prognóstico (INCA, 2020).



Um dos meios de se diagnosticar o câncer de pele é a utilização da Dermatoscopia. Esse método utiliza o instrumento denominado dermatoscópio (Figura 2), que amplia a lesão, facilitando a visualização de cores, pigmentos e outras características (OZKAN *et al.*, 2017). O principal benefício desse método é ser não invasivo, ao contrário da biópsia, que consiste na remoção de finas camadas da lesão que são encaminhadas para análise em um microscópio (TITFORD *et al.* 2006; FISCHER *et al.* 2008).

Figura 2 – Exemplos de Imagens de Exame de Dermatoscopia.



Fonte: Elaboração própria.

Geralmente, a caracterização dos tipos de neoplasias da pele é feita visualmente, avaliando características observáveis, como assimetria, borda, cor, diâmetro e evolução (OZKAN, 2017). Tal análise possui algumas limitações, por exemplo, exigir um profissional experiente para um diagnóstico preciso, principalmente devido às semelhanças entre as diferentes lesões.

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um método de classificação utilizando fotografias da pele e análise baseada em Visão Computacional. Para tal, foi utilizada uma Rede Neural Convolutiva treinada a partir de uma base de dados previamente tratada, composta por imagens dermatoscópicas, contendo as seguintes classes de neoplasias: Queratose Actínica, Carcinoma Basocelular, Dermatofibroma, Melanoma e Nevos Melanocíticos. Como resultado, obteve-se uma Acurácia de 85,90%, Área Sob a Curva (*Area Under the Curve* - AUC) de 95,04%, Precisão de 86,13% e Revocação (*recall*) de 85,85%.

Concluiu-se que a pesquisa contribui com a possibilidade de um diagnóstico rápido e preciso, a partir da classificação multiclasse das neoplasias da pele, o que é primordial para



elevar as chances de cura dos pacientes através do tratamento correto. Para mais detalhes sobre o método veja (LIMA, 2021).

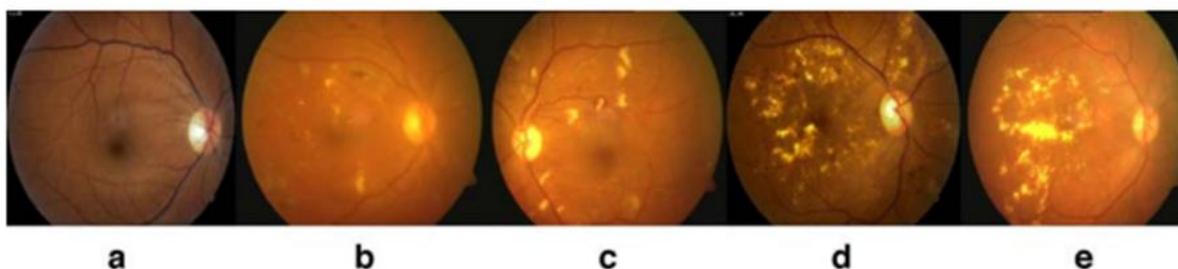
3 DETECÇÃO DA RETINOPATIA DIABÉTICA EM IMAGENS DE FUNDO DE OLHO

A Diabetes Mellitus é uma doença crônica causada pelo déficit absoluto ou relativo na produção ou na ação da insulina. Quando não administrada corretamente, a diabetes é associada a danos, disfunção ou falência de órgãos e tecidos, incluindo retina, rim, sistema nervoso, coração e vasos sanguíneos (ALAM *et al.*, 2014). As lesões causadas na retina pelo aumento da glicemia e das taxas de glicose levam à doença denominada Retinopatia Diabética (BRASIL, 2021).

A Retinopatia Diabética é a causa mais frequente da cegueira evitável em adultos com idades entre 20 e 74 anos e está presente tanto na diabetes do tipo 1 quanto na do tipo 2, especialmente em pacientes com longo tempo de doença e mal controle glicêmico (ARAGAKI, 2019; BOSCO *et al.*, 2005). Segundo o Hospital dos Olhos (2020), o principal sintoma da doença é a baixa visão, por alteração dos vasos retinianos e formação de vasos anômalos, que sangram com facilidade dentro do olho.

A doença varia do estágio leve, caracterizada pelo aumento da permeabilidade vascular, prosseguindo para a Retinopatia Diabética Não-Proliferativa (NPDR), que pode ser moderada ou grave, considerando o fechamento vascular. Por fim, segue para um último estágio, a Retinopatia Diabética Proliferativa (PDR), caracterizada pelo crescimento de novos vasos sanguíneos na retina e superfície posterior do vítreo (FONG *et al.*, 2004). Os estágios citados são apresentados, respectivamente, na Figura 3.

Figura 3 –Exemplos de imagens de exame de fundo do olho



Imagens de exame de fundo do olho (a) normal, (b) leve, (c) moderada, (d) grave (NPDR) e (e) PDR.
Fonte: NAYAK *et al.* (2008).

O exame de fundo de olho é o mais importante para o oftalmologista avaliar alterações oculares em pacientes diabéticos, a fim de identificar os sinais da doença (NENTWICH *et al.*, 2015). Nesse exame são avaliadas as estruturas do fundo de olho, dando atenção ao nervo



óptico, aos vasos sanguíneos da retina e à retina propriamente dita, especialmente a sua região central, denominada mácula.

A classificação dos estágios da Retinopatia Diabética demanda uma interpretação de diferentes padrões encontrados nos exames de fundo de olho, como a presença de exsudatos, hemorragias e lesões vasculares (NENTWICH *et al.*, 2015). Entretanto, a visualização dessas anomalias em estágios iniciais é dificultada devido à região anômala ser muito pequena ou pela falta de experiência do oftalmologista. Assim, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma metodologia para classificação automática da Retinopatia diabética em pacientes doentes ainda no estágio inicial da doença.

Para obter os resultados necessários, foi utilizada uma Rede Neural Profunda Totalmente Conectada, treinada a partir de características radiômicas extraídas de uma base de dados contendo imagens de exame de fundo de olho, com registros de pacientes saudáveis e pacientes doentes no estágio inicial da doença. Como resultado, obteve-se uma Acurácia de 91,46% e uma Precisão de 92,95%.

Esta pesquisa contribui para a possibilidade de um diagnóstico de baixo custo, rápido e automático da Retinopatia Diabética em estágio leve. O uso de imagens médicas para a detecção automática, possibilita a detecção da doença no seu estágio inicial, o que implica na redução da cegueira decorrente do avanço dos estágios da doença. Maiores detalhes sobre o método podem ser vistos em Martins, Coelho e Baffa (2021) e Martins (2021).

4 DETECÇÃO DO CÂNCER DE MAMA EM IMAGENS DE TERMOGRAFIA

O Câncer de Mama é uma doença que ocorre em homens e mulheres, sendo majoritariamente em mulheres. É a causa de milhares de mortes todos os anos ao redor do mundo. Só no Brasil foram 18.295 óbitos causados pela doença em 2019, sendo 18.068 mulheres e 227 homens. Apesar de altas taxas de ocorrência da doença, se o tumor for detectado nos estágios iniciais, as chances de cura do paciente podem chegar a 95% (AMARANTE, 2021). Portanto, é extremamente importante que o diagnóstico seja feito precocemente.

A confirmação diagnóstica da doença é dada apenas por meio da biópsia. Porém, para a investigação de um possível tumor, exames de imagem, como mamografia, ultrassonografia ou ressonância magnética podem ser recomendados (INCA, 2021). Nesse sentido, imagens médicas são fundamentais para a detecção do câncer de mama. No entanto, analisar essas imagens manualmente exige médicos experientes e bastante treinados para conseguir realizar o diagnóstico com precisão, principalmente se for feito de forma precoce (ROSLIDAR *et. al.*, 2020).

Encontrar uma maneira de se fazer análise de imagens médicas de forma automática e capaz de detectar um tumor, com precisão, pode auxiliar os médicos a realizarem o

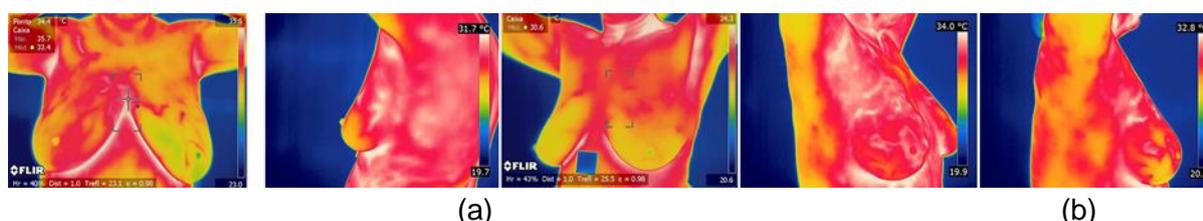


diagnóstico. Surge, portanto, a possibilidade de se usar algoritmos inteligentes capazes de resolver esse problema. A melhor resposta para isso são os Sistemas de Visão Computacional, que são amplamente abordados na literatura científica com resultados promissores.

Em face disso, foi realizado um estudo com o objetivo de desenvolver um algoritmo de classificação baseado em Redes Neurais Profundas, visando detectar o câncer de mama em imagens médicas de forma automática. Nesse estudo, optou-se por usar imagens de Termografia Infravermelha, que é uma técnica de exame médico que visa obter uma imagem de determinada região do corpo, mapeando a distribuição de temperatura na superfície da pele do paciente. No âmbito do diagnóstico do câncer de mama, a termografia infravermelha tem se mostrado uma abordagem eficiente. Além disso, ela apresenta algumas vantagens quando comparada a outras formas de exame que são mais comuns, por exemplo, apresentando baixos custos em comparação aos outros tipos de exame. Além disso, tem a vantagem de ser um processo totalmente não invasivo e ser confortável para a paciente.

As imagens usadas foram obtidas em um banco público de imagens infravermelhas, denominado *Database for Mastology Research* (DMR-IR), criado por Silva *et al.* (2014). As imagens são divididas entre as classes Saudável e Doente. Ao todo, essa base é composta por 283 imagens, adquiridas usando o protocolo estático frontal e 332 imagens adquiridas usando o protocolo estático lateral. Estas últimas, são imagens obtidas para posições de 45 e 90 graus em relação ao paciente, com vista para esquerda e direita. A Figura 4 contém alguns exemplos de imagens que compõem essa base de dados, ilustrando cada protocolo de aquisição.

Figura 4 - Exemplos da Base de Dados DMR-IR de Imagens Térmicas da Mama



Em (a) exemplo de imagens do Protocolo Frontal. Em (b) exemplos de imagens do Protocolo Lateral com vista para esquerda com inclinação de 90° e 45° e para direita, com inclinação de 45° e 90°.

Fonte: Silva *et al.* (2014).

O trabalho proposto pode ser dividido em três etapas. Inicia-se com a etapa de segmentação das imagens, seguida pela extração de características e, por fim, a realização da classificação. A etapa de segmentação tem o objetivo de extrair a área de interesse das imagens, ou seja, obter a região das mamas. Essa etapa é importante para descartar as regiões da imagem irrelevantes para classificação, deixando apenas o que é relevante para



tornar o processo de classificação mais eficiente. Para isso, foi usado um método desenvolvido por Baffa, Conci e Coelho (2021), o qual usa uma rede U-Net para fazer a segmentação de imagens infravermelhas.

Na etapa seguinte, as imagens já segmentadas passam por um processo de extração de características, com o objetivo de obter informações que diferenciam imagens da classe Saudável das imagens da classe Doente. Para tal, usou-se um conjunto de características baseadas em radiômicas. Essa técnica tem a finalidade de obter um grande número de características descritivas das imagens. Além disso, foram usadas algumas características de textura complementares, a saber, *Local binary patterns* (SAIRAMYA *et al.*, 2019). e *Parameter-Free Threshold Adjacency Statistics* (COELHO *et. al*, 2010). Foi implementado também um outro método para compor o descritor (vetor com todas as características extraídas) nomeado de Histograma Térmico, que obtém um histograma da distribuição de temperatura das imagens infravermelhas. Ao todo, foram extraídas 186 características, sendo elas divididas em 93 características radiômicas, 90 características de textura complementares e três características do Histograma Térmico.

Na etapa de classificação foram usadas apenas imagens do Protocolo Frontal. Ao todo foram selecionadas 146 imagens, sendo 73 imagens da classe Saudável e 73 da classe Doente. As características extraídas dessas imagens foram usadas para treinar e testar um classificador baseado em uma Rede Neural Totalmente Conectada, que foi composta por nove camadas, sendo uma camada de entrada com 186 neurônios, sete camadas ocultas com 145 neurônios cada e uma camada de saída com apenas um neurônio.

Para avaliar a rede foram usadas as seguintes métricas: Acurácia, Precisão, Sensibilidade, Especificidade e AUC. Os experimentos foram realizados seguindo o protocolo de validação cruzada *k-fold*, com $k=10$, de modo que foram realizados um total de 10 experimentos, em que as imagens usadas para treino foram diferentes das imagens usadas para teste. O resultado foi obtido a partir da média dos resultados desses experimentos. Os resultados obtidos pelo método proposto foram de 97,27% de Acurácia, 98,00% de Precisão, 96,33% de Sensibilidade, 98,57% de Especificidade e 98,28% de AUC.

A partir dos resultados, foi possível verificar que o método desenvolvido conseguiu classificar as imagens infravermelhas da mama com eficiência, indicando que o método tem potencial para ser usado como uma ferramenta de auxílio ao diagnóstico para ajudar os médicos a proverem diagnósticos mais precisos. Para maiores detalhes veja Carvalho (2021) e Carvalho *et. al.* (2022)

5 DETECÇÃO DO CÂNCER NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL EM IMAGENS DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA



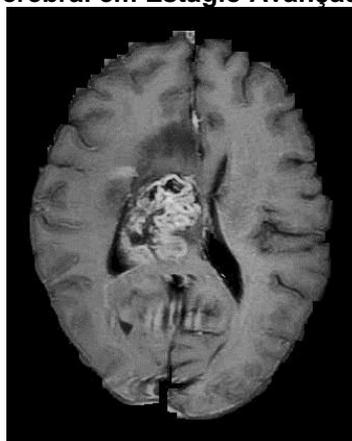
O cérebro é o principal órgão do Sistema Nervoso Central, responsável por diversas funções no corpo, como cognição, memória e processamento de sinais. Assim como todos os órgãos do corpo, existem diversos tumores que podem acometer o mesmo.

Tumores são definidos pelo depósito ou crescimento de tecidos estrangeiros em uma determinada região. Eles podem ser malignos ou benignos, sendo o primeiro caracterizado pelo crescimento rápido e desordenado das células. Por outro lado, tumores benignos apresentam pouco ou nenhum crescimento, sendo esse mais estável e menos danoso. Em muitos casos, não sendo sequer necessária uma intervenção (LOUIS, *et al.*, 2016).

Os tumores cerebrais podem ser detectados por exames não invasivos, mais baratos, rápidos e com menor risco para o paciente. Dentre as técnicas de diagnóstico não invasivas, os diagnósticos por imagens como a Ressonância Magnética e a Tomografia Computadorizada, são os mais utilizados (HOULT e BHAKAR, 1997). Em se tratando de diagnóstico no tecido cerebral, a Ressonância Magnética é a mais utilizada, por apresentar maior resolução espacial e detalhamento do tecido (CASTELLINO, 2005).

A principal metodologia para diagnosticar tumores no cérebro em imagens do tecido é a análise manual de exames efetuada por radiologistas experientes. Todavia, esse método é lento, custoso e propenso à falha (AYADI, 2019). A Figura 5 contém um exemplo de imagem de Ressonância Magnética utilizada na presente pesquisa.

Figura 5 - Imagem de Ressonância Magnética de um Paciente Diagnosticado com Tumor Cerebral em Estágio Avançado



Fonte: Chakrabarty *et al.* (2022)

Uma alternativa à análise manual é o Diagnóstico Assistido por Computadores (CAD — *Computer-Aided Diagnosis*), um sistema computacional utilizado para avaliar as imagens médicas, classificando-as conforme as classes desejadas (YANASE e TRIANTAPHYLLOU, 2019). Na presente pesquisa, foram utilizadas as classes meningioma, glioma, tumor na pituitária e saudável. As duas primeiras classes fazem referência aos tipos mais comuns de tumores primários do cérebro.



Diferentes metodologias foram propostas para a classificação de Ressonância Magnética do cérebro, todavia, após uma análise da literatura existente verificou-se a evidência de algumas deficiências. Constatou-se que os modelos analisados possuem baixa resistência a ruído e pobre generalização, fazendo com que eles não desempenhem bem em ambiente clínico.

Um dos principais fatores que reduzem a generalização do modelo é a seleção de um baixo número de características, tornando o modelo mais subjetivo e não aproveitando características sutis, que são imperceptíveis pelo olho humano, mas que podem contribuir significativamente com a acurácia final.

Estudos recentes sugerem uma nova abordagem, em que um número grande de características é extraído, tendendo para a criação de um modelo mais resistente a ruídos e variações do ambiente, componentes vitais para o bom desempenho em ambiente clínico. Tal abordagem baseia-se no uso de Características Radiômicas (LAMBIN, 2012). Nesta pesquisa é feita uma análise do desempenho de tal técnica quando empregada ao problema de classificação de tumores no cérebro. Para treinamento e teste dos modelos, foi empregada uma base de dados pública composta por 1184 imagens de Ressonância Magnética do Cérebro, coletada em diversas localidades, garantindo uma base heterogênea e robusta (CHAKRABARTY *et al.*, 2022).

Durante a obtenção das características, foram utilizadas duas bibliotecas *Open-Source*, *PyRadiomics* (VAN GRIETHUYSEN, *et al.*, 2017) e *Mahotas* (COELHO, 2012). Com o auxílio delas, foram extraídas 192 características de forma, cor, textura, estatística e caos. O vetor descritor resultante foi reduzido com o uso da técnica de Análise de Componente Correlacionada, para remover características correlacionadas que não teriam nenhuma contribuição para o aprendizado do modelo, além de normalizada com o método *Standard Scalar Method*.

Para fins de análise da eficácia das Características Radiômicas e comparação de diferentes modelos de classificação, uma série de experimentos foram realizados. Dentre os modelos testados estão o *XGBoost*, modelos clássicos, como Máquina de Vetores Suporte (SVM), Árvore de Decisão, *Perceptron* e *K-Nearest Neighbours* (KNN), além de um modelo de aprendizado profundo, uma Rede Neural Totalmente Conectada.

Nos testes realizados foi utilizada a metodologia *Holdout*, dividindo a base em conjuntos de treino e teste, com uma proporção de 80% e 20%, respectivamente. Os resultados obtidos foram satisfatórios, com o *XGBoost* alcançando a Acurácia de 88,51%, seguido pela Rede Neural Totalmente conectada, com 87,09% de Acurácia. A pior performance foi da KNN, com apenas 59,35% de Acurácia.



Pode-se considerar que a abordagem apresentada nesta pesquisa, para a classificação de tumores no cérebro utilizando Características Radiômicas, obteve resultados satisfatórios. Em trabalhos futuros, tal modelo pode ser integrado com uma interface gráfica amigável, para ser testado em ambiente clínico. Para maiores detalhes veja Souza et.al. (2021).

6 DETECÇÃO DA COVID-19 EM IMAGENS DE RADIOGRAFIA DO TÓRAX

A COVID-19 é uma doença recém descoberta, causada pelo vírus SARS-CoV-2. Foi registrada pela primeira vez em dezembro de 2019. Entre os primeiros 27 pacientes hospitalizados documentados, a maioria dos casos estava epidemiologicamente ligados a um mercado atacadista de frutos do mar, localizado no centro de Wuhan (China). Dada sua alta taxa de disseminação e presença em todos os continentes, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou estado de pandemia (OMS, 2020, WOROBEY, 2022).

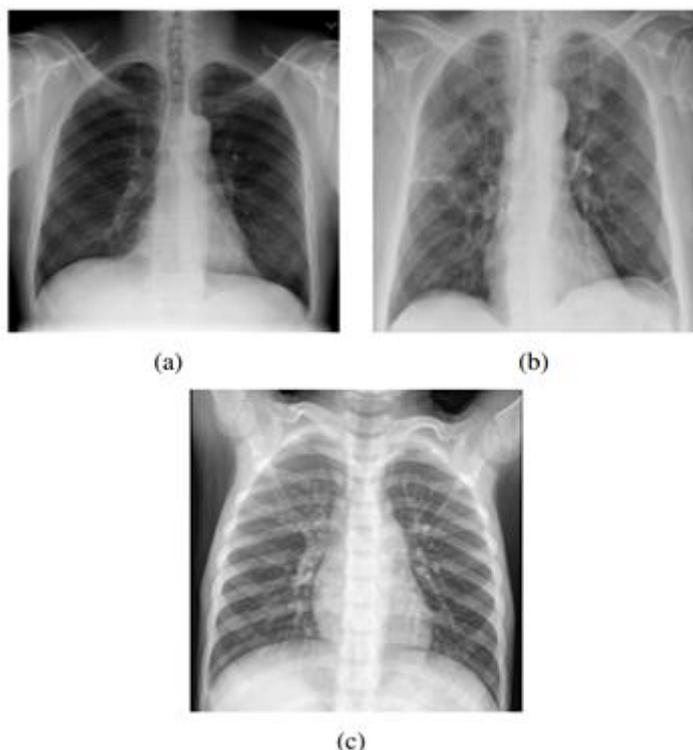
Segundo a OMS (2022), dentre os 460 milhões de casos relatados em todo mundo, ocorreram mais de seis milhões de mortes. Nesse período, vários países relatam a ocorrência de uma quarta onda da COVID-19 provocada pela variante Ômicron.

Nesta pesquisa, foi abordado o desenvolvimento de um método de classificação de imagens radiográficas para a COVID-19 e para pneumonia viral usando características radiômicas. Como a COVID-19 e a pneumonia viral têm aspectos semelhantes, as características Radiômicas permitem encontrar padrões sutis para melhor diferenciar as duas doenças. Assim, o método extrai características Radiômicas, a fim de descrever o conteúdo visual usando várias características. Além desse procedimento, utilizou-se uma Rede Neural Totalmente Conectada para detectar padrões a partir de um vetor de características, e, assim, construir um modelo de classificação.

Para desenvolver o método, foram usados dois conjuntos de dados disponíveis publicamente, para treinar e avaliar a Rede Neural Artificial (CHOWDHURY *et al.*, 2020; RAHMAN *et al.*, 2021). O conjunto de dados usado é composto por 6.432 de Raios-X de 576 pacientes diagnosticados com COVID-19, 4.273 diagnosticados com a Pneumonia Viral e 1.583 saudáveis. A Figura 6 contém um exemplo de cada categoria encontrada nos conjuntos de dados mencionados anteriormente.



Figura 6 - Imagens de Radiografia de Tórax Disponíveis no Conjunto de Dados.

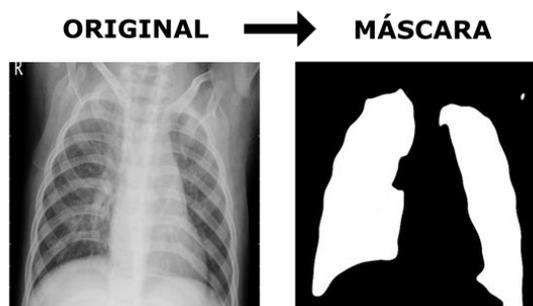


Em (a) um exemplo de exame normal, em (b) um paciente diagnosticado com COVID-19 e em (c) um paciente diagnosticado com pneumonia viral.

Fonte: Chowdhury *et al.* (2020); Rahman *et al.* (2021).

Todas as imagens do conjunto de dados possuem diferentes resoluções, ângulos e formas, sendo necessária uma etapa de pré-processamento para padronizá-las e destacar características mais significativas para a posterior extração. Primeiro, as imagens foram redimensionadas para a resolução 512x512 pixels, usando o *framework* OpenCV 4.0, em Python. A partir daí, aplicou-se a equalização de histograma adaptativo limitada por contraste. Por fim, foi segmentada a Região de Interesse (ROI) das imagens, usando uma Rede Neural Convolutiva U-Net pré-treinada para segmentação pulmonar. Na Figura 7 encontra-se uma exemplificação do resultado do processo de segmentação.

Figura 7 - Exemplo do Processo de Segmentação da Região de Interesse.



Fonte: Elaboração própria.



Para conduzir os experimentos de avaliação do algoritmo classificador, utilizou-se o método de reamostragem *K-Fold Cross Validation*, com a constante $K=10$. Após os experimentos de validação, foram obtidos como resultados uma Precisão geral de 90,73%, uma Sensibilidade de 90,71% e uma AUC de 97,60%. De uma perspectiva multiclasse, a análise e diferenciação da COVID-19 e outras pneumonias virais alcançou ótimos resultados e pode auxiliar radiologistas em um melhor diagnóstico da doença. Para maiores detalhes veja Martins (2021).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Visão Computacional aplicada à saúde tem possibilitado o desenvolvimento de sistemas inteligentes frente a diversos problemas na área médica. No âmbito da detecção de doenças utilizando imagens médicas, tais sistemas têm obtido, na grande maioria das vezes, taxas de acerto acima de 90%, ilustrando a alta capacidade desses em auxiliar e agir como uma segunda opinião durante o processo de diagnóstico. Entre os anos de 2019 a 2021, o grupo publicou 20 trabalhos contendo os resultados obtidos nas pesquisas dos alunos envolvidos. Esses trabalhos foram publicados em congressos nacionais, internacionais e periódicos da área de computação aplicada à saúde. Além das publicações, existem três trabalhos em processo de publicação em periódicos internacionais e um *software* em processo de registro de patente.

REFERÊNCIAS

ALAM, U. *et al.* General aspects of diabetes mellitus. **Handbook of clinical neurology**, v. 126, p. 211-222, 2014.

AMARANTE, S. **Câncer de mama: a importância do diagnóstico precoce**. Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira (IFF/Fiocruz). 2021. Disponível em: <http://www.iff.fiocruz.br/index.php/8noticias/274cancerdemama>. Acesso em: 05 dez 2021.

ARAGAKI, C. Diabetes, hipertensão e doenças autoimunes podem causar cegueira. [S.l.]: **Jornal da USP**, 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/diabetes-hipertensao-e-doencas-autoimunes-podem-causar-cegueira>. Acesso em: 28 jan. 2022.

AYADI, W. *et al.* A hybrid feature extraction approach for brain MRI classification based on Bag-of-words. **Biomedical Signal Processing and Control**, v. 48, p. 144-152, 2019.

BAFFA, M. F. O.; COELHO, A. M.; CONCI, A. Segmentação de Imagens Infravermelhas Para Detecção do Câncer de Mama Utilizando U-NET CNN. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE (SBCAS), 21., Evento Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 119-128.

BOMFIM, S. S. *et al.* Câncer de pele: conhecendo e prevenindo a população. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 7, n. 3, p. 255-259, 2018.



BOSCO A. *et al.* Retinopatia Diabética. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. 2005; 49 (2): 217-227. SciELO. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/cKy7w6RMzN64YMvbnqZRtq/?lang=ptl>. Acesso em: 28 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diabetes (diabetes mellitus)**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z-1/d/diabetes-diabetes-mellitus>. Acesso em: 28 jan. 2022.

CARVALHO, E. C. **Detecção do Câncer de Mama em Imagens Infravermelhas Utilizando Deep Learning e Características Baseadas em Radiômicas**. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) 2021. Departamento Acadêmico de Ciência da Computação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - campus Rio Pomba. Rio Pomba-MG. 2021.

CARVALHO, E. C.; COELHO, A. M.; CONCI, A. ; BAFFA, M. F. O. B. U-Net Convolutional Neural Networks for breast IR imaging segmentation on frontal and lateral view. **Computer Methods In Biomechanics and Biomedical Engineering-Imaging And Visualization** **JCR**, v. 9, p. 1-6, 2022.

CHAKRABARTY, N. *et al.* **Brain Tumor Classification (MRI)**. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/sartaibhuvaji/brain-tumor-classification-mri>. Acesso em 28 mar. 2022

CHOWDHURY M. *et al.*, Can AI Help in Screening Viral and COVID-19 Pneumonia? **IEEE Access**, vol. 8, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3010287.

CONCI, A.; AZEVEDO, E.; LETA, F. **Computação Gráfica: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Editora, 2008. v. 2.

COELHO, L. P. *et al.* Structured literature image finder: extracting information from text and images in biomedical literature. *In: Linking Literature, Information, and Knowledge for Biology* . [S.l.]: Springer, 2010. p. 23–32.

COELHO, L. P.. **Mahotas**: Open source software for scriptable computer vision. arXiv preprint arXiv:1211.4907, 2012.

DABEER, S.; KHAN, M. M.; ISLAM, S. Cancer diagnosis in histopathological image:Cnn based approach. **Informatics in Medicine Unlocked**, Elsevier, v. 16, p. 100231, 2019.

DORJ, U.-O. *et al.* The skin cancer classification using deep convolutional neural network. **Multimedia Tools and Applications**, Springer, v. 77, n. 8, p. 9909–9924, 2018.

FISCHER, A. H. *et al.* Hematoxylin and eosin staining of tissue and cell sections. **Cold spring harbor protocols**, v. 2008, n. 5, p. pdb–prot4986, 2008.

FONG, D. S. *et al.* Retinopathy in diabetes. **Diabetes Care**. American Diabetes Association, v. 27, n. suppl 1, p. s84–s87, 2004.

HOSPITAL DOS OLHOS. **Retinopatia Diabética**. 2020. Disponível em: <https://www.hospitalholhos.com.br/doenca-ocular/retinopatia-diabetica>. Acesso em: 28 jan. 2022.

HOULT, D. I.; BHAKAR, B. NMR signal reception: Virtual photons and coherent



spontaneous emission. **Concepts in Magnetic Resonance: An Educational Journal**, v. 9, n. 5, p. 277-297, 1997.

INCA. Estimativa 2020: **Incidência de Câncer no Brasil**. Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde. 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-melanoma>. Acesso em: 20 mar. 2022.

INCA. **Câncer de mama**. 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tiposdecancer/cancerdemama>. Acesso em: 23 ago. 2021.

LAMBIN, Philippe *et al.* Radiomics: extracting more information from medical images using advanced feature analysis. **European journal of cancer**, v. 48, n. 4, p. 441-446, 2012.

LIMA, R. B. **Redes Neurais Residuais Aplicadas à Caracterização de Neoplasias da Pele**. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) 2021. Departamento Acadêmico de Ciência da Computação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - campus Rio Pomba. Rio Pomba-MG. 2021.

LOUIS, David N. *et al.* The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary. **Acta neuropathologica**, v. 131, n. 6, p. 803-820, 2016.

MARTINS, F. L. L. **Caracterização da COVID-19 e da Pneumonia Viral em Imagens de Radiografia Utilizando Redes Neurais Profundas**. 2021. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) 2021. Departamento Acadêmico de Ciência da Computação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - campus Rio Pomba. Rio Pomba-MG. 2021.

MARTINS, J.V. G.; COELHO, A. M. ; BAFFA, M. F. O. Detecção dos Estágios Iniciais da Retinopatia Diabética Utilizando Redes Neurais Profundas. In: **Anais da VIII Escola Regional de Computação Aplicada à Saúde**. SBC, 2021. p. 42-45.

MARTINS, J. V. G. **Detecção dos Estágios Iniciais da Retinopatia Diabética por Meio da Análise Radiômica em Redes Neurais Profundas**. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) 2021. Departamento Acadêmico de Ciência da Computação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - campus Rio Pomba. Rio Pomba-MG. 2021.

NAYAK, J. *et al.* Automated identification of diabetic retinopathy stages using digital fundus images. **Journal of Medical Systems**, Springer, v. 32, n. 2, p. 107–115, 2008.

NENTWICH, M. M.; ULBIG, M. W. Diabetic retinopathy-ocular complications of diabetes mellitus. **World Journal of Diabetes**, 6(3):489. 2015.

OMS. **WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic**. 2020. Disponível em: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/who-announces-covid-19-outbreak-a-pandemic> Acesso em 28 mar. 2022.

OMS. **WHO Coronavirus Dashboard**. Disponível em <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 28 mar. 2022.

OZKAN, I. A.; KOKLU, M. Skin lesion classification using machine learning algorithms. **International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering**, v. 5, n. 4,



p. 285–289, 2017.

RAHMAN, T. *et al.* Exploring the effect of image enhancement techniques on COVID-19 detection using chest X-ray images. **Computers in Biology and Medicine**, v. 132, p. 104319, 2021.

ROSLIDAR, R. *et al.* A review on recent progress in thermal imaging and deep learning approaches for breast cancer detection. **IEEE Access**, IEEE, v. 8, p. 116176–116194, 2020.

SHAPIRO, L. G. *et al.* **Computer vision**. New Jersey: Prentice hall, 2001.

SHARMA, M.; SINGH, R.; BHATTACHARYA, M. Classification of breast tumors as benign and malignant using textural feature descriptor. In: **IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)**. [S.l.], 2017. p. 1110–1113.

SILVA, L. F. *et al.* A new database for breast research with infrared image. **Journal of Medical Imaging and Health Informatics**, American Scientific Publishers, v. 4, n. 1, p. 92–100.

SBD. **Câncer da Pele**. 2017. Disponível em:
<https://www.sbd.org.br/dermatologia/pele/doencas-e-problemas/cancer-da-pele/64-/sintomas>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SBD. **Queratose Actínica**. 2017. Disponível em:
<https://www.sbd.org.br/dermatologia/pele/doencas-e-problemas/queratose-actinica-/19/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SOUZA, D. L. *et al.*, "Brain Tumor Classification on Multi-Modality MRI Using Radiomic Features,". In: **IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)**, 2021, p. 1799-1804, doi: 10.1109/BIBM52615.2021.9669791.

TITFORD, M. A short history of histopathology technique. **Journal of Histotechnology**, Taylor & Francis, v. 29, n. 2, p. 99–110, 2006.

VAN GRIETHUYSEN, J.J.M. *et al.* Computational radiomics system to decode the radiographic phenotype. **Cancer research**, v. 77, n. 21, p. e104-e107, 2017.

WOROBAY, M. *et al.*. Dissecting the early COVID-19 cases in Wuhan. Elucidating the origin of the pandemic requires understanding of the Wuhan outbreak. **Science**, 377, 6609, (951-959) 2022. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abm4454>. Acesso em: 28 mar. 2022.

YANASE, J.; TRIANTAPHYLLOU, E.. A systematic survey of computer-aided diagnosis in medicine: Past and present developments. **Expert Systems with Applications**, v. 138, p. 112821, 2019.



UTILIZAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE COELHOS DE CORTE

Priscila Cotta Palhares
Jaqueline de Oliveira Castro
Damares de Castro Fidelis Toledo
Maria Júlia Felisberto dos Reis Oliveira
Júlia Lemos Queiroz Carneiro
Raiany Amaral Pereira

1 INTRODUÇÃO

O coelho doméstico é criado para diferentes fins, como para a produção de carne, pele, uso de cobaias em laboratório, uso da urina na indústria de perfumaria (fixador de perfume), como animal de estimação e como animais de apoio emocional com fins terapêuticos em razão de fácil manejo e docilidade (Lima e Souza, 2004; Barros, 2011; Ferreira *et al.*, 2012).

A cunicultura é um ramo da Zootecnia que tem como objetivo a criação racional de coelhos, principalmente para a obtenção da sua carne que é muito apreciada comercialmente. O aprimoramento das raças permitiu selecionar animais com características desejáveis para cada finalidade. Normalmente, os coelhos são mantidos em gaiolas metálicas e alguns dos seus padrões de comportamento mudam consideravelmente como consequência de diversos fatores (Stauffacher, 1992; Morisse e Maurice, 1997; Xiccato e Trocino, 2005). O ambiente artificial proporcionado pelos sistemas intensivos pode perturbar seriamente o comportamento normal dos animais.

Os sistemas de gaiolas convencionais impedem que os coelhos executem alguns dos seus comportamentos naturais, tal como empinar-se nas patas traseiras, desgastar as unhas e dentes, ingerir forragem e quase todas as atividades de locomoção (Gunn e Morton, 1995; Jordan *et al.*, 2006), o que pode resultar no aumento do estresse e na manifestação de diversos tipos de comportamentos anormais, tais como o comportamento estereotipado e agressivo (Hansen e Berthelsen, 2000; Barros, 2011). Todavia, a criação dos coelhos em jaulas oferece-lhes um acesso à alimentação e proteção contra predadores, o que lhes pode proporcionar uma melhor qualidade de vida.

Em virtude do aparecimento dessas alterações que indicam piora na qualidade de vida desses animais durante o período de produção, várias alternativas vêm sendo estudadas na tentativa de minimizar os impactos causados na produção final. Uma abordagem para melhorar as condições de alojamento, e que tem sido o foco de um grande número de estudos, são os diferentes tipos de enriquecimento (ambiental, sensorial, social e nutricional) (Trocino e Xiccato, 2006; Princz *et al.*, 2009; Szendro e Dalle Zotte, 2011; Medina, 2012). Alguns trabalhos sobre bem-estar animal têm investigado a utilização de elementos enriquecedores de gaiolas de coelhos e os seus efeitos sobre o desempenho e as atividades



normais e/ou estereotipadas dos animais sujeitos a estas condições. Vários tipos de enriquecimento, tais como mudança do piso da jaula (Trocino *et al.*, 2004), presença de abrigos (Lidfords, 1997; Hansen e Berthelsen, 2000), plataformas elevadas (Trocino e Xiccato, 2006; Verga *et al.*, 2007) e o uso de pedaços de madeira (Verga *et al.*, 2004; Dalle Zotte *et al.*, 2010), têm sido estudados para minimizar estes problemas, levando em consideração as performances produtivas, o comportamento e o bem-estar dos animais (Princz *et al.*, 2009).

Na criação de coelhos de corte, cuja prática é mais intensiva e a densidade de animais é mais alta, vêm sendo estudados e inseridos enriquecimentos em gaiolas a fim de minimizar os danos causados pelo ambiente. Barros (2011) mostrou que a inserção de enriquecimentos em gaiolas aumenta a frequência de comportamento lúdico e diminui o comportamento agressivo, principalmente em animais mais velhos. Bozicovich (2015) detectou que o uso de enriquecimento físico e social contribuiu para diminuir a ansiedade dos animais.

Sendo assim, se faz necessário pesquisas voltadas para o desenvolvimento de estratégias de inserção desses enriquecimentos, de forma a beneficiar os animais com melhores condições de bem-estar animal, o produtor com maior desempenho desses animais e o consumidor final por receber um produto de qualidade que foi produzido observando todos os padrões éticos da produção animal.

Este capítulo tem como objetivo transmitir informações sobre os tipos de enriquecimentos que podem ser utilizados na cunicultura, assim como demonstrar os resultados obtidos em pesquisa desenvolvida no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, relacionada a inserção do enriquecimento sensorial na produção de coelhos de corte.

2 PRODUÇÃO DE COELHOS DE CORTE

A carne de coelho é muito apreciada na culinária. É considerada uma carne branca, de baixo teor calórico e gorduras, elevado teor de proteínas de alto valor biológico, além de ser rica em vitaminas do complexo B e ômega 3. Por seus inúmeros benefícios à saúde humana, é recomendada em dietas de crianças, idosos e gestantes e, principalmente, para pessoas com doenças ou distúrbios cardiovasculares.

Além das propriedades nutricionais, o consumidor de carne de coelho busca como critério de consumo cor e consistência da carne, textura suculenta, odor e aroma característico. Tais fatores podem ser influenciados pelo sistema de criação, processamento e armazenamento da carne. O fator preço, no Brasil, é considerado um dos pontos limitantes para a expansão do consumo, diferente da Europa, no Brasil a carne de coelho tem um preço elevado quando comparado a outras proteínas de origem animal; outro entrave é a falta de



tradição e conhecimento do consumidor sobre os benefícios do consumo dessa proteína (Silva *et al.*, 2020).

A crescente busca por conhecimento e o fácil acesso às informações, também estão direcionando o consumidor a buscar cada vez mais informações sobre as formas de criação e condições de bem-estar dos animais criados, tornando o consumidor mais exigente e levando os criadores a pensar e buscar estratégias de criação que proporcionem qualidade de vida e bem-estar na criação.

2.1 Instalações para a produção de coelhos de corte

As instalações e equipamentos utilizados na criação de coelhos de corte são recursos essenciais, pois proporcionam abrigo e conforto aos animais e otimizam o manejo. Para a cunicultura, as instalações podem ser simples, feitas de materiais da própria região, porém, planejadas com localização, orientação e materiais que proporcionem higiene na criação e conforto aos animais.

Sendo assim, alguns aspectos devem ser considerados para que a implementação da cunicultura seja eficiente, como: acesso à água de qualidade, energia elétrica, fácil localização para caminhões de carga e descarga e ausência de poluição sonora.

Galpões devem ser construídos com orientação Leste-Oeste em relação ao sol, pois isso permite um melhor aproveitamento e controle da luz solar. O controle de temperatura interna no galpão pode ser feito utilizando-se de cercas vivas ou plantações arbóreas em torno da construção. Outro manejo é a utilização de cortinas que facilitam na proteção contra vento e chuva e facilitam a entrada de ventilação em dias quentes (Ferraz, 2020).

As gaiolas devem ser preferencialmente de arame galvanizado, pois permitem melhor higienização. Essas ficam suspensas sob uma vala coletora de dejetos, que tem como objetivo manter o ambiente seco e livre de odores. O tamanho da vala deve ser em função da distribuição das gaiolas, a profundidade deve ser de 80cm. Durante a permanência dos dejetos na vala, deve-se fazer tratamentos com cal ou agentes inseticidas.

O piso indicado é o semi-pavimentado, por ser menos oneroso, de fácil limpeza e não provocar aumento da umidade. O telhado deve ser feito, preferencialmente, utilizando materiais que sejam capazes de amenizar o calor. Para galpões largos, com medida superior a 12 metros, é indicado telhado com duas águas e lanternim, para facilitar a troca de calor no interior do galpão (Mello e Silva, 2012).

Com relação aos comedouros e bebedouros, os mais indicados são os automáticos e semiautomáticos, pela praticidade e higiene que proporcionam. Os ninhos devem ser fechados e de materiais que permitam boa higiene e conforto para a fêmea e sua prole (Raquel, 2008). As figuras 1 a 4 mostram as instalações do Galpão de Cunicultura do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.



Figuras 1 e 2 - Estrutura externa do galpão da cunicultura do IF Sudeste MG - *Campus Pomba*.



Fonte: Da autora

Figuras 3 e 4 - Estrutura interna do galpão da cunicultura do IF Sudeste MG - *Campus Pomba*.



Fonte: Da autora.

2.2 Principais raças produtoras de carne

A maioria das raças podem ser utilizadas como produtoras de carne, porém, as raças de porte médio e grande atingem maior peso com idade entre 60 e 70 dias com maior rendimento de carcaça. A escolha da raça é de grande importância do ponto de vista econômico, pois os animais com alta eficiência alimentar irão apresentar uma boa conversão do alimento em carne, ocupando as instalações por um tempo menor e consumindo uma menor quantidade de alimento quando comparados aos animais de raças com baixa eficiência alimentar.

As principais raças para produção de carne de porte médio são as seguintes: Califórnia, Nova Zelândia e Chinchila. Raças de porte grande: Gigante de Flandres, Gigante de Bouscat e Borboleta Francês. Os cruzamentos entre essas raças também são comumente utilizados a fim de obter as características de interesse zootécnico (MELLO e SILVA 2012)



Os animais da raça Califórnia têm como principais características: pelagem nas extremidades do corpo escuras e no corpo branco-uniforme, pescoço curto, pelos finos e sedosos e são amplamente utilizados em programas de cruzamento de linha materna. A raça Nova Zelândia é um cruzamento de diversas raças com variedades de cor: branco, preto e vermelho. O corpo é musculoso, com costelas com boa cobertura muscular, garupa bem arredondada, o que proporciona excelente rendimento de carcaça. Os animais de raça gigante, como as citadas anteriormente, são menos difundidos no Brasil e, entre as desvantagens de sua criação, destacam-se a baixa rusticidade, a menor fecundidade e a susceptibilidade a doenças quando comparados aos animais de porte médio. São essas raças as mais utilizadas em cruzamentos com raças de porte médio para melhorar as características de tamanho e rendimento de carcaça (Raquel, 2008).

2.3 Mercado nacional de carne de coelho

A produção e o consumo dessa proteína no Brasil não são expressivos, portanto, poucos dados demonstram a produção e consumo de carne de coelho no Brasil. O IBGE (2012) mostrou que o consumo per capita no Brasil é em torno de 0,12Kg/hab./ano. É baixo quando comparado à carne bovina, 37,4 Kg/hab./ano, e frango, 43,9 kg/hab./ano.

O maior efetivo de rebanho no Brasil está localizado no Sul do país, representando 75,7% da produção brasileira, onde o clima é favorável (IBGE, 2012). Em 2011, a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) indicou que o Brasil produziu cerca de 1575 toneladas de carne de coelho, sendo ainda considerado em desenvolvimento.

O mercado cunícula apresenta potencial de impactar positivamente a produção de proteína animal no Brasil, pela sua facilidade, baixo investimento, animais com alta prolificidade e rápida terminação, além de ser uma atividade que tem baixo impacto ao meio ambiente, assunto central das discussões contemporâneas, sendo necessárias medidas que incentivem a produção.

3 COMPORTAMENTO DE COELHOS

O coelho doméstico é descendente de coelhos selvagens que povoaram a Europa há séculos atrás. Mello e Silva (2012) acreditam que os conhecimentos sobre esse animal ainda são insuficientes para dizer com clareza sua real origem. Registros históricos evidenciam que os romanos outrora, já mantinham esses animais em cativeiro.

Fabichak (1982) quando discorre sobre o comportamento de coelhos domésticos, ressalta que, mesmo após cruzamentos genéticos, alimentações específicas e ambientes diferentes, os coelhos ainda apresentam comportamentos herdados de seus antepassados, como: hábitos noturnos e cavar galerias.



Em uma descrição mais recente, Mello e Silva (2012) relatam que o aprimoramento das raças tornou o coelho doméstico pouco distinto do coelho selvagem em termos físicos e comportamentais. Os autores afirmam que o tamanho superior do coelho doméstico em relação ao coelho selvagem é um resultado das modificações genéticas realizadas pelo homem e que o comportamento de mansidão observado nos coelhos domésticos, assim como a sua convivência pacífica com os seres humanos, é em função da domesticação.

Barros (2011) descreve comportamentos de coelhos selvagens presentes nas espécies domésticas como um comportamento natural à espécie, que inclui: viver em grupos demonstrando grande atividade social; um evidenciado comportamento exploratório, como cheirar, cavar, roer o ambiente em volta; organização hierárquica dominada por machos que protegem as fêmeas e estas, por sua vez, a prole.

Os animais de produção, em sua grande maioria, são criados em um sistema intensivo e em cativeiro. Esse ambiente artificial influencia no comportamento natural de coelhos, por ser escasso de desafios e ter o espaço reduzido. O prolongado período em ócio, pode desencadear comportamentos indesejáveis, como roer a gaiola, excesso de lambedura e agressividade (Pinotti *et al.*, 2019).

3.1 Etologia e avaliação do comportamento

A etologia é definida como o estudo científico do comportamento animal. A partir dos estudos de etologia é possível obter mais informações sobre o animal no contexto em que está inserido, e buscar respostas que expliquem determinados comportamentos. É uma ciência que depende de fatores fisiológicos, ecológicos e da psicologia, para auxiliar no entendimento dos padrões comportamentais de cada espécie (Silva, 2014).

De acordo com Fabichak (1982) existem duas formas de descrever um comportamento: a primeira é uma descrição morfológica do comportamento, relatando detalhes da contração muscular, e outra forma seria uma descrição funcional, em que são relatadas consequências do comportamento sobre o meio. Silva (2014) reafirma as formas de descrição e considera a descrição morfológica como uma descrição dos movimentos, em que considera as partes do corpo do animal, indicando a postura do corpo dos indivíduos e referindo-se à descrição funcional, como as funções do comportamento, que geralmente envolvem testes de hipóteses.

O etograma é uma descrição ampla de uma série de comportamentos que o animal pode expressar, é considerado um inventário dos padrões de comportamento animal. As informações obtidas sobre o animal advêm do conhecimento, experimentação ou observação (Uczay, 2015).

Por meio da observação do animal é possível compreender como esses animais reagem a estímulos no ambiente. Silva (2014) sugere formas de mensurar o comportamento



animal, a saber: (i) Latência: é o tempo decorrido para a primeira expressão de um comportamento; (ii) Frequência: o número de ocorrências de um comportamento; (iii) Duração: é a quantidade de tempo de duração de um comportamento. Com essas informações, sem que as emoções do pesquisador interfira, é possível obter respostas sobre determinados comportamentos.

As informações obtidas através do estudo do comportamento, entre outras coisas, permitem mudanças de manejo que promovam melhora no bem-estar dos animais, principalmente, os criados em confinamento (Silva, 2014).

4 BEM-ESTAR ANIMAL

Boas práticas de bem-estar na cunicultura incluem prevenção e tratamento de doenças e lesões, prevenção e alívio da dor, do estresse e de outros estados negativos, fornecimento de alimentação e de outras condições de vida que sejam adequadas às necessidades e a natureza dos animais (FAO, 2009).

A avaliação do bem-estar animal pode ser feita a partir dos princípios das cinco liberdades, que foram criadas em 1965, pelo Comitê Brambell, e aperfeiçoadas posteriormente pelo *Farm Animal Welfare Council* – FAWC. Essas liberdades são as seguintes: livre de fome e sede, livre de desconforto, livre de dor e doenças, livre de medo e estresse e livre para expressar seus comportamentos naturais.

4.1 Bem-estar animal para coelhos

Segundo Ramirez (2012), podem ser considerados indicadores da ausência de bem-estar na cunicultura ossos quebrados, anormalidades comportamentais, desnutrição e distúrbios metabólicos, coelhas se alimentando de seus filhotes e problemáticas sanitárias.

O bem-estar está intimamente ligado ao ambiente que o animal reside, tendo em vista que gaiolas pequenas ou uma alta densidade de animais limita manifestações naturais dos animais, causando alterações comportamentais. Uma alternativa para amenizar o estresse gerado por essa problemática é a utilização de enriquecimentos ambientais e sensoriais.

Newberry, em 1995, definiu enriquecimentos como modificações feitas no local onde o animal reside, com o objetivo de melhorar o bem-estar dos coelhos, pois eles possibilitam ao animal expressar grande parte de suas atividades comportamentais naturais, inserindo desafios no ambiente, diminuindo o tempo em ócio, melhorando o bem-estar.

Atualmente, existem vários tipos de enriquecimentos ambientais em estudo, sendo de extrema importância a avaliação dos efeitos no comportamento e no desempenho animal. Alguns materiais de fácil acesso podem ser utilizados. Um exemplo é a madeira, que estimula o hábito de roer do animal, sendo um dos mais importantes comportamentos naturais.



Segundo Princz (2009), animais que são submetidos a esse enriquecimento possuem uma melhora no desempenho, diminuição do estresse, aumento na taxa de crescimento e, conseqüentemente, aumento do ganho de peso diário e final.

Outra alternativa é a utilização da cama de palha, que estimula o ato de cavar, proporciona um maior conforto e ocasiona um aumento na interação dos animais. É válido ressaltar que os coelhos acabam alimentando-se da palha, o que interfere na produtividade, portanto deve-se utilizar com devida precaução (Siloto *et al.*, 2009).

Um estudo realizado por Heker (2013), no qual láparos receberam estímulos sensoriais e tiveram seu desenvolvimento corporal e comportamental acompanhados, mostrou que animais estimulados realizaram mais atividades e demonstraram mais socialização que animais não estimulados.

Essas e várias outras alternativas buscam minimizar o estresse e a manifestação de comportamentos anormais e agressividade, visando o desempenho produtivo do animal associado ao bem-estar.

5 UTILIZAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO SENSORIAL PARA COELHOS

Entende-se por enriquecimento sensorial manipulações ou estimulações táteis com o intuito de melhorar a aproximação homem-animal, diminuir o medo e facilitar o manejo diário diminuindo o estresse gerado ao animal. Tais manipulações, quando são positivas, melhoram o bem-estar e a produtividade, além de habituar o animal à presença do homem e aos manejos necessários na produção (Heker, 2013).

Em pesquisa realizada no Departamento de Zootecnia, seção de cunicultura do IF Sudeste MG, *Campus* Rio Pomba, foi testada a inserção do enriquecimento sensorial na produção de coelhos do setor e foram observadas as conseqüências no comportamento demonstrado pelos animais ao receberem esse tipo de enriquecimento.

Foram utilizados 24 animais da raça Califórnia, machos e fêmeas, monitorados a partir dos 35 dias de idade até os 70 dias, que compreende o período de crescimento. Foram alojados em gaiolas de arame galvanizado de dimensão 50x60x40cm, contendo quatro animais por gaiola.

Os animais receberam ração comercial peletizada, água e forrageira *Rami* à vontade. Foram divididos em dois grupos, controle (sem receber enriquecimento) e enriquecido (com enriquecimento sensorial). O enriquecimento sensorial foi ofertado na forma de estímulos táteis, através de carícias manuais no dorso, orelhas e cauda, e aconteciam duas vezes por semana, sempre pelo mesmo estimulador.

Para a avaliação e o acompanhamento do comportamento, foi confeccionado um etograma, e os comportamentos foram analisados por meio de filmagens periódicas dos animais através de *smartphones* fixos à tela de proteção nas laterais do galpão. As gravações



ocorreram sempre nos mesmos horários do dia (9h e 15h), escolhidos de modo que pudessem ser observados comportamentos distintos. Os dias foram alternados, para que não houvesse gravações no dia dos estímulos e, com isso, influenciasse no comportamento dos animais.

Os vídeos tiveram duração de 15 minutos por gaiola; esses foram analisados posteriormente, um a um, desprezando os cinco primeiros minutos e analisando os demais. Foi registrada e tabulada a frequência dos comportamentos: normal, interação social, agonístico e estereotipado.

Os comportamentos foram organizados em grupos para permitir uma melhor avaliação. Foram considerados comportamento normal: (i) alimentar-se no comedouro ou ingestão de forragem; (ii) a presença do animal de frente ao comedouro, pois a posição da câmera não permitiu comprovar a ingestão de fato; (iii) ingestão hídrica e atividades de descanso como: dormir (deitado com olhos fechados, sem realizar outro comportamento ou deitado com olhos abertos) (Soares, 2015); (iv) interação social: lambar, cheirar, girar ao redor do outro, deitar encostado no outro (Pinotti *et al.*, 2019); (v) interação com o ambiente, comportamentos exploratórios como: cheirar o ambiente ao redor (Barros, 2011); (vi) Agonístico: morder, perseguir, arranhar e lutar com o outro (Jesus *et al.*, 2018); (vii) Estereotipado: morder ou lambar as barras da gaiola, cavar o piso com frequência e insistência; (viii) Autolimpeza com frequência e insistência (Pinotti *et al.*, 2019).

Por meio da observação do comportamento dos animais foi possível realizar a confecção de um etograma que permitiu avaliar a frequência de ocorrência dos comportamentos nos tratamentos, e através de uma análise descritiva dos dados, concluir sobre a importância da inserção desse enriquecimento para os coelhos de corte.

Figura 5 - Estrutura utilizada para a adaptação dos *smartphones* à tela do galpão para realização das filmagens.



Fonte: da autora



Figura 6 – Momento em que os animais recebiam o enriquecimento sensorial



Fonte: da autora

Figura 7 – Análise dos vídeos para confecção do etograma.



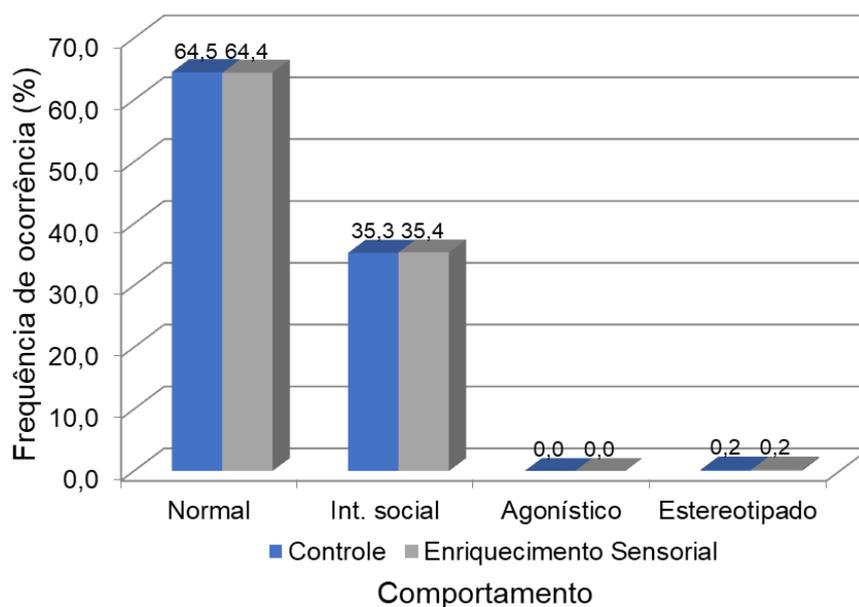
Fonte: da autora

6 BENEFÍCIOS OBTIDOS COM O ENRIQUECIMENTO SENSORIAL

Após a análise descritiva dos dados coletados, foi possível avaliar a frequência relativa dos comportamentos: normal, interação social, agonístico e estereotipado, observados durante o período experimental e representados no gráfico da Figura 8.



Figura 8 - Frequência relativa dos comportamentos normais, interação social, agonístico e estereotipado, observados no grupo controle e enriquecimento sensorial.



Fonte: da autora

Foi possível observar que os coelhos que receberam estímulos táteis como enriquecimento sensorial demonstraram comportamentos normais na mesma proporção que o grupo controle. As expressões de interação social foram similares entre os grupos. Interações agonísticas não foram observadas, enquanto comportamentos estereotipados tiveram baixa frequência, igual em ambos os grupos. Barros (2011) relata que a estimulação tátil contribui para tornar os coelhos mais mansos e colaborativos no manejo e para maior afinidade com humanos. Comportamentos estereotipados indicam falta de estímulo no ambiente. Mesmo recebendo estímulos, a ocorrência de comportamentos estereotipados pode ser justificada por não ser habitual para os animais receberem tais estímulos e a baixa frequência da oferta desses estímulos no período experimental.

Um ponto considerável a se observar foi a ausência de comportamentos agonísticos, que representam indícios de maior socialização dos animais, um benefício de grande importância, uma vez que brigas e agressões entre os animais podem trazer consequências e prejuízos na qualidade da carne e no desempenho dos lotes.



O estudo realizado apresentou limitações que podem ser discutidas em outros estudos, a fim de observar maiores frequências nas interações, como: avaliações em horários distintos do dia, uma vez que coelhos são animais com hábitos noturnos, sendo propício ao animal expressar determinados comportamentos nesse período, avaliações em animais recém alojados, por ser um período crítico onde são estabelecidas hierarquias na gaiola, como também animais em diferentes fases na produção.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aspectos mencionados, o uso de enriquecimentos na produção de coelhos de corte apresenta-se como uma alternativa para diminuir o tempo em ócio, tornar o cativeiro mais desafiador, melhorar a interação social entre os animais, além de possibilitar que os manejos de rotina, como pesagem, limpeza e alimentação dos animais sejam menos estressantes.

O profissional zootecnista tem papel fundamental na difusão do uso de tais enriquecimentos na cunicultura, tanto na inserção como na instrução dos produtores quanto a importância da prática para o bem-estar dos animais, e no atendimento aos critérios do mercado consumidor que está cada vez mais preocupado com o tipo de criação do animal.

Devido à relevância do assunto, mais estudos se fazem necessários visando à descoberta de novos tipos de enriquecimentos, buscando o melhor desempenho dos animais e assegurando o bem-estar, além de praticidade e economia aos produtores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - *Campus Rio Pomba* e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOCK, John. **Comportamento animal (recurso eletrônico: uma abordagem evolutiva)**. 9ª edição, ISBN 978-0-87893-225-2. Coordenador da tradução: Eduardo Bessa; revisão técnica: Regina Helena Ferraz acedo. – Porto Alegre: Artmed, 2011.

ARVEUX, P. Densidad en jaulas de engorde. **Cunicultura**, v. 16, n. 90, p. 0107-107, 1991.

BARROS, T. F. M. de.; **Desempenho e comportamento de coelhos em crescimento em gaiolas enriquecidas**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista. Botucatu. São Paulo, 2011.



BARROS, T.F.M. de. **Desempenho e Comportamento de Coelho em Crescimento em Gaiolas Enriquecidas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus Botucatu. Botucatu, São Paulo, SP, 2011.

BOZICOVICH, T. F. M. **Efeito do enriquecimento ambiental sobre a ansiedade e morfologia neuronal de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*)**. Doutorado em Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus Botucatu. Botucatu, São Paulo, SP, 2015.

COSTA, Mateus J. R. Paranhos da. **Etologia e produtividade animal**. Jaboticabal/SP: UNESP, 2005.

BARROS, T. et al. **IV SEMINÁRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA Comportamento e bem-estar de coelhos em crescimento**. [s.l: s.n.]. Disponível em: http://acbc.org.br/site/images/stories/Revisao_-_Comportamento_e_bem_estar.pdf. Acesso em: 4 jan. 2021.

DALLE ZOTTE, A.; JEKKELE, G.; MILISTS, G. Examination of the meat quality of growing rabbits reared on wire net or combined (wire net/straw) floor at different stocking densities. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY. 56, 2010, Jeju, **Proceedings...**, Jeju, 2010.

DEL-CLARO, Kléber. **Comportamento animal: uma introdução a ecologia comportamental**. Distribuidora / editora: Livraria Conceito. 132 p. Jundiaí – SP, 2004. ISBN:85-89874-02-8.

DELLINGER, Frank Thomas Ussner. **Etologia – Relatório: Programa, Conteúdos e Métodos de Ensino Teórico e Prático da Etologia**. Universidade da Madeira. Dez., 2005.

FABICHAK, Irineu. **Coelho: criação caseira**. ISBN 85-213-0073-5. Nobel – São Paulo, SP, 1982.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT Agriculture data**. Disponível em: . Acesso em: 23 de abril de 2022.

FERNANDES, A.R.G. **Projeto para instalação de uma cunicultura**. 2009. 79f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) - Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, Portugal. 2009.

FERRAZ, P.F.P.; FERRAZ, G. A. e S.; MOURA, R. S. de M.; CECCHIN, D.; SILVA, D. R. da.; CADAVID, V. G. Conforto térmico em galpão canícula em dias com e sem precipitação. **Revista brasileira de Cunicultura**, v. 17, maio. 2020.

FERREIRA, W. M.; Machado, L. C.; Jaruche, Y. de G.; Carvalho, G. G.; Oliveira, C. E. A.; Souza, J. D'A. S.; Caríssimo, A. P. G. Ed. do autor. **Manual prático de cunicultura**. Bambuí, 2012. 75 p.

FERREIRA, W.M.; et al. **Manual Prático de Cunicultura**. Ed. do Autor. Bambuí – MG. 2012. Disponível em: http://acbc.org.br/site/images/stories/Manual_prtico_de_cunicultura_1_parte.pdf Acesso em: 09 jan. 2021.

GOLÇALVES, Paulo E. M., ANDRADE, Venício J. de. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. **Bem-Estar Animal**. n. 67, dez. 2012. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG). ISSN 1676-6024.



GUNN, D.; MORTON, D.B. Inventory of the behaviour of New Zealand white rabbits in laboratory cages. **Applied Animal Behaviour Science**, v.45, n.2, p.277-292, 1995.

Hansen, L. T., & Berthelsen, H. The effect of environmental enrichment on the behaviour of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). **Applied Animal Behaviour Science**, n. 68, p. 163-178, 2000.

HEKER, Maísa Melo. **Estimulação tátil em coelhos do grupo genético Botucatu e seus efeitos no desempenho, temperatura e reprodução**. Mestrado em Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal – São Paulo, 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Brasileiro de 2012**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/>. Acesso em: 23 de abril de 2022.

JARUCHE, Y. G. et al. Efeito da densidade de alojamento sobre a homeostase térmica em coelhos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 1, n. 1, 2012.

JESUS, M. R. de.; OLIVEIRA, N. M. L.; MEDRADO, B. D. Comportamento de coelhos em dois sistemas de produção, criados em clima tropical. 28. Congresso Brasileiro de Zootecnia. **[Anais...]** Centro de convenções da PUC – GO/ Goiânia, agosto de 2018.

JORDAN, D., LUZI, F.; VERGA, M.; STUHEC, I. **Environmental enrichment in growing rabbits**. Recent Advances in Rabbit Sciences, Belgium, pp. 113-119, 2006.

LIDFORS, L., 1997. Behavioural effects of environmental enrichment for individually caged rabbits. **Applied Animal Behaviour Science**, n. 52, p 157-169.

LIMA, Mariely.; Sousa, Liliana de. A influência positiva dos Animais de Ajuda Social. **Interacções**. n. 6. p. 156-174, 2004.

MACHADO, Luis Carlos.; FERREIRA, Walter Motta. **Fundamentos de conforto ambiente aplicados á cunicultura**. Universidade Federal de Minas Gerias – Escola de Veterinária. Revisão de literatura. Disponível em: <http://www.coelhoecia.com.br/Zootecnia/Fundamentos%20de%20Conforto%20Ambiente%20Aplicados%20a%20Cunicultura.pdf> .Acesso em: 18 out 2021.

MACHADO, Luiz Carlos. Opinião: Panorama da cunicultura Brasileira. **Opinião**, Minas Gerais, ano 3, p. 9, 1 set. 2012.

MEDINA, Jean G. **Cunicultura e Apicultura: a arte de criar coelhos**. São Paulo: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Edição Revisada e Ampliada, 1979.

MEDINA, M. P. **Efeitos do enriquecimento ambiental no comportamento e bem-estar de animais de laboratório convencionais**. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Faculdade de Veterinária, p. 9-39, 2012.

MELLO, Hélcio Vaz de.; SILVA, José Francisco da. **Criação de Coelhos**. 2. ed. 247p. ISBN 978-85-62032-57-8. Aprenda Fácil. Viçosa, MG, 2012.

MELLO, Hélcio Vaz de.; SILVA, José Francisco. **Criação de Coelhos**. Viçosa: Aprenda fácil, 2003.



MENEGOL, Andiara Diulia.; MARINHO, Mariana Menegol.; WEBER, Lara Tamiozzo.; AMARANTE, Gabriela Mignoni.; METZ, Magda. Comportamentos Anômalos em Animais Domésticos: uma revisão. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 27. UNIJUÍ. Outubro, 2019.

MORISSE, J. P., & Maurice, R. Influence of stocking density or group size on behaviour of fattening rabbits kept under intensive conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 54, p. 351-357, 1997.

NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behavior Science**, New York, v. 44, p. 229-243, 1995.

OLIVEIRA, Aparecida de Fátima Medella-; QUIRINO, Célia Raquel; MIRANDA, Carlos Ramon Ruiz; FONSECA, Francisco Aloizio. O processo de domesticação no comportamento dos animais de produção. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n.3, ed. 178, art.1204, 2011.

PINOTTI, H.; FAGIAN, L. Z.; SOARES, V. E.; BRENNECKE, K.; SANTOS, I. P.; ZEFERINO, C.P. **Estudo descritivo do comportamento e preferência de coelhos alojados em gaiolas com enriquecimento ambiental**. Universidade Brasil, Campus de Descalvado/SP. Revista Brasileira de Cunicultura, v.16, nov. 2019.

PIZZUTO, C. S.; SCARPELLI, K.C.; CHIOZZOTTO, E.N.; LECHONSKI, L; Bem-estar no cativeiro: Um desafio a ser vencido. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 11, n. 2, p.6 -17, 2013.

PRINCZ, Z., Dalle Zotte, A., Metzger, S., Radnai, I., Biro-Nemeth, E., Orova, Z., & Szendro, Z. Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 1. Live performance and health status. **Livestock Science**, 121, p. 86-91, 2009.

RAMIREZ, M. A. Bem-estar na cunicultura intensiva. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia UFMG**. ISSN 1676-6024., n. 67, dez.2012.

RAQUEL, Marcia Pimenta. **Coelhos – Técnicas de Criação**. Viçosa, CPT, Manual, 2008. 242 p. ISBN: 85.88764-50-4.

SILOTO, E. V.; ZEFERINO, C. P.; MOURA, A. S. A. M. T.; FERNANDES, S.; SARTORI, J. R.; SIQUEIRA, E. R. de. Temperatura e enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.2, p.528-533, mar-abr, 2009.

SILVA, B.P. BASSIGA, A.A.; FERREIRA, M.F.D.S.; CARNIATO, C.H.O.; FEITOSA, L.G.A. BATISTA, A. E.L. Consumo de Carne de Coelho: Aspectos culturais e Sensoriais. **Brazilian Journal of Development**., Curitiba, v. 6, n. 11, p.93361-93371, nov. 2020. ISSN 2525-8761.

SILVA, Flávio José de Lima. **Manual de Métodos de Estudo de Comportamentos de Cetáceos**. 1.ed. Natal, 2014. 103 p. ISBN 978-85-65739-91-7.

SOARES, S. C. E. **Influência do enriquecimento ambiental sobre as performances zootécnicas e comportamento dos coelhos em crescimento**. (Mestrado em Engenharia Zootécnica) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, 2015.

STAUFFACHER M. Group housing and enrichment cages for breeding, fattening and laboratory rabbits. **Animal Welfare**, v. 1, p. 105-125,1992.



SZENDRO, Z.; DALLE ZOTTE, A. Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits: A review. **Livestock Science**. v. 137, p.296-303,2011.

TVARDOVSKAS, Laerte *et al.* História da cunicultura no Brasil e estratégias para seu desenvolvimento. **História**, Botucatu/SP, 15 set. 2012.

TROCINO A, XICCATO G., QUEAQUE P.I., SARTORI A., 2004. Group housing of growing rabbits: effect of stocking density and cage floor on performance, welfare, and meat quality. **proc.** VIII World Rabbit Congress, 7-10 Setember 2004, Puebla, Mexico, 1277-1282.

TROCINO, A.; XICCATO, G. Animal welfare in reares rabbits: a riview with emphasis on housing systems. **World Rabbit Siense**, v.14, p.77-93, 2006.

UCZAY, Mariana.; RODRIGUES, Rômulo Batista.; GONÇALVES, Deisy.; ROESLER, Taís. Etologia de coelhos criados em gaiolas com enriquecimento ambiental. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.9, n.3, p.439-449. Toledo, PR, 2015. ISSN:1981-2965.

VALÉRIA, E. *et al.* Ciência Rural. **Ciência Rural**, v.39, n. 2, p. 528–533, mar-abr. 2009.

VERGA, M. et al. Effect of housing, and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits. In WORLD RABBIT CONGRESS, 8., 2004, Puebla. **Proceedings...** Puebla: world Rabvit Science Association / Universidad Politecnica de Valencia, 2004. p.1283-1289.

VERGA, M. et al. Effects of husbandry and management systems on pysiology and behaviour of farmed and laboratory rabbits. **Hormones and Behavior**, v.52, p.122-129, 2007.

XICCATO, G.; TROCINO, A. Condiciones de bienestar animal en la especie cunícula, últimos avances. **Bienestar Animal**. Università di Padova, Agripolis, viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD), Italia, 2005.

YAMAMOTO, Maria Emília., VOLPATO, Gilson Luiz. **Comportamento Animal**. 2. ed. Departamento de Fisiologia, Centro de Biociências. UFRN, Natal, RN, Brasil. UNESP, Botucatu, SP, Brasil.

ZAGHELINI, R.; CARNEIRO, D. M. V. F.; BATISTA, T. N.; DEZEN S.; CLAUS, M.P. **Acompanhamento e avaliação dos parâmetros zootécnicos na cunicultura do IFC–Campus Araquari**. Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari. 2014. Disponível em: http://eventos.ifc.edu.br/micti/wp-content/uploads/sites/5/2014/09/c_az-34.pdf Acesso em: 09 Jan 2021.



IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID-19 SOBRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E O CONSUMO DE BEBIDAS AÇUCARADAS

Frederico Souzalima Caldoncelli Franco
Maria Eduarda Jesus Santos
Thalita Azevedo Cabral
Yasmim Almeida Matos

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença infecciosa, altamente contagiosa, causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) (BAADE; GABIEC; CARNEIRO; MICHELUZZ *et al.*, 2020; PAZ; ALDUNATE; ARCE; FERREIRO *et al.*, 2022; RAIOL, 2020). Diversas epidemias virais ocorreram nos últimos tempos, como a síndrome respiratória aguda, o vírus influenza A (H1N1) e o vírus Ebola, contudo, nenhuma se disseminou com tanta velocidade e agressividade pelo mundo como a COVID-19 (YANG; KOENIGSTORFER, 2020).

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) anunciou que o surto de COVID-19 teria alcançado números preocupantes e obtido níveis de pandemia (WHO, 2021). No Brasil, o primeiro caso de coronavírus (Sars-COV-2) foi registrado em 25 de fevereiro de 2020, evoluindo para a primeira onda entre abril e maio de 2020.

O coronavírus se disseminou com grande brutalidade e rapidez (YANG; KOENIGSTORFER, 2020), atingindo sua segunda onda em novembro de 2020. A alta disseminação associada à estagnação das estruturas hospitalares, descontinuidade na vacinação e lentidão no controle da pandemia (MOREIRA; CÂNDIDO; ALEXANDRE; TORRES *et al.*, 2021) levaram o Brasil, em 21 de novembro de 2020, a números alarmantes, contabilizando 6.087.608 casos confirmados e 169.485 óbitos (BRASIL, 2022).

Em outubro de 2021, a Organização Mundial da Saúde identificou na África do Sul a variante *ômicon* do SARS-CoV2 por meio da linhagem B.1.1.529 (BOSCOLO-RIZZO; TIRELLI; MELONI; HOPKINS *et al.*, 2022; PAZ; ALDUNATE; ARCE; FERREIRO *et al.*, 2022). Em 14 de dezembro de 2021, já existia mais de 270 milhões de casos confirmados em todo o mundo e as mortes por SARS-CoV-2 ultrapassavam 5 milhões de pessoas (PAZ; ALDUNATE; ARCE; FERREIRO *et al.*, 2022; WHO, 2021). Entre janeiro e março de 2022, o Brasil registrou a terceira onda de disseminação da COVID-19 promovida pela variante *ômicon* (BRASIL, 2022) e, em 17 de abril de 2022, nosso país registava 30.252.618 casos confirmados, sendo 2.541 novos casos no referido dia e um somatório de 661.960 óbitos durante a pandemia.

A pandemia da COVID-19 acarretou enormes alterações no estilo de vida da população mundial (RAIOL, 2020) e, para minimizar e/ou evitar sua disseminação, empregou-



se diversas estratégias como atendimento emergencial, desinfecção por meio de álcool em gel para higienizar as mãos, uso obrigatório de máscaras, distanciamento social, quarentena e *lockdown*, como também o fechamento de escolas (BRASIL, 2022; WHO, 2021). Dentre essas medidas, o isolamento social determinou que a população permanecesse em seus domicílios, desenvolvesse trabalho em *home office*, aulas por ensino remoto, entre outras atividades para evitar a aglomeração (BAADE; GABIEC; CARNEIRO; MICHELUZZ *et al.*, 2020; DUARTE, 2020).

2 DESENVOLVIMENTO

No contexto da pandemia, a prática de atividade física foi reduzida drasticamente em razão da reclusão em suas residências, conseqüentemente, elevando a inatividade física e o comportamento sedentário, que poderiam afetar o estado de saúde e qualidade de vida das pessoas (PITANGA; BECK; PITANGA, 2020; RAIOL, 2020).

Apesar da OMS publicar recomendações para exercitar-se em casa e manter o nível de aptidão física adequado durante a pandemia (DWYER; PASINI; DE DOMINICIS; RIGHI, 2020), autores relatam que não só a prática regular de exercício seria associada à saúde, mas que diminuir o comportamento sedentário, como tempo sentado, deitado ou reclinado, seria crucial para a qualidade de vida (MENEGUCI; SANTOS; SILVA; SANTOS *et al.*, 2015; PITANGA; BECK; PITANGA, 2020).

A inatividade física e o sedentarismo podem reduzir a massa magra, elevar a resistência à insulina e a deposição de gordura corporal desencadeando a obesidade, em razão de reduzir o gasto calórico das atividades diárias e elevar a ingestão alimentar (NARICI; DE VITO; FRANCHI; PAOLI *et al.*, 2020). Por outro lado, parâmetros como a intensidade e duração do exercício poderiam modular a magnitude da defesa corporal criada pelo sistema imunológico por meio das ações dos leucócitos, células naturais killer, linfócitos T e B e imunoglobulinas, sendo importantes mecanismos de defesa contra micro-organismos invasores (PITANGA; BECK; PITANGA, 2020).

Bebidas açucaradas como refrigerante apresentam aproximadamente 12% de açúcar e são consideradas fonte de caloria vazia (GREGORIO-PASCUAL; MAHLER, 2020). No Brasil, o consumo de bebidas açucaradas elevou-se em 525% nos últimos 30 anos (CLARO; LEVY; POPKIN; MONTEIRO, 2012), podendo esse incremento causar sobrepeso, obesidade e risco de doença cardiovascular (ADAMS; CACCAVALE; SMITH; BEAN, 2020; FERRETTI; MARIANI, 2019; TEIXEIRA; DINARDI; SINGH; CESARINO *et al.*, 2019) entre outras doenças crônicas não transmissíveis (EPIFÂNIO; SILVEIRA; MENEZES; MARINHO *et al.*, 2020; MIRANDA; MORAISA; FARIA; AMORIM *et al.*, 2018). Patologias como diabetes e obesidade são referenciadas em elevar a gravidade dos sintomas do coronavírus (ADAMS; CACCAVALE; SMITH; BEAN, 2020; BRACALE; VACCARO, 2020). Assim, conhecer o



consumo de bebidas açucaradas de adolescentes torna-se relevante na prevenção da severidade dessa doença.

A imagem corporal ideal valorizada pela cultura midiática é que a mulher seja magra como sinônimo de sucesso, competência e atração sexual, e que homens devem ser fortes e atléticos (BRITO; LEITE; MENEZES JUNIOR; MASCARENHAS *et al.*, 2020; JESUS; CIFUENTES; MENEGALI; SILVA, 2019; TEIXEIRA; DINARDI; SINGH; CESARINO *et al.*, 2019). Distúrbios de imagem corporal podem ser gerados em adolescentes com baixa autoestima por se sentirem inferiorizados, desvalorizados e inseguros (OLIVEIRA; BRAGANÇA; DOS ANJOS; BOGEA *et al.*, 2019). Perfis corporais diferentes desse padrão cultural geram distúrbios da imagem corporal (JESUS; CIFUENTES; MENEGALI; SILVA, 2019) e causam a insatisfação corporal (SOARES FILHO; BATISTA; CARDOSO; SIMÕES *et al.*, 2021), que poderiam ser potencializados em adolescentes durante a pandemia em razão das alterações comportamentais desenvolvidas nesse período.

Adolescente obeso tende a ser adulto obeso (FONTES; PALLOTTINI; VIEIRA; FONTANELLI *et al.*, 2020) e desenvolver distúrbios cardiovasculares (ALVES; PEREIRA; BREDÁ; CANGIOLIERI *et al.*, 2020; MIRANDA; CONTI; CARVALHO; BASTOS *et al.*, 2014) em razão a hábitos alimentares inadequados (ALVES; PEREIRA; BREDÁ; CANGIOLIERI *et al.*, 2020; FERRETTI; MARIANI, 2019). Considerando que o controle do peso corporal tem sido um grande problema durante a pandemia devido ao confinamento em casa (GLABSKA; SKOLMOWSKA; GUZEK, 2020) e o ganho de peso ser observado similar ao verificado nas férias escolares de adolescentes, devido ao aumento da inatividade física e da ingestão alimentar (PIETROBELLI; PECORARO; FERRUZZI; HEO *et al.*, 2020), essas alterações comportamentais poderiam modificar a percepção da imagem corporal de adolescentes durante a pandemia da COVID-19.

Desta forma, a inatividade física, o comportamento sedentário e o consumo alimentar tenderam a se elevar em virtude da reclusão, o que poderia impactar no surgimento de patologias como distúrbios alimentares e comportamentais. Esta nova situação sugeriu a necessidade de avaliar o impacto do isolamento social decorrente da COVID-19 em adolescentes que mudaram suas rotinas escolares no interior de Minas Gerais.

2.1 Perfil dos Estudantes Avaliados em Canaã (MG)

A adolescência é um período crítico na vida dos jovens devido às mudanças pubertárias provocarem hábitos inadequados como o aumento da ingestão de alimentos ultraprocessados e bebidas açucaradas (GREGORIO-PASCUAL; MAHLER, 2020).

Estudos anteriores avaliaram o padrão alimentar e de atividades físicas de adolescentes antes da pandemia da COVID-19 (BRITO; LEITE; MENEZES JUNIOR; MASCARENHAS *et al.*, 2020; EPIFÂNIO; SILVEIRA; MENEZES; MARINHO *et al.*, 2020;

FRANCO; CARRARO; CABRAL; MARQUES, 2020; MIRANDA; MORAISA; FARIA; AMORIM *et al.*, 2018). Franco *et al.* (2020), objetivando avaliar a associação da imagem corporal ao consumo de bebidas açucaradas e ao estado nutricional de adolescentes, pesquisaram 42 estudantes do ensino médio integrado do IF Sudeste MG campus Rio Pomba antes da pandemia da COVID-19 devido ao crescente aumento do consumo de bebidas açucaradas por jovens. Os autores verificaram que suco artificial e refrigerante foram a bebidas açucaradas mais consumidas pelos adolescentes com insatisfação corporal por sobrepeso, além de identificar elevado nível de superestimação da imagem corporal, sugerindo serem necessárias intervenções educacionais com esses jovens.

O consumo de alimentos ultraprocessados podem ter sido incrementados durante a pandemia da COVID-19, devido a diversos fatores desencadeados pelo distanciamento social, tornando relevante avaliar os comportamentos alimentares e suas consequências sobre a composição e imagem corporal de adolescentes. Nesse contexto, este estudo avaliou uma amostra de estudantes da cidade de Canaã (MG), em virtude dessa cidade ter assumido as recomendações de biossegurança do “Plano Minas Consciente” do governo do Estado durante a pandemia.

O estudo caracterizou-se como quali-quantitativo de corte transversal, observacional e comparativo, sendo a amostra obtida por conveniência entre estudantes de 13 a 18 anos, matriculados no ensino fundamental II e médio na cidade de Canaã (MG). A coleta de dados foi realizada entre o período de agosto a dezembro de 2020, em uma única sessão presencial, em que os avaliados relataram sua percepção de “como antes da pandemia” por meio de lembranças do consumo e prática de atividades físicas. Já para as informações “de durante a pandemia”, eles relataram a percepção no momento presente. Os formulários de caracterização da população, do estado nutricional, da imagem corporal, consumo alimentar e nível de atividade física e sedentarismo foram preenchidos individualmente e codificados, para garantir o sigilo dos participantes.



Tabela 1 – Caracterização da amostra em estudantes de Canaã (MG).

Sexo	VARIÁVEIS [% (n)]		
	Masculino		Feminino
	21,0 (13)		79,0 (49)
Idade (anos)	13 e 14	15 e 16	17 e 18
	29,0 (18)	43,6 (27)	27,4 (17)
Escolaridade	Ensino Fundamental		Ensino Médio
	46,7 (29)		53,3 (33)
Número de residentes em casa	1 a 3 pessoas		4 a 7 pessoas
	37,1 (23)		62,9 (39)
Renda Familiar	Até 2 SM	De 2 a 4 SM	De 4 a 10 SM
	74,2 (46)	22,6 (14)	3,2 (02)
Local de residência	Zona Urbana		Zona Rural
	48,4 (30)		51,6 (32)

Legenda: Dados em % e número de indivíduos na variável da categoria. SM: salário mínimo.

Os resultados mais relevantes desse estudo mostram que 74,2% das famílias dos estudantes apresentaram uma renda familiar de até 2 salários mínimos, que 79,0% dos estudantes avaliados eram do sexo feminino e que 62,9% dos avaliadores residiam com 4 a 7 pessoas em sua casa. Um estudo anterior relata que garotos são mais ativos que as garotas e que a saúde desses adolescentes é altamente impactada pelo nível de suas atividades físicas diárias, porém, está inversamente correlacionada à desigualdade de renda familiar (RUIZ-ROSO; DE CARVALHO PADILHA; MATILLA-ESCALANTE; BRUN *et al.*, 2020). Esses achados poderiam sugerir que os estudantes avaliados na presente investigação poderiam exibir maior risco de saúde e qualidade de vida durante o período da pandemia em razão à baixa renda familiar e das mudanças comportamentais promovidas pelo distanciamento social.

Outra característica relevante da amostra estudada foi observar que em sua composição, 51,6% de adolescentes eram residentes na zona rural. Tal resultado mostra que a amostra avaliada em Canaã (MG) durante a pandemia da COVID-19 reportaria uma similaridade na distribuição da amostra entre residentes da zona rural e urbana. Amostras de estudos científicos normalmente não exibem tal similaridade, tornando as interpretações desse estudo bastante relevantes.

2.2 Estilo de Vida: Nível de Atividade Física e Sedentarismo

O comportamento sedentário é definido pela prática de atividades com baixo gasto energético de menos de 1,5 equivalentes metabólicos por minuto (METs), como ficar sentado, deitado ou reclinado mais de 2 horas por dia, exceto no período de sono. Já a inatividade física é caracterizada por não alcançar os níveis recomendados de atividade física de



intensidade moderada e vigorosa entre 150 a 300 minutos semanais, que corresponde de 500 a 1000 METs (MENEGUCI; SANTOS; SILVA; SANTOS *et al.*, 2015; PITANGA; BECK; PITANGA, 2020; YANG; KOENIGSTORFER, 2020). Ambos os comportamentos reduzem os níveis de aptidão física e são prejudiciais ao sistema imunológico e à saúde do indivíduo, podendo potencializar o risco de morbimortalidade (YANG; KOENIGSTORFER, 2020).

No início da pandemia, o distanciamento social por meio do “ficar em casa” permitiu prevenir a rápida disseminação da COVID-19. Entretanto, tal medida pode ter promovido efeitos colaterais à saúde da população, por implicar em alterações abruptas no estilo de vida dos adolescentes (NARICI; DE VITO; FRANCHI; PAOLI *et al.*, 2020).

Para determinar o nível de atividade física e sedentarismo dos estudantes de Canaã (MG), os participantes responderam ao Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ – versão 8, OMS), validado na versão em português para a população brasileira (PELEGRINI; PETROSKI, 2009). Os resultados do nível de atividade física foram exibidos em variável contínua (minutos exercitados) e em variável dicotômica como “indivíduos ativos” (mais de 300 minutos de atividade física semanal) ou “insuficientemente ativos” (menos de 300 minutos). O comportamento Sedentário foi caracterizado ao identificar mais de 2 horas nos tempos de assistir televisão, jogar videogame ou “joguinhos no celular” e sentar em frente ao computador (COELHO; CÂNDIDO; MACHADO-COELHO; DE FREITAS, 2012; PELEGRINI; PETROSKI, 2009).

A Tabela 2 mostra os níveis e tempos de atividades físicas e sedentarismo dos estudantes de Canaã (MG) antes e durante a pandemia da COVID-19.



Tabela 2 – Nível de atividade física e sedentarismo em estudantes de Canaã (MG).

Tempo	Nível de Atividade Física / Sedentarismo	Antes Média±DP % (n)	Durante Média±DP % (n)
Tempo de Atividade Física	Ativo	558,6±232,7 56,5 (35)	526,2±220,5 33,9 (21)
	Insuficiente ativo	152,5±97,0 ^b 43,5 (27)	125,4±84,4 ^b 66,1 (41)
Tempo de Sedentarismo	Não sedentário	73,0±37,7 24,2 (15)	88,9±35,1 14,5 (9)
	Sedentário	338,0±155,9 ^c 75,8 (47)	470,2±274,4 ^{ac} 85,5 (53)
Tempo de TV		87,79±101,0	112,4±30,0
Tempo de Games		222,3±133,0	338,8±141,8 ^a
Tempo de Tela no Computador		79,6±196,5	158,2±281,6 ^a

Legenda: Antes (Antes da pandemia), Durante (Durante a pandemia). Valores em média±DP dos minutos e [% (n)]. ^a vs. Antes, ^b vs. Ativo, ^c vs. Não Sedentário para teste *t* de Student (P < 0,05).

Essa investigação mostrou que durante a pandemia ocorreu uma redução no número de estudantes ativos e um aumento de adolescentes com comportamento sedentário (Tabela 2). Resultados semelhantes foram vistos em outros estudos (DWYER; PASINI; DE DOMINICIS; RIGHI, 2020; REYES-OLAVARRIA; LATORRE-ROMAN; GUZMAN-GUZMAN; JEREZ-MAYORGA *et al.*, 2020; RUIZ-ROSO; DE CARVALHO PADILHA; MATILLA-ESCALANTE; BRUN *et al.*, 2020). Ruiz-Roso *et al.* (2020) compararam o comportamento de adolescentes brasileiros, chilenos, italianos e espanhóis de 10 a 19 anos durante a pandemia e verificaram que os brasileiros apresentaram maior nível de inatividade física, aumentando o comportamento sedentário de 40,9 para 93,0%. Os achados do nosso estudo mostram que o nível de sedentarismo alcançou 85,5% na pandemia em adolescentes, no interior de Minas Gerais, mostrando que estes adolescentes apresentam perfil semelhante aos identificados por Ruiz-Roso *et al.* (2020).

Também foi observado que o tempo de comportamento sedentário (tempo de TV, game e tela) dos estudantes sedentários durante a pandemia (7h 50min) foi 39,1% maior do que antes da pandemia (5h 38min). Bivia-Roig *et al.* (2020) verificaram que durante a pandemia o tempo de horas sentadas aumentou e o de exercício reduziu, similarmente aos resultados deste estudo. Os autores relatam que a redução do comportamento sedentário e a prática regular de exercício-têm sido associadas à melhora na saúde reduzindo os riscos de morbimortalidade (PITANGA; BECK; PITANGA, 2020; SOUSA; FERREIRA; BARROS; S., 2019). A alteração no comportamento dos adolescentes de Canaã (MG) sinaliza que esses estudantes elevaram, durante a pandemia, seus riscos de adquirirem patologias.



Outro achado importante do nosso estudo foi encontrar durante a pandemia um tempo de game 3,1 vezes maior que o tempo de TV e 2,1 vezes maior que o de tela. Esses resultados sugerem que os estudantes de Canaã (MG) apresentam comportamentos semelhantes à de jovens de centros urbanos (PIOLA; BACIL; PACÍFICO; CAMARGO *et al.*, 2020; PITANGA; BECK; PITANGA, 2020; RUIZ-ROSO; DE CARVALHO PADILHA; MATILLA-ESCALANTE; BRUN *et al.*, 2020). Piola *et al.* (2020) mostraram que 50% dos adolescentes brasileiros passam mais de 2 horas por dia jogando games. Por outro lado, Pitanga *et al.* (2020) e Sousa *et al.* (2019) propõem que o tempo de tela deveria ser reduzido para no máximo de 2 horas/dia. Diminuir o comportamento sedentário é preditor para minimizar os riscos de doenças cardiovasculares, respiratórias e metabólicas, por prevenir a elevação da pressão arterial, glicemia e perfil lipídico (CHEN; MAO; NASSIS; HARMER *et al.*, 2020). Esses parâmetros são relacionados a causas de mortalidade, independentemente do nível de atividade física (MENEGUCI; SANTOS; SILVA; SANTOS *et al.*, 2015), assim, sugerindo que o comportamento sedentário dos estudantes de Canaã (MG) os colocou em maior risco de severidade de patologias durante a pandemia do COVID-19.

2.3 Consumo Alimentar durante a Pandemia

Modificações no perfil alimentar durante a pandemia foram verificadas em famílias americanas (ADAMS; CACCAVALE; SMITH; BEAN, 2020; CHENARIDES; GREBITUS; LUSK; PRINTEZIS, 2020) e italianas (BRACALE; VACCARO, 2020). Identificou-se o aumento na ingestão de alimentos processados não perecíveis e mais calóricos, devido ao isolamento social ter diminuído a frequência de idas aos supermercados. Tais estudos reforçam que o desequilíbrio alimentar com a elevada ingestão calórica através de alimentos ricos em açúcar e gordura associada à diminuição do consumo de *alimentos in natura*, pode prejudicar a saúde da população, incrementando o risco de sobrepeso e obesidade (MARSHALL; CURTIS; CAVANAUGH; WARREN *et al.*, 2019; OLIVEIRA; BRAGANÇA; DOS ANJOS; BOGEA *et al.*, 2019; SILVA; FARIAS; GONÇALVES, 2020).

Para determinar o consumo de bebidas açucaradas foi aplicado um formulário de frequência do consumo de bebidas açucaradas, adaptado de Franco *et al.* (2020). O formulário retrospectivo do consumo alimentar foi composto por 5 questões para determinar o consumo antes e durante a pandemia das bebidas açucaradas não alcoólicas, qual bebida o estudante mais consumia, sua frequência e volume, além dos motivos pelos quais consumiam as bebidas durante a pandemia, conforme Lopes *et al.* (2021).

Os dados do consumo das bebidas açucaradas por estudantes de Canaã (MG) antes e durante a pandemia da COVID-19 encontram-se descritos na Tabela 3.

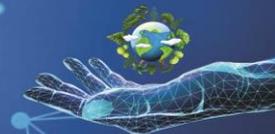


Tabela 3 – Consumo de bebidas açucaradas não alcóolicas antes e durante a pandemia da COVID-19 em estudantes de Canaã (MG).

Variável	Total [% e (n)] (n=62)	
CONSUMO DE BEBIDAS AÇUCARADAS		
Suco natural adoçado	88,7 (55)	
Refrigerante comum	80,6 (50)	
Café adoçado	80,6 (50)	
Bebidas lácteas	75,8 (47)	
Suco artificial	71,0 (44)	
Achocolatado	62,9 (39)	
BEBIDA MAIS CONSUMIDA		
ANTES	Suco natural adoçado	35,5 (22)
	Refrigerante comum	21,0 (13)
	Café adoçado	14,5 (09)
	Suco artificial	9,7 (06)
	Outras	19,3 (12)
DURANTE * P <0,001	Suco natural adoçado	27,4 (17)
	Refrigerante comum	19,4 (12)
	Café adoçado	17,7 (11)
	Suco artificial	14,5 (09)
	Outras	20,9 (13)
FREQUÊNCIA DO CONSUMO		
ANTES	Até 1x/semana	16,1 (10)
	2 a 5x/semana	29,0 (18)
	6 a 7x/semana	37,1 (23)
	Mais de 7x/semana	17,7 (11)
DURANTE * P = 0,002	Até 1x/semana	21,0 (13)
	2 a 5x/semana	16,1 (10)
	6 a 7x/semana	38,7 (24)
	Mais de 7x/semana	24,2 (15)
VOLUME CONSUMIDO		
ANTES	Até 100 ml	22,6 (14)
	200 ml	51,6 (32)
	300 ml	14,5 (09)
	400 ml	8,1 (05)
	500 ml ou mais	3,2 (02)
DURANTE * P <0,001	Até 100 ml	16,1 (10)
	200 ml	46,8 (29)
	300 ml	24,2 (15)
	400 ml	9,7 (06)
	500 ml ou mais	3,2 (02)

(Continua)



(Continuação)

Tabela 3 – Consumo de bebidas açucaradas não alcóolicas antes e durante a pandemia da COVID-19 em estudantes de Canaã (MG).

Sabor agradável	90,3 (56)
Praticidade	21,0 (13)
Valor nutricional e Preço acessível	13,0 (08)

Legenda: Antes (Antes da pandemia), Durante (Durante a pandemia). Dados em percentual e número de indivíduos na variável da categoria. * ANTES vs. DURANTE. Valor de $P < 0,05$ (Teste Qui-quadrado).

Os resultados do presente estudo mostram que as bebidas açucaradas, suco natural adoçado, refrigerante comum, café adoçado, bebidas lácteas e suco artificial foram consumidas por mais de 70,0% dos adolescentes. Achados semelhantes foram relatados por Franco *et al.* (2020), que encontraram o consumo de refrigerantes e suco artificial em 88,1% de estudantes com 15 a 17 anos no IF Sudeste MG antes da pandemia; e por Fontes *et al.* (2020), que verificaram o maior consumo de refrigerantes, café e chás em adolescentes de 12 a 19 anos com excesso de peso em São Paulo. Marshall *et al.* (2019) afirmam que altos teores de açúcar das bebidas poderiam elevar os índices de glicemia, possibilitando o ganho de peso e a resistência à insulina. Tal comportamento alimentar poderia incrementar o risco de obesidade e diabetes dos adolescentes de Canaã (MG).

A ingestão de suco artificial e café adoçado elevou-se na pandemia em detrimento ao menor consumo de suco natural, bebidas lácteas e refrigerante comum. Adams *et al.* (2020) observaram que, na pandemia, devido à baixa no poder aquisitivo, as pessoas substituíram suas compras por produtos mais baratos; já Bracele e Vaccaro (2020) identificaram a substituição de alimentos *in natura* por aqueles menos perecíveis em razão do menor número de idas ao supermercado. Tais relatos poderiam justificar o incremento no consumo de sucos artificiais também pelos adolescentes do presente estudo.

Canaã (MG) é uma cidade com 59,8% da população residindo na zona rural e com predominância trabalhista na agricultura familiar cafeeira (IBGE, 2021). Essa característica populacional poderia justificar o aumento na ingestão de café pelos estudantes que participaram da pesquisa, em virtude de esse ser um produto mais disponível às famílias em recessão financeira causada pela pandemia da COVID-19.

Durante a pandemia, o volume ingerido de bebidas açucaradas migrou de 100 e 200ml para 300ml, bem como a frequência do consumo elevou de 2-5x/semana para mais de 7x/semana. Também foi identificado que o sabor agradável foi o principal motivo para o consumo das bebidas. Outros estudos também acharam resultados similares (FRANCO; CARRARO; CABRAL; MARQUES, 2020; PIETROBELLI; PECORARO; FERRUZZI; HEO *et al.*, 2020). Glabska *et al.* (2020) relatam que o apelo sensorial é um dos maiores indicadores de consumo alimentar, e que o balanço energético pode ser elevado em razão ao sabor doce



dos alimentos. Já Santos *et al.* (2017) e May e Dus (2021) descreveram que o sabor doce é um desejo inato do ser humano, pois proporciona prazer na vontade de comer e palatabilidade, impactando diretamente na sensibilidade gustativa e nas escolhas alimentares. Esse aspecto poderia justificar o aumento do consumo de bebidas açucaradas durante a pandemia. Marshall *et al.* (2019) relatam que a ingestão de bebidas açucaradas acima de 226ml/dia poderia elevar o IMC, o risco de obesidade e promover distúrbios na imagem corporal de adolescentes.

Adicionalmente, Adams *et al.* (2020) sugerem que essa mudança alimentar ocorreu devido ao fechamento das escolas e pelo fato das famílias de menor renda serem mais impactadas ao dependerem mais da alimentação escolar. Já Glabska *et al.* (2020) afirmam que um dos indicadores mais relevantes na compra de alimentos durante a pandemia foi o seu preço. O nosso estudo mostrou que 74,2% das famílias dos adolescentes apresentavam baixo poder aquisitivo, cuja renda de até 2 salários mínimos, coloca-os em maior vulnerabilidade de insegurança alimentar durante a pandemia. Tais resultados, associados ao maior volume e frequência de ingestão de bebidas açucaradas na pandemia, acarretariam mudanças na composição corporal promovendo distúrbios como a insatisfação corporal dos respectivos adolescentes.

2.4 Imagem Corporal

A imagem corporal dos adolescentes foi detectada pela escala de silhuetas de 9 imagens, conforme Franco *et al.* (2020). Aplicou-se um formulário com 3 perguntas, em que o adolescente escolhia a silhueta que melhor caracterizava sua aparência corporal real antes da pandemia (Real Antes) e aparência corporal real durante a pandemia (Real Durante), como ainda a silhueta que desejaria ter, aparência corporal ideal (Ideal). A imagem corporal ANTES foi definida pela equação: Real Antes – Ideal; já a imagem corporal DURANTE, pela equação: Real Durante – Ideal. A imagem corporal foi classificada como “satisfeito” quando o valor desta equação foi zero, “insatisfeito por sobrepeso” quando o resultado da equação foi positivo, e “insatisfeito por magreza” quando o resultado foi negativo. A Tabela 4 descreve os resultados da imagem corporal.



Tabela 4 – Imagem Corporal dos estudantes antes e durante a pandemia, Canaã (MG).

Tempo / Sexo	Satisfação Corporal [n (%)]		
	Magreza	Satisfeito	Sobrepeso
TOTAL DE INDIVÍDUOS (n=62)			
Antes	51,6 (32)	24,2 (15)	24,2 (15)
Durante	32,2 (20)	33,9 (21)	33,9 (21)
GAROTOS (n=13)			
Antes	53,9 (07)	7,6 (01)	38,5 (05)
Durante	46,2 (06)	7,6 (01)	46,2 (06)
GAROTAS (n=49)			
Antes	51,0 (25)	28,6 (14)	20,4 (10)
Durante	28,6 (14)	40,8 (20)	30,6 (15)
MOTIVO DA INSATISFAÇÃO (n=62)			
Satisfeito com Imagem Corporal		33,9 (21)	
Saúde		32,2 (20)	
Estética		16,1 (10)	
Autoestima		12,9 (08)	
Melhorar Atividade Diárias		4,8 (03)	

Legenda: Antes (Antes da pandemia), Durante (Durante a pandemia). Dados em % e número de indivíduos na variável da categoria. Antes (PIC Antes – PIC Ideal); Durante (PIC Durante – PIC Ideal).

Antes e durante a pandemia foi identificada a predominância da insatisfação corporal entre os estudantes de Canaã (MG) (75,8 vs. 66,1%, Tabela 4). Essa insatisfação corporal foi mais influenciada pela insatisfação por magreza antes da pandemia (51,6%), sendo reduzida para 32,2% durante a pandemia. Franco *et al.* (2020) também verificaram antes da pandemia níveis de insatisfação corporal similares (64,3%) em estudantes de 15 a 17 anos no IF Sudeste MG usando a mesma metodologia. Essas mudanças na percepção corporal dos adolescentes podem ter sido causadas pelos aumentos na inatividade física, no comportamento sedentário e no consumo de bebidas açucaradas. O aumento da inatividade física durante a pandemia pode ser explicado pelo isolamento social devido à diminuição da mobilidade urbana e do fechamento de escolas, academias, clubes entre outros locais de práticas físicas (PITANGA; BECK; PITANGA, 2020; RUIZ-ROSO; DE CARVALHO PADILHA; MATILLA-ESCALANTE; BRUN *et al.*, 2020). O impacto desse comportamento poderia reduzir o gasto energético, promover um balanço energético positivo, favorecer o acúmulo de gordura e aumentar o peso corporal. Tal comportamento ao longo da vida poderia potencializar efeitos nocivos à saúde na velhice, bem como no risco de mortalidade precoce (MENEGUCI; SANTOS; SILVA; SANTOS *et al.*, 2015).

As mudanças na imagem corporal entre o momento “antes e durante a pandemia” foram mais informadas pelas garotas do que pelos garotos desse estudo. Outros autores também mostram que garotas são mais insatisfeitas com sua imagem corporal (FRANCO; CARRARO; CABRAL; MARQUES, 2020; SOARES FILHO; BATISTA; CARDOSO; SIMÕES *et al.*, 2021) e menos ativas que os garotos (RUIZ-ROSO; DE CARVALHO PADILHA;



MATILLA-ESCALANTE; BRUN *et al.*, 2020), questões que as tornam mais vulneráveis as alterações comportamentais. Jesus *et al.* (2019) reportam que garotas desejam um corpo mais magro e esbelto, conforme a beleza estereotipada socialmente, em que mulheres devam ser magras e homens fortes e musculosos. Garotas supervalorizam a imagem corporal por serem mais suscetíveis às influências midiáticas, que elevam a sensação de insatisfação corporal e a chance de exibir distúrbios corporais. Segundo Petroski *et al.* (2012), a baixa estima observada em garotas com insatisfação corporal pode promover a sensação de inferioridade, desvalorização e insegurança, desencadeando distúrbios comportamentais, estimulados por aspectos de saúde e estéticos. Neste estudo, 79,0% dos adolescentes avaliados eram garotas e os motivos para a insatisfação corporal também foram saúde e estética, sugerindo que as garotas estariam mais vulneráveis a desenvolverem distúrbios.

O alto índice de insatisfação corporal por magreza observado em adolescentes do presente estudo pode ser considerado preocupante, pois conforme Brito *et al.* (2020) e Soares Filho *et al.* (2021), jovens se deprimem por não alcançarem o padrão de beleza social. Em virtude de não conhecerem as alterações morfológicas e biopsicossociais da puberdade, os adolescentes transformam o sentimento negativo da insatisfação corporal em uma barreira psicológica para o tratamento adequado. Brito *et al.* (2020) verificaram 17,4% de subestimação em garotas de 11 a 16 anos em escolas do Paraná, já o presente estudo mostrou índice de subestimação corporal de 51,0% antes e 28,6% durante a pandemia. Tais achados confirmam a preocupação com os altos níveis de insatisfação corporal por magreza e os riscos de distúrbios comportamentais em relação a essas garotas.

Apesar de exibir alto índice de insatisfação por magreza, 32,3% dos estudantes avaliados declararam estar satisfeitos com sua imagem corporal durante a pandemia. O confinamento promovido pela pandemia de COVID-19 pode ter alterado outros fatores estressantes, como o tempo prolongado do isolamento social, medo de contaminação, frustração e tédio, falta de espaço em casa e perda de renda familiar, além da ausência de contato presencial com colegas e professores (GLABSKA; SKOLMOWSKA; GUZEK, 2020). Tais fatores poderiam impactar nos hábitos alimentares e comportamentais dos adolescentes promovendo essa insatisfação corporal.

3 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Os resultados desse estudo mostraram um aumento na inatividade física e no comportamento sedentário devido ao maior tempo de game e de tela entre os estudantes de Canaã (MG) durante a pandemia da COVID-19. Também foi observado o aumento do consumo de suco artificial e café adoçado, bem como da frequência e do volume das bebidas açucaradas.



Antes da pandemia foi observado alto índice de insatisfação corporal por magreza, o qual foi reduzido durante a pandemia provavelmente em razão do comportamento sedentário, da inatividade física e do consumo alimentar. O motivo da insatisfação corporal foi relacionado à saúde e estética, sendo que as garotas são as mais afetadas por esse distúrbio comportamental.

Exercícios deveriam ser realizados com intensidade de leve a moderada em ambientes abertos ou dentro de casa, sendo fundamental orientar os adolescentes em reduzir o comportamento sedentário e ter uma alimentação equilibrada, pois esses hábitos saudáveis são levados para a vida adulta.

Medidas preventivas, como programas educacionais de saúde e orientações nutricionais e psicológicas, deveriam ser implantadas pelos órgãos governamentais para prevenir maiores distúrbios comportamentais e alimentares nos adolescentes.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, E. L.; CACCAVALE, L. J.; SMITH, D.; BEAN, M. K. Food Insecurity, the Home Food Environment, and Parent Feeding Practices in the Era of COVID-19. **Obesity (Silver Spring)**, 28, n. 11, p. 2056-2063, Nov 2020.
- ALVES, B. P.; PEREIRA, R. M.; BREDA, L.; CANGIOLIERI, R. S. *et al.* Comparação do perfil antropométrico de adolescentes das redes pública e privada da cidade de Araras/SP e região. **Adolescência & Saúde**, 17, n. 1, p. 41-55, jan/mar 2020.
- BAADE, J. H.; GABIEC, C. E.; CARNEIRO, F. K.; MICHELUZZ, S. C. P. *et al.* Professores da Educação Básica no Brasil em tempos de COVID-19. **HOLOS**, 36, n. 5, p. e10910, 2020.
- BIVIA-ROIG, G.; LA ROSA, V. L.; GOMEZ-TEBAR, M.; SERRANO-RAYA, L. *et al.* Analysis of the Impact of the Confinement Resulting from COVID-19 on the Lifestyle and Psychological Wellbeing of Spanish Pregnant Women: An Internet-Based Cross-Sectional Survey. **Int J Environ Res Public Health**, 17, n. 16, Aug 15 2020.
- BOSCOLO-RIZZO, P.; TIRELLI, G.; MELONI, P.; HOPKINS, C. *et al.* Coronavirus disease 2019 (COVID-19)-related smell and taste impairment with widespread diffusion of severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Omicron variant. **Int Forum Allergy Rhinol**, Mar 14 2022.
- BRACALE, R.; VACCARO, C. M. Changes in food choice following restrictive measures due to Covid-19. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**, 30, n. 9, p. 1423-1426, Aug 28 2020.
- BRASIL. **Ministério da Saúde - Paineis Coronavírus**. . 2022. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 19 abril 2021.
- BRITO, L. M. S.; LEITE, N.; MENEZES JUNIOR, F. J.; MASCARENHAS, L. P. G. *et al.* Associação entre a percepção do peso e comportamentos de risco para a saúde em escolares do Paraná. **Adolescência & Saúde**, 17, n. 1, p. 89-98, jan/mar 2020.



CHEN, P.; MAO, L.; NASSIS, G. P.; HARMER, P. *et al.* Coronavirus disease (COVID-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. **J Sport Health Sci**, 9, n. 2, p. 103-104, Mar 2020.

CHENARIDES, L.; GREBITUS, C.; LUSK, J. L.; PRINTEZIS, I. Food consumption behavior during the COVID-19 pandemic. **Agribusiness (N Y N Y)**, Dec 15 2020.

CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; POPKIN, B. M.; MONTEIRO, C. A. Sugar-Sweetened Beverage Taxes in Brazil. **American Journal of Public Health**, 102, n. 1, p. 178-183, January 2012 2012.

COELHO, L.; CÂNDIDO, A.; MACHADO-COELHO, G.; DE FREITAS, S. Associação entre estado nutricional, hábitos alimentares e nível de atividade física em escolares. **Jornal de Pediatria**, 88, n. 5, p. 406-412, 2012.

DUARTE, C. P. Efeitos dos comunicados governamentais sobre saúde em tempos de pandemia nos alunos de 3o anos do ensino médio de Juiz de Fora. **HOLOS**, 36, n. 5, p. e11049, 2020.

DWYER, M. J.; PASINI, M.; DE DOMINICIS, S.; RIGHI, E. Physical activity: Benefits and challenges during the COVID-19 pandemic. **Scand J Med Sci Sports**, 30, n. 7, p. 1291-1294, Jul 2020.

EPIFÂNIO, S. B. O.; SILVEIRA, J. A. C.; MENEZES, R. C. E.; MARINHO, P. M. *et al.* Análise de série temporal do consumo de bebidas açucaradas entre adultos no Brasil: 2007 a 2014. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25, n. 7, p. 2529-2540, 2020.

FERRETTI, F.; MARIANI, M. Sugar-sweetened beverage affordability and the prevalence of overweight and obesity in a cross section of countries. **Global Health**, 15, n. 1, p. 30, Apr 18 2019.

FONTES, A. S.; PALLOTTINI, A. C.; VIEIRA, D. A. S.; FONTANELLI, M. M. *et al.* Demographic, socioeconomic and lifestyle factors associated with sugar-sweetened beverage intake: a population-based study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 23, p. E200003, 2020.

FRANCO, F. S. C.; CARRARO, R. A. F.; CABRAL, T. A.; MARQUES, J. S. Associação da imagem corporal ao consumo de bebidas açucaradas e ao estado nutricional em adolescentes. **O Mundo da Saúde**, 44, p. 630-641, 2020.

GLABSKA, D.; SKOLMOWSKA, D.; GUZEK, D. Population-Based Study of the Changes in the Food Choice Determinants of Secondary School Students: Polish Adolescents' COVID-19 Experience (PLACE-19) Study. **Nutrients**, 12, n. 9, Aug 30 2020.

GREGORIO-PASCUAL, P.; MAHLER, H. I. M. Effects of interventions based on the theory of planned behavior on sugar-sweetened beverage consumption intentions and behavior. **Appetite**, 145, p. 104491, Feb 1 2020.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/canaa/panorama>.

JESUS, D. S.; CIFUENTES, D. J.; MENEGALI, B. T.; SILVA, L. A. Percepção e satisfação corporal de alunos do ensino médio de uma escola privada em Orleans-SC. **Adolescência & Saúde**, 16, n. 3, p. 102-110, jul/set 2019.



LOPES, S. C.; MIRANDA, T. S.; MATOS, Y. A.; SANTOS, M. E. J. *et al.* Consumo de bebidas açucaradas e imagem corporal de adolescentes na Pandemia de Covid-19. **O Mundo da Saúde**, 45, n. e10832021, p. 400-412, 2021.

MARSHALL, T. A.; CURTIS, A. M.; CAVANAUGH, J. E.; WARREN, J. J. *et al.* Child and Adolescent Sugar-Sweetened Beverage Intakes Are Longitudinally Associated with Higher Body Mass Index z Scores in a Birth Cohort Followed 17 Years. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, 119, n. 3, p. 425-434, Mar 2019.

MAY, C. E.; DUS, M. Confection Confusion: Interplay Between Diet, Taste, and Nutrition. **Trends Endocrinol Metab**, 32, n. 2, p. 95-105, Feb 2021.

MENEGUCI, J.; SANTOS, D. A. T.; SILVA, R. B.; SANTOS, R. G. *et al.* Comportamento sedentário: conceito, implicações fisiológicas e os procedimentos de avaliações. **Motricidade**, 11, n. 1, p. 160-174, 2015.

MIRANDA, V. P. N.; CONTI, M. A.; CARVALHO, P. H. B.; BASTOS, R. R. *et al.* Imagem corporal em diferentes períodos da adolescência. **Revista Paulista de Pediatria**, 32, n. 1, p. 63-69, 2014.

MIRANDA, V. P. N.; MORAISA, N. S.; FARIA, E. R.; AMORIM, P. R. S. *et al.* Insatisfação corporal, nível de atividade física e comportamento sedentário em adolescentes do sexo feminino. **Revista Paulista de Pediatria**, 36, n. 4, p. 482-490, 2018.

MOREIRA, M. R. C.; CÂNDIDO, J. A. B.; ALEXANDRE, S. F.; TORRES, G. M. C. *et al.* Categorias das fake news sobre COVID-19 disseminadas no primeiro ano da pandemia no Brasil. **Mundo da Saúde**, 45, p. 221-232, e1122020, 2021.

NARICI, M.; DE VITO, G.; FRANCHI, M.; PAOLI, A. *et al.* Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. **Eur J Sport Sci**, p. 1-22, May 12 2020.

OLIVEIRA, N. C. F.; BRAGANÇA, M. L. B. M.; DOS ANJOS, A. B. S. L.; BOGEA, E. G. *et al.* Contribuição energética e consumo de alimentos por adolescentes de uma capital do nordeste brasileiro. **Adolescência & Saúde**, 16, n. 4, p. 80-90, out/dez 2019.

PAZ, M.; ALDUNATE, F.; ARCE, R.; FERREIRO, I. *et al.* An evolutionary insight into Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Omicron variant of concern. **Virus Res**, 314, p. 198753, Mar 22 2022.

PELEGRINI, A.; PETROSKI, E. Physical inactivity and its association with nutritional status, body image dissatisfaction and sedentary behavior in adolescents of public schools. **Revista Paulista de Pediatria**, 27, n. 4, p. 366-373, 2009.

PETROSKI, E. L.; PELEGRINI, A.; GLANER, M. F. Motivos e prevalência de insatisfação com a imagem corporal em adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, 17, n. 4, p. 1071-1077, 2012.

PIETROBELLI, A.; PECORARO, L.; FERRUZZI, A.; HEO, M. *et al.* Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. **Obesity (Silver Spring)**, 28, n. 8, p. 1382-1385, Aug 2020.



PIOLA, T. S.; BACIL, E. D. A.; PACÍFICO, A. B.; CAMARGO, E. M. *et al.* Nível insuficiente de atividade física e elevado tempo de tela em adolescentes: impacto de fatores associados. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25, n. 7, p. 2803-2812, 2020.

PITANGA, F. J. G.; BECK, C. C.; PITANGA, C. P. S. Atividade Física e Redução do Comportamento Sedentário durante a Pandemia do Coronavírus. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Ponto de Vista, p. 1-3, 2020.

RAIOL, R. A. Praticar exercícios físicos é fundamental para a saúde física e mental durante a Pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, 3, n. 2, p. 2804-2813, mar./apr. 2020.

REYES-OLAVARRIA, D.; LATORRE-ROMAN, P. A.; GUZMAN-GUZMAN, I. P.; JEREZ-MAYORGA, D. *et al.* Positive and Negative Changes in Food Habits, Physical Activity Patterns, and Weight Status during COVID-19 Confinement: Associated Factors in the Chilean Population. **Int J Environ Res Public Health**, 17, n. 15, 28 Jul 2020.

RUIZ-ROSO, M. B.; DE CARVALHO PADILHA, P.; MATILLA-ESCALANTE, D. C.; BRUN, P. *et al.* Changes of Physical Activity and Ultra-Processed Food Consumption in Adolescents from Different Countries during Covid-19 Pandemic: An Observational Study. **Nutrients**, 12, n. 8, 30 jul. 2020.

SANTOS, M. M.; MARREIROS, C. S.; SILVA, H. B. S.; OLIVEIRA, A. R. S. *et al.* Associations between taste sensitivity, reference for sweet and salty flavours, and nutritional status of adolescents from public schools. **Revista de Nutrição**, 30, n. 3, p. 369-375, Maio/Junho 2017.

SILVA, V. M.; FARIAS, P. R.; GONÇALVES, V. S. Consumo alimentar e obesidade em adolescentes brasileiros acompanhados na Atenção Básica: estudo ecológico com dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. **Adolescência & Saúde**, 17, n. 3, p. 31-40, jul/set 2020 2020.

SOARES FILHO, L. C.; BATISTA, R. F. L.; CARDOSO, V. C.; SIMÕES, V. M. F. *et al.* Body image dissatisfaction and symptoms of depression disorder in adolescents. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, 54, n. 1, p. e10397, 2021.

SOUSA, T. F.; FERREIRA, M. S.; BARROS, G. R.; S., F. G. Efeito da substituição do tempo de tela e atividades físicas no lazer na percepção positiva de saúde de universitários. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, 24, p. e0095, 2019.

TEIXEIRA, C. S.; DINARDI, B.; SINGH, T. C.; CESARINO, C. B. *et al.* Estado nutricional de adolescentes relacionado ao risco cardiovascular e imagem corporal. **O Mundo da Saúde**, 43, n. 1, p. 249-264, 2019.

WHO, W. H. O. **Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update.**, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/>. Acesso em: 14 abril 2021.

YANG, Y.; KOENIGSTORFER, J. Determinants of physical activity maintenance during the Covid-19 pandemic: a focus on fitness apps. **Translational Behavioral Medicine**, 10, p. 835-842, 2020.



A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA SOBRE A PRÁTICA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Mariana Soares Castro
Helton Nonato de Souza
Leonardo da Fonseca Barbosa

1 INTRODUÇÃO

A educação profissional e tecnológica (EPT) é uma das modalidades educacionais previstas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9394/96, com o intuito de preparar os estudantes para o “exercício das profissões”. Tal modalidade é ofertada nos Institutos Federais (IF) que, além de garantir ensino público e de qualidade, priorizam a oferta da educação profissional e tecnológica de nível médio (EPTNM) de forma integrada, com o objetivo de formar indivíduos de maneira integral, omnilateral e crítica.

Entre os componentes curriculares ofertados nos cursos da EPTNM de forma integrada, o estágio supervisionado é um importante instrumento que contribui na formação dos estudantes, por ampliar a preparação para o mundo do trabalho, conforme pode ser visto na Lei 11.788/2008 em seu art. 1º:

O estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de estudantes que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos (BRASIL, 2008).

A prática do estágio na EPT oportuniza inúmeros benefícios aos estudantes, entre eles a vivência em diferentes ambientes produtivos, o contato com profissionais já atuantes, o conhecimento de experiências e práticas envolvidas nos processos, as relações humanas no campo organizacional e comunicacional, e ainda, o desenvolvimento das habilidades e competências para despertar o senso crítico e uma melhor compreensão do mundo do trabalho.

Tendo em vista tais benefícios, entende-se que a instituição escolar tem, portanto, o papel de incentivar os estudantes a realizarem a prática do estágio. Isso pode ocorrer por meio da oferta de informações e orientações com conteúdo que os estimulem a buscar novas oportunidades durante a vida escolar, a fim de proporcionar uma formação que os auxiliem a conviver na coletividade, a pensar criticamente sobre a contribuição da sua individualidade, a respeitar as diferenças entre indivíduos e executar o trabalho profissional com excelência.

Atualmente, dos cinco cursos da EPTNM de forma integrada oferecidos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) – Campus Rio Pomba, local onde esta pesquisa foi desenvolvida, quatro cursos têm o estágio



como parte integrante do currículo que o estudante deve cumprir para a conclusão integral do curso. Entretanto, apesar dessa obrigatoriedade, muitos estudantes não realizam o estágio, e assim, dispensam esse componente curricular deixando de vivenciar de forma mais próxima o mundo do trabalho.

Por vezes os estudantes optam por realizar o estágio posteriormente à conclusão das disciplinas da base nacional comum curricular (BNCC). Tal opção pode ser justificada devido à extensa carga horária de disciplinas que o curso exige, o que limita o tempo do estudante a realizar o estágio. Cabe também destacar que muitos estudantes não demonstram interesse em atuar como técnico após a conclusão do curso, pois pretendem prosseguir os estudos no ensino superior.

Essa constatação evidencia uma desarticulação entre os propósitos da formação ofertada dentro do IF, o interesse individual dos estudantes e as demandas por uma formação qualificada que retorna em benefícios para a sociedade. Portanto, esta pesquisa foi desenvolvida desejando-se compreender as percepções dos estudantes sobre a prática do estágio supervisionado.

Este texto apresenta um recorte da dissertação de mestrado intitulada “Estágio supervisionado: espaço de formação do estudante da educação profissional e tecnológica”, que apresenta uma pesquisa sobre a importância do estágio na EPT para a formação integral dos indivíduos.

Como percurso metodológico, procedeu-se, no primeiro momento, a uma pesquisa bibliográfica orientada com a utilização de palavras-chaves relacionadas ao objeto da pesquisa em sítios, artigos, publicações e legislação correlata, que embasou todo o desenvolvimento deste trabalho. Na sequência, foram coletados os dados dos estudantes¹ do 1º ao 3º ano dos cursos da EPTNM de forma integrada em Agropecuária e em Alimentos do IF Sudeste MG oferecidos no Campus Rio Pomba, por meio de questionário estruturado, no qual foram abordadas questões relativas ao estágio supervisionado. Os dados encontrados nesta segunda etapa foram tratados e analisados por meio da estatística descritiva, considerando valores percentuais e médias simples.

Este texto será apresentado com a seguinte estrutura: no primeiro momento é apresentada uma revisão bibliográfica que retrata a relação da EPTNM de forma integrada com o componente curricular estágio supervisionado, amparando-se nos autores mais relevantes. Em seguida, são apresentados os resultados encontrados após a coleta de dados com os estudantes e as respectivas análises realizadas. Por fim, discorre-se de forma

¹ Vale destacar que essa pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos (Resolução N° 466/2012) , por meio do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) identificado pelo n 13591319.2.0000.5588.



sintetizada as considerações mais significativas sobre o trabalho desenvolvido, destacando os principais elementos de reflexão considerando a importância do estágio supervisionado na formação dos estudantes.

2 A RELAÇÃO DO ESTÁGIO COM A EPT

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal) foi instituída em dezembro de 2008 com a Lei nº 11.892 e buscou melhorar a oferta e a distribuição de vagas no território nacional e, conseqüentemente, ampliar o acesso da população à EPT no país, por meio das instituições de ensino que a compõe, entre elas o IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

Uma das prioridades da Rede Federal é a oferta da EPTNM de forma integrada, o que se tornou possível tendo como base o Decreto 5.154/2004. Tal decreto foi um marco para o ensino médio, visto que possibilitou a oferta do ensino integrado, oferecido somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o estudante à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com matrícula única para cada estudante.

Para Araújo e Frigotto (2015), o ensino integrado é uma proposta pedagógica que se compromete com a utopia de uma formação completa, inteira. Esse tipo de educação compreende como direito de todos o acesso a um processo formativo que promova o desenvolvimento de faculdades físicas e intelectuais.

E, para complementar, Silva e Ramos (2018) afirmam que EPTNM de forma integrada possui uma dimensão formal, referente à possibilidade de integração da educação profissional ao ensino médio. Considerando a dimensão conceitual, representa um projeto de formação integral dos estudantes enquanto seguem o ensino médio oferecido na instituição escolar.

Neste mesmo sentido, Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) complementam afirmando que a EPTNM de forma integrada é uma condição necessária para se realizar a “travessia” para uma nova realidade social. A proposta de integração pressupõe uma formação para além de servir ao mercado de trabalho ou o ingresso no ensino superior apenas, incorporando as fases da formação do desenvolvimento humano na fase juvenil, para além dos conteúdos escolares clássicos.

Assim, entende-se que a educação, que é um direito social, tem de ser de qualidade para todos, e o ensino destinado à formação de trabalhadores não pode ser puramente técnico e mecanicista. É preciso caminhar em direção a uma dimensão efetivamente humana, em que a poesia, a arte, a literatura, a política, a consciência crítica, a ciência e a cultura convergem para uma formação que só é possível quando se percebe o trabalho como princípio educativo (NETA; ASSIS; LIMA, 2016).



A EPTNM de forma integrada pode ser caracterizada como um projeto de educação escolar e de formação técnico-profissional dos indivíduos para a execução do trabalho de forma mais elaborada e complexa, voltada para a classe trabalhadora. A expectativa social mais ampla é a de que se possa avançar na afirmação da educação básica unitária, que articule cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho como sendo direito de todos e condição plena para o exercício da cidadania e da democracia (FRIGOTTO, 2018).

Portanto, dentro da EPTNM de forma integrada, o estágio supervisionado é um importante instrumento de formação dos estudantes pois aproxima os sujeitos do mundo onde se operam as transformações para atender as demandas da sociedade, conforme relata Gusmão (2016, p.39):

O estágio supervisionado é um componente curricular que deveria ser mais valorizado no ensino integrado, pois por meio da prática profissional o estudante compreende mais claramente a integração das disciplinas teóricas e práticas e tem o contato real com o trabalho, a troca de experiências, o contato com os profissionais do ramo. Apesar dos inúmeros benefícios que o estágio pode oferecer, ainda parece ser o elemento que as instituições menos valorizam na modalidade, a sua falta ou a sua merecida atenção, conseqüentemente colaboram para a descaracterização do eixo profissionalizante da política pública e a falta de identidade do estudante com a profissão (GUSMÃO, 2016, p. 39).

O componente curricular estágio supervisionado possui diversas características para ser aplicado. Entre elas, destaca-se que ele pode ser considerado obrigatório e não obrigatório conforme a Lei 11.788/2008 que dispõe sobre o estágio de estudantes, devendo essas opções estarem previstas no projeto pedagógico do curso (PPC). Assim, explica-se que o estágio obrigatório precisa ser aquele definido no projeto do curso, constituindo-se de carga horária como requisito para aprovação e obtenção de diploma. Enquanto o estágio não obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular e obrigatória, porém realizado espontaneamente pelos estudantes.

Cabe ainda ressaltar que a Lei 11.788/2008 prevê que outras atividades podem ser consideradas como estágio, a critério da escola. Nestas opções estão as atividades de extensão, monitoria ou iniciação científica, devendo o projeto do curso estabelecer essa equiparação. Na visão de Oliveira e Cunha (2006), o estágio supervisionado pode ser conceituado como qualquer atividade que propicie ao estudante adquirir experiência profissional específica e que contribua de forma eficaz para sua adesão ao ambiente de trabalho.

Portanto, entende-se que as atividades complementares previstas nos PPC, acabam, muitas vezes, substituindo a prática do estágio que ocorreria no mundo do trabalho e proporcionaria ao estudante uma formação mais ampla e interdisciplinar.



Ainda, devido à complexidade da organização do estágio supervisionado nas instituições educacionais e a sua relevância para a concretização da EPT faz-se necessário que o Conselho Nacional de Educação (CNE) estabeleça diretrizes específicas para essa prática, em consonância com a Lei 11.788/2008 (RAMOS, 2014).

Vale a pena lembrar que a celebração do termo de compromisso para a realização da prática do estágio não caracteriza vínculo empregatício do estudante com a concedente. O estudante, ao ser contratado como estagiário estará, efetivamente, vivenciando e absorvendo na prática, e no melhor momento da sua trajetória educativa, o comportamento social, cultural e profissional tão necessário à formação da sua personalidade, normalmente cheia de conflitos diante dos inúmeros desafios do dia a dia da fase adolescente. O estágio, quando remunerado, além de proporcionar aprendizagem social, profissional e cultural para o estudante lhe confere, também, independência, cidadania e autoestima pela conquista das suas primeiras receitas pessoais destinadas ao custeio das suas próprias despesas escolares e, não raro, para complementar a renda familiar (ABRES, 2017).

Outros autores, como Colombo e Ballao (2014) destacam o sentido de complementaridade entre as atividades intelectuais, sociais, pessoais e práticas educativas: o conhecimento obtido durante a trajetória escolar pode ser medido por meio da execução prática de uma tarefa, e esta dialeticamente impõe arranjos, ajustes e revisão na construção teórico intelectual do educando. O saber e o fazer se complementam, embora sejam ações que possam ser antagônicas conceitualmente. Essa complementaridade evidencia a importância do estágio na formação profissional e tecnológica, pois trata-se de uma oportunidade educativa de reforço mútuo entre a teoria e a prática.

Por isto, considera-se que o estágio é um importante componente curricular na perspectiva de uma formação integrada, pois como prática dialógica poderá fomentar as primeiras noções reflexivas sobre o mundo do trabalho. Assim sendo, o estágio é primordial para a conclusão da formação técnica. É, muitas das vezes, o primeiro contato e experiência com o trabalho e deve, portanto, possibilitar ao estudante em formação uma noção da realidade global do ambiente de trabalho, quando se tem como base comparativa a realidade local por meio do contato com profissionais já formados, atuantes na área em que o educando se encontra em formação.

Pacheco (2011, p. 29) nos orienta que “a educação para o trabalho se entende como potencializadora do ser humano, enquanto integralidade, no desenvolvimento de sua capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa com a realidade, na perspectiva de sua emancipação”. Portanto, trata-se de uma educação que busca contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade formada por sujeitos capazes de torná-la mais democrática.

Entre os benefícios que a prática do estágio na EPTNM de forma integrada pode proporcionar, têm-se a inserção no ambiente de trabalho precocemente, o que possibilita o contato direto com o meio profissional do campo de formação do estagiário, amenizando o choque da transição do ambiente escolar para o ambiente de trabalho. O estágio supervisionado é um instrumento que faz parte do processo de ensino e aprendizagem, relacionando teoria e prática, tornando-se uma grande oportunidade de inserção no mundo do trabalho, contribuindo para a formação integral do estudante que se aperfeiçoa para atuar na sociedade.

3 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE O ESTÁGIO

Os resultados aqui apresentados são provenientes das respostas de 82 estudantes entrevistados sendo 64,6% pertencentes ao curso de Alimentos e 35,4% ao curso de Agropecuária. O público predominante foi do gênero feminino, com 63,4%, enquanto 36,6% do gênero masculino, com faixa etária de 15 a 19 anos. A maioria correspondendo a 46,3% se declara de cor branca, já 40,2% consideram-se de cor parda, 12,2% da cor preta e 1,2% não responderam. Entre os estudantes, 78% cursaram o ensino fundamental somente em escola pública, 12,2% estudaram em escola pública e particular, enquanto 9,8% frequentaram a escola particular. Observou-se, ainda, que os estudantes entrevistados são oriundos de diversas cidades da região, e não apenas do município de Rio Pomba, o que infere a capilaridade de atuação da rede EPT com impactos em escala regional.

3.1 Percepções sobre o estágio

O primeiro questionamento realizado se referiu ao termo “estágio supervisionado” e obteve-se como resposta que 70,7% sabiam o significado do termo, enquanto 28,0% o desconheciam e 1,2% não responderam à questão. Torna-se importante destacar que durante a aplicação do questionário foi possível observar que os estudantes não tinham familiaridade com os termos relacionados ao estágio, como por exemplo o que é supervisionado, obrigatório, não obrigatório, sendo necessário uma explicação prévia aos participantes sobre as terminologias relacionadas ao tema.

Vale informar que durante a aplicação do questionário, orientou-se os estudantes que poderiam prosseguir respondendo as demais questões, aqueles que compreenderam o que é o componente curricular estágio supervisionado e que se sentiam confortáveis a opinar.

Dentre os 58 participantes que afirmaram saber o que é estágio supervisionado, 96,6% responderam que fariam o estágio, enquanto 3,4% não demonstraram ter interesse em realizar essa atividade. Diante disso, entende-se que muitos estudantes já conseguem vislumbrar a relevância dessa atividade para sua formação. De acordo com Bianchi, Alvarenga e Bianchi (1998) a fase de estágio promove diversos benefícios para os



estudantes, escola e a sociedade, pois proporciona melhor aprendizagem e melhoria do ensino, maior compreensão da importância da educação, oportunizando ao estagiário atuar profissionalmente na sociedade após a conclusão do seu curso.

Deste mesmo modo, Pimenta e Lima (2017) consideram que o estágio é um campo de conhecimento e deve ser visto além de apenas ser uma atividade prática, que contrapõe à teoria. É uma atividade na qual se desenvolvem práticas educativas. E essas práticas são utilizadas no cotidiano da vida em sociedade, por necessitar de cidadãos que compreendam sobre os múltiplos ofícios, profissões, posições, tarefas e processos a eles relacionados.

Embora durante a pesquisa os estudantes dos cursos pesquisados tenham manifestado interesse na prática do estágio supervisionado, observou-se que somente 14,6% dos participantes já haviam concluído esse componente curricular, enquanto 59,8% ainda não tinham cumprido todas as horas exigidas pelo curso, seguidos de 25,6% que não responderam essa questão, por ainda não terem tido contato com nenhuma atividade relacionada ao estágio.

Tais dados demonstram que a instituição escolar precisa melhorar a comunicação e a conscientização dos estudantes a respeito do estágio, pois muitos deles encontram-se em uma faixa etária onde todas as dimensões da vida ainda não estão formadas, estando predispostos a adquirirem novos conhecimentos, mudarem suas perspectivas e buscarem novas experiências que os auxiliem a definir seus caminhos futuros. Portanto, as lacunas existentes podem ser amenizadas, vindo então a facilitar o entendimento dos estudantes sobre a importância da prática do estágio para uma formação além do atendimento ao mercado.

3.2 Sobre a importância de estagiar

Aprofundando nos estudos, verificou-se junto aos estudantes que já tinham concluído o componente curricular quais foram as motivações que os levaram a ter a iniciativa de realizar o estágio. O resultado obtido por meio da análise das respostas evidencia que os estudantes reconhecem a importância do estágio, tendo em vista que é um componente curricular que consegue integrar as disciplinas práticas e teóricas e que também possibilita uma nova experiência no mundo do trabalho. Obteve-se que 41,4% dos respondentes disseram desejar obter conhecimento prático, 27,9% o realizam por ser obrigatório para obtenção da certificação de técnico, enquanto para 23,4% por ser importante para se tornar um bom profissional e ainda 7,2% o consideraram para poder atuar como técnico.

Apesar de demonstrarem interesse na formação técnica, ainda é possível observar o baixo percentual de estudantes que apresentam interesse em atuar com a habilitação de técnico. De acordo com Gusmão (2016), as instituições escolares que oferecem a EPTNM de forma integrada devem formar estudantes interessados na formação técnica, pois a falta



de interesse nessa formação vai em desencontro com os objetivos da política pública e assim, deixam também, de formarem profissionais de qualidade para a atuação na sociedade.

Logo após, quando questionados se foram orientados sobre o processo do estágio dentro do IF, se a instituição informou sobre essa atividade, de como ela funciona e quais são as documentações necessárias, 63,4% dos entrevistados responderam que consideram que foram informados, enquanto 9,8% que não. 26,8% não responderam por não se considerarem aptos a responder tal questionamento. Diante das respostas encontradas, em sua maioria positiva, considera-se que o IF tem a prática de informar e auxiliar os estudantes sobre o estágio, salientando o quanto essa prática é importante para a aprendizagem na vida profissional dos estudantes. Entretanto, torna-se importante destacar que há uma significativa parcela que não estava apta a responder a questão por não terem realizado o estágio.

Vale a pena ressaltar que talvez seja necessário a instituição escolar valorizar ainda mais o interesse dos estudantes pelo estágio buscando novas formas de informar mais detalhadamente sobre essa atividade, criando novas oportunidades tendo em vista os benefícios que a prática proporciona, tanto na formação profissional, quanto pessoal dos indivíduos. Essa predisposição observada nos estudantes, também aponta para uma gama de sujeitos em formação que estão ávidos por conhecer, descobrir, revelar, atuar no meio em que vivem, constituindo-se assim, um componente importante para ação e transformação social.

Sob esse mesmo ponto de vista, Janner (2013) contribui observando que as experiências adquiridas enquanto jovem são circunstanciais para a vida adulta e logo para o desenvolvimento da sociedade. A autora enfatiza, ainda, que a fase da juventude refere-se a uma etapa da vida que o indivíduo avança da infância para a fase adulta, período este caracterizado por intensas mudanças estruturais, psicológicas, comportamentais e biológicas.

Tendo em vista a importância da realização do estágio supervisionado, tornou-se interessante conferir, também, com os estudantes sobre o quanto o desenvolvimento dessa atividade é positivo para a sua formação pessoal e profissional. Embora 53,7% não estivessem aptos a responder esta questão por não terem realizado o estágio, para 40,2% a prática foi positiva, enquanto para apenas 6,1% dos entrevistados realizar o estágio não foi importante.

Em sequência, procurou-se compreender junto aos estudantes que já tinham realizado alguma atividade de estágio se durante o desenvolvimento da prática foi possível utilizar os conteúdos vistos nas aulas práticas do curso, 47,6% dos estudantes afirmaram que sim, enquanto 8,5% responderam que não e 43,9% não responderam por considerarem que ainda não tinham realizado o estágio.



Ao serem questionados se observaram durante a realização do estágio relação entre as disciplinas do curso e as atividades desenvolvidas, 67,1% dos estudantes acreditam que há relação, enquanto 2,4% acreditam que não e 30,5% não responderam por não se considerarem aptos para responderem tal questão. Já quando foram indagados sobre a aproximação das aulas práticas com a vivência no estágio, para 41,5% dos estudantes elas são/foram parecidas. 50% não responderam devido a não se interessarem a opinar sobre essa questão, 8,5% consideraram pouco parecidas.

Considerando tais resultados, observou-se que os estudantes conseguem assimilar a importância da prática do estágio para a melhor compreensão dos conteúdos vistos em sala de aula, relacionando teoria e prática. Barato (2008) sugere que para uma formação integral é necessário romper com a ideia de que teoria é explicação e prática é execução, estando a segunda sempre subordinada à primeira. Sendo essencial articular os saberes, deveres e fazeres.

Do mesmo modo, Colombo e Ballao (2014) ressaltam que o estágio é uma importante oportunidade para os estudantes praticarem os conhecimentos aprendidos na escola, por meio das aulas teóricas. Principalmente, por contarem, no local em que o estágio está sendo desenvolvido, com o auxílio de profissional com experiência na área, que poderá ensinar, orientar, corrigir e assim contribuir para a formação desse estudante que futuramente será um profissional que atuará de forma mais capacitada na sociedade.

Em sequência, quando verificamos com os participantes se eles consideram importante para a formação e atuação profissional deles a realização do estágio na área técnica do curso, tivemos 60,9% dos participantes que afirmaram ser importante, enquanto 2,4% responderam que não, 7,3% não souberam opinar e 29,3% não quiseram opinar.

O estágio supervisionado é uma atividade relevante para a formação na área técnica, pois, muitas vezes, é o primeiro contato do estudante com o mundo do trabalho, possibilitando a aproximação da realidade do ambiente de trabalho, além de proporcionar o contato com os profissionais já formados, atuantes na profissão na área estudada e com suas experiências profissionais.

3.3 Estágio para o mundo ou para o mercado de trabalho

Ao questionar os estudantes se consideram que a prática do estágio ajuda na formação para o trabalho, 69,5% afirmaram que sim, 1,2% dos participantes acreditam que não; 2,4% não sabem opinar e 26,8% não se consideraram aptos a responder. Conforme Ramos (2008, p. 4) para a formação de um estudante da EPT faz-se necessário “habilitá-lo para o exercício autônomo e crítico das profissões, sem nunca se esgotar somente a elas”.

O fato é que a oferta da EPT se baseia na formação humana e cidadã, na emancipação do sujeito, pois além de qualificar para o trabalho ela também proporciona aos



profissionais formados a capacidade de manter-se em constante desenvolvimento (PACHECO, 2011). Sendo assim, entende-se que o estágio supervisionado, não pode ser visto exclusivamente como uma preparação de mão de obra para atuar no mercado de trabalho, e sim, como uma oportunidade de formação ética, crítica e cidadã.

Ao serem questionados sobre qual o significado do estágio supervisionado, 29,3% dos participantes acreditam que realizar o estágio é importante para relacionar os conteúdos adquiridos na escola com o mundo do trabalho; 21,9% afirmaram que é uma oportunidade de mostrar sua competência e conseguir um emprego; 13,4% acreditam ser uma obrigação, enquanto 35,4% não responderam/não quiseram opinar.

Devido à grande importância do estágio como componente curricular da EPT, procurou-se entender na pesquisa com os estudantes se na escola existe algum momento de interação em que os estudantes que já fizeram o estágio apresentem suas experiências e 36,6% dos participantes afirmaram que existe, enquanto 21,9% responderam que não existe e 41,5% não responderam.

Neste sentido, é importante que a instituição escolar proporcione momentos de reflexão por meio de seminários de estágio sobre os ensinamentos práticos oferecidos na escola, durante as aulas práticas. Tais conhecimentos práticos podem ser relacionados com os exemplos existentes na cadeia produtiva local, a fim de se obter o reconhecimento da utilidade dos conteúdos ensinados e da prática profissional pelos estudantes em formação. Durante esses eventos, os estudantes podem apresentar relatos sobre suas experiências, e, ainda, proporcionar que a comunidade acadêmica conheça de forma mais detalhada o local em que o estudante estagiou e assim verificar a contribuição da instituição para a formação dos sujeitos. Esses momentos podem, também, incentivar outros estudantes a estagiar.

Uma outra questão abordada com os estudantes tratou da carga horária de 240h exigida nos PPC de cada curso para a formação técnica, e encontrou-se que 59,8% dos entrevistados acreditam que as horas exigidas são suficientes para a formação, enquanto 2,4% afirmaram que não são suficientes, 12,2% assinalaram que não sabem opinar e 25,6% não responderam essa questão.

Analisando a realidade do currículo da EPTNM de forma integrada do Campus Rio Pomba que conta com uma carga horária extensa de disciplinas, observa-se que as aulas acontecem em horário integral, portanto muitos estudantes acreditam que a carga horária do estágio é suficiente, pois possuem pouco tempo livre para realizar tal atividade. Muitas vezes os estudantes precisam realizar o estágio durante os finais de semana, dias de folga e até mesmo no período das férias letivas.

Apesar da maioria dos estudantes apontarem que a carga horária obrigatória de estágio é satisfatória, muitos ainda não realizam tal atividade. Portanto é interessante que a



instituição escolar busque meios para que os estudantes da EPTNM de forma integrada possam aderir à prática do estágio, não deixando assim eles de vivenciarem o mundo do trabalho e os inúmeros benefícios proporcionados pela prática do estágio supervisionado.

Mediante o cenário apontado, deve-se avançar para a consideração do trabalho despendido na organização da vida social, vindo a ser creditado também nesta fase da formação, por meio da curricularização, fator esse que poderá ser melhorado com a implementação efetiva do currículo integrado.

O currículo integrado, como informa Ramos (2009), relaciona conhecimentos de formação geral, que são as disciplinas previstas na BNCC, com os conhecimentos específicos da área técnica. Nesse formato de ensino, Ramos (2009) destaca, ainda, que, um conceito específico não é abordado apenas de forma técnica ou experimental, mas busca também ser compreendido no processo de ciência articulando com as finalidades produtivas. Portanto, no currículo integrado os conhecimentos não são formulados e compartilhados de forma geral e sim de maneira integrada com as ciências e linguagens.

Dessa maneira, por meio do currículo integrado torna-se possível integrar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas do curso com os conhecimentos adquiridos no mundo do trabalho, com o intuito de proporcionar uma formação integral aos estudantes possibilitando uma melhor atuação profissional, bem como a promoção da transformação social.

Após a análise dos dados encontrados compreende-se que muitos estudantes não fazem a atividade de estágio, mesmo reconhecendo a importância dessa atividade para a sua formação. Tendo em vista tal situação, é importante que a instituição escolar compreenda onde estão as lacunas a serem superadas, busque meios de aprimorar o processo operacional e incentive os estudantes a cumprirem esse componente curricular, que é de grande relevância para a formação na EPT.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática do estágio supervisionado durante a formação dos estudantes da EPT é uma importante ferramenta para colaborar com a formação crítica e cidadã, por isso nesta pesquisa procurou-se analisar as percepções dos estudantes sobre esse componente curricular.

Tendo em vista os resultados encontrados, observou-se que os estudantes entendem a importância do estágio como atividade que relaciona teoria e prática, aproxima do mundo do trabalho e proporciona novas experiências para futura atuação profissional.

Apesar disso, destaca-se que, ainda, muitos estudantes não realizam o estágio supervisionado, e assim, acabam não se certificando como técnicos o que pode gerar um



descumprimento das políticas públicas e a não concretização do ensino integrado dentro do IF.

O desafio que permanece é que as unidades dos institutos federais, a partir do que fora revelado pelos estudantes de um campus da Rede Federal, precisam ampliar o entendimento de mundo do trabalho para os seus estudantes, o que pode ocorrer por meio da melhoria da comunicação, buscando assim proporcionar melhores condições de acesso às inúmeras atividades profissionais que operam fora do ambiente escolar. Entende-se que cada instituição, pode construir sua identidade com base em uma formação integral dos sujeitos, conscientizando-se do seu papel formador para o mundo do trabalho, orientando-se pela cadeia produtiva local.

Portanto, torna-se interessante que a instituição escolar oriente, valorize e incentive a inserção do estágio no currículo dos cursos ofertados, inclusive planejando períodos e proporcionando as condições para que os estudantes possam realizar o estágio, tendo previsões nos documentos que orientam a gestão escolar a fim de apoiar a prática desta importante ferramenta de formação na EPT. E assim proporcionar uma formação de cidadãos preparados para realizarem transformações na sociedade em que vivem.

AGRADECIMENTOS

Ao IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRES. **Cartilha do Estágio**. Disponível em: http://www.abres.org.br/v01/legislacao/cartilha_abres.pdf. Acesso em: 23 abr. 2022.
- ARAÚJO, M. de L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**. Natal, v.52, n. 38, p.61-80, maio/ago. 2015.
- BARATO, J. N. Conhecimento, trabalho e obra: uma proposta metodológica para a Educação Profissional. **Boletim Técnico do Senac: a Revista da Educação Profissional**, v. 34, n. 3, p. 4 15, 2008.
- BIANCHI, A. C. M.; ALVARENGA, M.; BIANCHI, R. **Manual de Orientação: Estágio Supervisionado**. São Paulo: Pioneira, 1998. Cap. 1.
- BRASIL. DECRETO Nº 5.154, DE 25 DE JUNHO DE 2001. **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: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.
- BRASIL. LEI 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 18 abr. 2022.



BRASIL. LEI Nº 11.788, DE 25 DE SETEMBRO DE 2008. **Dispõe sobre o estágio de estudantes.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/111788.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

BRASIL. LEI 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.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007.../Lei/L11892.htm. Acesso em 20 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica:** apresentação. Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/apresentacao-rede-federal>. Acesso: 11 abr. 2022.

CAMPELLO, A. M. Dualidade Educacional. **Dicionário da Educação Profissional em Saúde.** Fundação Oswaldo Cruz. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. 2009. Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/duaedu.html>. Acesso em: 23 abr. 2022.

COLOMBO, I. M.; BALLAO, C. M. Histórico e aplicação da legislação de estágio no Brasil. **Educar em revista.** 2014, n.53, pp.171-186.

FRIGOTTO, G.; CIAVATA, M.; RAMOS, M. **Ensino médio integrado: concepção e contradições.** São Paulo: Cortez, 2005.

FRIGOTTO, G. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento.** Rio de Janeiro: UERJ, LPP, 2018. 320 p.

GUSMÃO, C. A. **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio: a perda do caráter profissionalizante?** Brasília, 2016. 181 p. Dissertação (Mestrado – Mestrado Profissional em Educação) - Universidade de Brasília, 2016.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS, **IF Sudeste MG.** Disponível em: <https://www.ifsudestemg.edu.br/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

JANNER, L. C. **O ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta de preparação de jovens para o ingresso no mercado de trabalho.** Dissertação (Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico). Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões – URI. Santo Ângelo, p. 109, 2013.

NETA. O. M. M. O.; ASSIS. S. M.; LIMA. A. C. S. Trabalho como princípio educativo: uma possibilidade de superação da dualidade educacional no ensino médio integrado. **Revista Ensino Interdisciplinar,** Mossoró, v. 2, n. 05, 2016.

OLIVEIRA, E. S. G.; CUNHA, V. L. O Estágio Supervisionado na formação continuada dos docentes à distância: desafios a vencer e construção de novas subjetividades. **Revista de Educación a Distancia.** Murcia, Espanha. Ano V, n. 14, 2006.

PACHECO, E. **Institutos Federais:** uma revolução na educação profissional e tecnológica. São Paulo: Moderna, 2011. P. 13-32. Disponível em: https://fundacaosantillana.org.br/wp-content/uploads/2019/12/67_Institutosfederais.pdf. Acesso em: 10. abr. 2022.



PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2017.

RAMOS, M. N. **Concepção do ensino médio integrado**. Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias 8 e 9 de maio de 2008. Disponível em: http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/concepcao_do_ensino_medio_integrado5.pdf. Acesso em: 24. Abr. 2022.

RAMOS, M. N. **História e política da educação profissional**. Curitiba, PR: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <http://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Hist%C3%B3ria-e-pol%C3%Aadtica-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.

RAMOS, A. M. Currículo integrado. **Dicionário da Educação Profissional em Saúde**. Fundação Oswaldo Cruz. Escola Politécnica de Saúde Joaquim 100 Venâncio. 2009. Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/curint.html>. Acesso em: 24 abr. 2022.

SILVA, K. N. P.; RAMOS, M. O Ensino Médio Integrado no contexto da avaliação por resultados. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 144, p. 567-583, Set. 2018.



EFEITOS DO USO DE MÁSCARAS FACIAIS NO CROSSFIT®

Ana Paula Muniz Guttierres
Daniel Souza Pinto
João Batista Ferreira Júnior
Marcelo Ricardo Cabral Dias
Marina Trindade de Souza

1 INTRODUÇÃO

A doença causada pelo coronavírus 19 (COVID-19) foi identificada pela primeira vez em dezembro de 2019 na China e causou uma série de patologias que podem levar à morte (HUANG *et al.*, 2020). Parece que o principal modo de transmissão ocorre através do contato próximo com um indivíduo infectado e exposto às gotículas ou aerossóis respiratórios. Quando o indivíduo infectado está tossindo ou espirrando, acredita-se que esses aerossóis entrem nos pulmões por inalação pela boca ou nariz (SHEREEN *et al.*, 2020). O ambiente contaminado pode causar transmissão pelo contato com membranas mucosas como olhos, boca e nariz (LU, LIU e JIA, 2020). Essa transmissão pode ocorrer em algumas horas, no caso dos aerossóis, e em dias nos casos de superfícies contaminadas (VAN DOREMALEN *et al.*, 2020).

Com o objetivo de frear o surto de contaminação, diversos países adotaram medidas preventivas como a quarentena e isolamento social, uma vez que especialistas em epidemiologia acreditavam ser as estratégias mais eficazes para conter avanços mais expressivos da doença. Em adição, autoridades de saúde recomendaram o uso de máscaras faciais como meio de controle da disseminação do vírus em locais públicos (CHENG, LAM, LEUNG, 2020; LEUNG *et al.*, 2020). As máscaras mostraram-se eficazes na redução da propagação da gripe e da síndrome respiratória aguda grave – SARS (COWLING *et al.*, 2009; LAU *et al.*, 2004). Máscaras cirúrgicas e respiradores N95 foram igualmente eficazes na prevenção da gripe entre os profissionais de saúde (LONG *et al.*, 2020). Relatórios preliminares recentes apoiam a eficácia das máscaras faciais na pandemia de COVID-19 porque reduzem a disseminação dos fluidos corporais após as pessoas tocarem com as mãos na boca e nariz (LEUNG *et al.*, 2020; SCHWARTZ *et al.*, 2020).

O uso de máscaras faciais configura uma barreira física para as trocas gasosas que ocorrem durante a respiração. Devido à sensação de desconforto, o uso de máscaras faciais pode levar à redução do nível de atividade física e aumento de comportamentos sedentários. Com isso, os efeitos fisiológicos do uso de máscaras têm sido avaliados em diversos tipos de exercício, tais como: caminhada, corrida, ciclismo e treinamento de força (REBMANN, RUTH e JUNG, 2013; SINKULE, POWELL e GOSS, 2013; SHAW *et al.*, 2021; DRIVER *et al.*, 2022). Para o melhor conhecimento, até o presente momento, não foi possível identificar estudos que tenham avaliado os efeitos fisiológicos do uso de máscara durante a prática do CrossFit®.

O CrossFit® é um programa de treinamento físico, surgido nos Estados Unidos, caracterizado pela realização de exercícios funcionais, constantemente variados e em alta intensidade (GLASSMAN, 2018). O treinamento contempla diversas modalidades de exercícios: movimentos cíclicos (corrida, remo, *air bike*, etc.), ginásticos (movimentos com o peso corporal) e de levantamento de peso olímpico (agachamentos, arrancos, arremessos, desenvolvimentos, etc.). Estudos identificaram várias respostas hormonais e imunitárias (JACOB *et al.*, 2020; PODEROSO *et al.*, 2019), respostas metabólicas (FEITO *et al.*, 2019; TIBANA *et al.*, 2018a) e respostas cardiovasculares (CRAWFORD *et al.*, 2018; DIAS *et al.*, 2022; TIBANA *et al.*, 2018a) e perceptuais (DIAS *et al.*, 2022; TIBANA *et al.*, 2018a; TIBANA *et al.*, 2018b) após os treinos de CrossFit®.

Portanto, neste capítulo abordaremos os efeitos fisiológicos do uso de máscaras faciais, seguida de uma breve revisão da caracterização do CrossFit®. Por fim, apresentamos as respostas fisiológicas do uso de máscara em diferentes treinos de CrossFit®.

2 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO USO DE MÁSCARAS FACIAIS DURANTE O EXERCÍCIO FÍSICO

Os tipos e modelos de máscaras podem variar de acordo com sua funcionalidade e objetivos. A exemplo disso, existem máscaras de restrição de fluxo de ar, as chamadas ETM (*Elevation Training Mask*), que simulam altitudes mais elevadas, geralmente usadas para treinamento da capacidade aeróbica (PORCARI *et al.*, 2016; WARREN, FRANK e RANDY, 2017). Em contrapartida, existem respiradores e também máscaras de purificação e fornecimento de ar, máscaras cirúrgicas e de filtro, as quais são parte dos equipamentos de segurança individuais utilizados em ambientes de trabalho que requerem proteção contra presença de contaminantes no ar. Adicionalmente, tem sido recomendado o uso dessas máscaras para prevenir a contaminação de COVID-19. O Quadro 1 mostra um detalhamento dos três principais modelos de máscaras que vêm sendo utilizadas no combate à transmissão da COVID-19.



Quadro 1- Modelos de máscaras faciais.

Modelos	Características	Vantagens	Desvantagens
Máscaras N95	<p>Produzida em quatro camadas geralmente de polipropileno e outros materiais, oferece proteção contra aerossóis/gotículas.</p> <p>Requer certificação por autoridades de cada país.</p>	<p>Projetada para ser bem ajustada e com vedação estanque com alta eficiência de filtragem.</p> <p>Contém eletretos para filtrar partículas eletrostaticamente.</p> <p>Pode ser resistente a óleo e fluídos dependendo do modelo.</p> <p>Recomendadas para profissionais de saúde.</p>	<p>Mais cara.</p> <p>Difícilmente disponível.</p> <p>Projetada para uso único, ou quando possível, complexidade de técnicas de descontaminação e reutilização.</p>
Máscaras cirúrgicas	<p>Geralmente é produzida em três camadas de polipropileno fundido.</p> <p>Evita a propagação de aerossóis/gotículas em vez de proteger o usuário.</p> <p>Possui uma grande variedade de máscaras.</p> <p>Requer certificação por autoridades de cada país.</p>	<p>Barata e acessível.</p> <p>Pode usar eletretos.</p> <p>Resistente a chamas e fluídos.</p> <p>Não há diferenças significativas na taxa de infecção por H1N1 para profissionais de saúde usando máscaras N95 ou cirúrgicas.</p>	<p>Montagem solta.</p> <p>Uso único.</p> <p>Não é adequada para ambientes de alto risco e procedimentos de geração de aerossóis.</p>
Máscaras de pano	<p>Composta por diversos tecidos (algodão, seda, nylon, etc.).</p> <p>Não é regulamentada por nenhum órgão.</p>	<p>Mais barata e fácil de produzir, de modo que a torna amplamente disponível para o público.</p> <p>Pode usar eletretos, dependendo do material utilizado.</p> <p>Pode ser lavada e reutilizada.</p>	<p>Não há padronização no design e no material.</p> <p>Baixa eficiência de filtragem e pode diminuir com a lavagem.</p> <p>Não recomendada para profissionais da área da saúde.</p>

Adaptado de Candevir *et al.* (2021).

Acredita-se que o uso de máscaras cria uma barreira física, impedindo a penetração de vírus e bactérias no organismo durante o processo respiratório sendo elas muito utilizadas pelos profissionais da área da saúde. Esses profissionais, mais expressivamente os da área hospitalar, têm sido orientados a utilizarem um modelo de respirador com alta taxa de filtragem, o N95 (DAVIS e TSEN, 2020; LI *et al.*, 2005). Isso se dá, devido à maior incidência



de contato com o agente contaminante durante o período pandêmico de COVID-19. No entanto, no dia a dia, a massa populacional tem utilizado, em sua grande maioria, máscaras customizadas, como as de pano, que acabam sendo utilizadas também durante a prática de exercício físico, já que muitos municípios brasileiros passaram a exigir o uso de máscaras para as pessoas que praticavam exercício físico em ambientes abertos durante o período mais crítico da pandemia.

Apesar de se mostrar como aliada, o uso de máscara N95 durante a execução do exercício pode dificultar o processo da respiração e causar efeitos psicológicos e fisiológicos (NYENHUIS *et al.*, 2020). A dificuldade no processo respiratório normal, causado pela restrição da máscara, "aprisiona" o dióxido de carbono fazendo com que ele possa ser respirado novamente, além de diminuir a capacidade de sua remoção. Também prejudica a captação de oxigênio, tornando sua concentração baixa e estimulando o sistema nervoso simpático, que, por conseguinte, aumenta a frequência cardíaca (GRANADOS *et al.*, 2016; LI *et al.*, 2005; PORCARI *et al.*, 2016). Para Granados *et al.* (2016), valores elevados da percepção subjetiva do esforço e de níveis de ansiedade são causados pela combinação desses fatores e da redução periférica de saturação de oxigênio. Öncen e Pinar (2018), ao citar Granados *et al.* (2014), relacionam o aumento da frequência cardíaca à resistência respiratória criada pela máscara. Cabe enfatizar que essas alterações fisiológicas foram constatadas durante exercícios de baixíssima intensidade, aproximadamente a dois equivalentes metabólicos (REBMANN, RUTH e JUNG, 2013; SINKULE, POWELL e GOSS, 2013). Além disso, tais alterações foram consideradas clinicamente irrelevantes (REBMANN, RUTH e JUNG, 2013).

Outros estudos mostraram que a utilização da máscara ETM ocasionou, em maior frequência respiratória, frequência cardíaca e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) durante exercício com aumento progressivo da intensidade até a fadiga em comparação à situação sem uso de máscara. (ANDERSEN *et al.*, 2020; SHAW *et al.*, 2021) Os níveis de ansiedade também foram maiores após o exercício realizado com máscara ETM (DAVIS e TSEN, 2020). Destaca-se que as alterações fisiológicas ocasionadas pelo uso de máscaras ETM se deve à restrição no fluxo respiratório causado pelo uso dessas máscaras, uma vez que elas são utilizadas para simular altitudes mais elevadas.

Uma recente revisão de literatura analisou 22 estudos que investigaram o efeito do uso de máscaras N95 ou cirúrgicas durante a realização de exercício físico (SHAW *et al.*, 2021). De maneira geral, foi observado aumento na percepção de esforço, dispneia, ligeiro aumento do gás carbônico expirado e da frequência cardíaca. Todavia, não houve alteração na saturação de oxigênio e no desempenho do exercício físico. Por outro lado, um estudo recente avaliou o efeito do uso de máscaras faciais de pano no desempenho durante teste



progressivo em esteira conforme o protocolo de Bruce (DRIVER *et al.*, 2022). As máscaras faciais de pano levaram a uma redução de 14% no tempo de exercício e de 29% no consumo máximo de oxigênio. Os resultados foram atribuídos ao desconforto percebido associado ao uso da máscara. Ainda segundo os autores, os participantes relataram sentir falta de ar e claustrofobia à medida que a intensidade do exercício aumentava com o uso da máscara facial de pano. É de destacar que os estudos mencionados variaram do ponto de vista metodológico. Foram examinados diferentes tipos de exercícios: cicloergômetro, esteira, caminhada e treinamento de força. A intensidade do exercício também variou, com alguns estudos avaliando intensidade moderada, vigorosa ou progressiva até a fadiga. De uma forma geral, o uso de máscaras faciais, independente do modelo, durante o exercício, tem apenas pequenos efeitos nas respostas fisiológicas e nenhum efeito no desempenho do exercício.

Portanto, é possível que ocorram sensações de desconforto e alterações no padrão respiratório durante a realização do exercício. Todavia, tais alterações têm sido consideradas clinicamente irrelevantes (REBMANN, RUTH e JING, 2013), a ponto de não prejudicar o desempenho durante exercício em cicloergômetro, na caminhada, na corrida e no treinamento de força (SINKULE, POWELL e GOSS, 2013; SHAW *et al.*, 2021; DRIVER *et al.*, 2022). No entanto, faltam estudos explorando os efeitos fisiológicos do uso das máscaras faciais durante os esportes e treinos intervalados de alta intensidade, como o CrossFit®.

3 CROSSFIT®

O CrossFit® é um programa de treinamento físico criado nos Estados Unidos por Greg Glassman, fundador e CEO de 1995 a 2020. Greg Glassman foi um ginasta que iniciou a aplicação de suas metodologias em 1975. Em 1989, Glassman treinou celebridades e atletas, encontrando o sucesso com um eficiente método de alta intensidade de treino. Ao trabalhar com policiais, percebeu-se que os programas de musculação eram carentes para ganhos efetivos no condicionamento físico geral. Na Califórnia, em 1995, Glassman foi contratado para treinar o Departamento de Polícia de Santa Cruz/CA, na qual funda o primeiro box de CrossFit® (GLASSMAN, 2018).

Glassman conceituou o CrossFit® como um programa de treinamento de força e condicionamento do *core* com objetivo de ser amplo (por trabalhar diferentes habilidades físicas), geral (por não ser especializado, ou seja, realizar bem toda e qualquer tarefa imaginável) e inclusivo nos sistemas energéticos. A prescrição é caracterizada pela realização de exercícios funcionais, constantemente variados e em alta intensidade (GLASSMAN, 2018). O treinamento contempla diversas modalidades de exercícios: movimentos cíclicos (corrida, remo, etc.), ginásticos (movimentos com o peso corporal) e de levantamento de peso olímpico (agachamentos, arrancos, arremessos, desenvolvimentos,



etc.). Com isso, os treinos são montados a partir dessas modalidades ou da combinação delas (DIAS *et al.*, 2022).

3.1 Estrutura e métodos do treinamento de CrossFit®

Uma sessão de CrossFit® contém diversos segmentos com objetivos distintos. Normalmente, uma sessão dura aproximadamente 60 minutos, sendo dividida nos seguintes segmentos, em ordem cronológica: mobilidade articular, aquecimento geral, habilidade específica e parte principal da sessão, conhecida como *Workout Of the Day – WOD* (DIAS *et al.*, 2022). O Quadro 2 descreve a função de cada parte da sessão de treino do CrossFit®.

Quadro 2- Funções das partes/segmentos de uma sessão de treino de CrossFit®.	
	Função
Mobilidade articular	Ativação do complexo músculo-articulação.
Aquecimento geral	Ativação do músculo a ser trabalhado, aumento da circulação sanguínea e elevação da temperatura.
Habilidade específica	Momento de trabalho para aprimorar um movimento complexo, levantamento de peso ou trabalho de força.
<i>Workout of the Day</i> (WOD)	Parte principal da sessão de treino que é importante em função da inclusão de movimentos distintos que variam as repetições e carga e requerem níveis variados de esforços.

A metodologia do CrossFit® propõe trabalhar 10 habilidades físicas (força, potência, resistência cardiorrespiratória e muscular, velocidade, coordenação, flexibilidade, equilíbrio, agilidade e precisão) através das vias metabólicas (GLASSMAN, 2018). Com isso, diferentes modelos de treinamentos são prioridade da tarefa ou do tempo. A tarefa é identificada por “*For time*”, na qual se prescrevem as tarefas dos exercícios/movimentos e repetições que devem ser realizadas no menor tempo possível. Já a prioridade no tempo é mais conhecida como AMRAP (*As Many Repetitions As Possible*), ou seja, realizar o máximo de repetições possíveis em um determinado tempo (TOLEDO *et al.*, 2021). Outro método muito comum é o EMOM (*Every Minute On the Minute*), que pode ter a prioridade de tarefa ou tempo. No EMOM por tarefa, o exercício/movimento deve ser realizado dentro de 1 minuto e o tempo restante descansando. No EMOM por tempo, realiza-se o máximo de repetições de um determinado exercício em 1 minuto (GLASSMAN, 2018).

Em contraste ao treinamento intervalado de alta intensidade, no qual são usados intervalos predeterminados entre as repetições, no CrossFit® costuma-se usar uma combinação de movimentos e períodos de trabalho e descanso autoselecionados, ou seja, o praticante escolhe a melhor carga para um determinado volume (FEITO *et al.*, 2019). Esses fatores fazem este treinamento ser de alta intensidade relativa a cada praticante, na qual respostas cardiovasculares (CRAWFORD *et al.*, 2018; DIAS *et al.*, 2022; TIBANA *et al.*,



2018a) e perceptivas (DIAS *et al.*, 2022; TIBANA *et al.*, 2018a; TIBANA *et al.*, 2018b) sejam aumentadas. Dias *et al.* (2022) verificaram que a frequência cardíaca (FC) de pico, em diferentes sessões de treinamento, pode alcançar aproximadamente 95,3% da FC máxima, levando em consideração uma amplitude de 29,1% uma vez que após os procedimentos de aquecimento a frequência cardíaca se encontra em aproximadamente 66,2% da FC máxima.

3.2 Benefícios da prática do CrossFit®

A prática do CrossFit® tem demonstrado eficácia nos parâmetros relacionados à saúde, como redução da circunferência da cintura e massa gorda, além de melhor índice de massa magra, na composição corporal, na flexibilidade, no consumo de oxigênio e na força muscular (EATHER, MORGAN e LUBANS, 2016). Estudos relatam que essas respostas significam menor probabilidade de incidência de doenças cardiovasculares (SWAIN, 2005), além de retardar o aparecimento de doenças crônicas (TRILK *et al.*, 2011). Esses benefícios em relação às condições fisiológicas estão de acordo com as recomendações do posicionamento do *American in College of Sports in Medicine* (ACSM, 2011).

Nota-se que a aderência dos praticantes no CrossFit® tem sido bastante representativa em relação a outros tipos de exercício físico. Heinrich *et al.* (2014) relatam que esse fato se deve em função da satisfação na prática e desafio serem altos e influenciados pelos treinadores. Além disso, parece que a percepção motivacional do ambiente, o clima esportivo, o trabalho em equipe e a competição interna são fatores primordiais (PARTRIDGE, KNAPP e MASSENGALE, 2014). Esse modelo parece ter contribuído para avanços importantes na condição física das pessoas até mesmo na capacidade para o trabalho profissional (BERGERON *et al.*, 2011). Em virtude a todos os fatores citados, profissionais da área da saúde têm recomendado o CrossFit® como uma opção para aquisição dos benefícios do exercício físico para o corpo.

4 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO USO DE MÁSCARAS FACIAIS DURANTE O CROSSFIT®

O uso de máscaras faciais tem polemizado essas respostas já apresentadas. Em relação aos esportes e treinamentos intervalados de alta intensidade, não temos muitas respostas em função das dificuldades de controle de carga durante o treino. O estudo de Fernández-Lázaro *et al.* (2021) avaliaram o impacto da máscara ETM durante o CrossFit®. Os marcadores avaliados, lactatodesidrogenase, creatinaquinase, mioglobina, testosterona e cortisol não apresentaram diferenças entre os grupos controle e o que usou a máscara, inclusive as adaptações ao longo de 12 semanas de treinamento. Em contrapartida, em estudo com levantadores de peso, Jagim *et al.* (2018) relataram que a velocidade durante a execução de movimentos, como agachamento e supino, foi menor, em valores absolutos, na



condição do uso de máscaras ETM, embora não tenha sido encontrado diferenças estatísticas.

Especificamente no CrossFit®, dados não publicados em nosso laboratório, revelaram que diferentes treinos com características de modalidades e tempos distintos não apresentaram respostas diferentes com e sem o uso de máscara cirúrgica. Os treinos avaliados foram os padronizados *Fran* e *Fight Gone Bad*. O *Fran* consistiu em um treino de curta duração no qual atletas realizam em aproximadamente 2-3 minutos e não atletas em até 10 minutos. O treino consistiu em realizar três rounds de 21-15-9 repetições de *thrusters* (agachamentos com desenvolvimentos) com peso de 43 kg e de *pull-ups* (puxadas na barra fixa). O treino de longa duração, *Fight Gone Bad*, consistiu em realizar três *rounds* 1 minuto de *Wall balls* (agachamento com lançamento) com bola de 9 kg, 1 minuto de *sumo deadlift high pull* (levantamento terra sumô com remada alta) com 34 kg, 1 minuto de *box jumps* (saltos na caixa) sobre um caixa de 50 cm, 1 minuto de *push press* (desenvolvimentos) com 34 kg e 1 minuto de remo, seguindo de 1 minuto de intervalo. A frequência cardíaca se elevou e permaneceu elevada com e sem máscara até 30 minutos após o *Fran* e até 10 minutos após o "*Fight Gone Bad*". Não houve diferença estatística no desempenho e na percepção do esforço entre as condições sem e com máscara, em ambos os treinos. Em conclusão, o uso de máscara facial cirúrgica não afetou o desempenho em diferentes treinos no CrossFit®, especificamente no *Fran* e *Fight Gone Bad*. Esses resultados sugerem que o uso de máscaras cirúrgicas não apresentaram prejuízos ao praticante de CrossFit® durante as sessões de treinamento.

5 CONCLUSÃO

A utilização das máscaras faciais durante a realização de exercício físico tem sido motivo de várias discussões. O uso de máscara facial pode fazer com que a quantidade de gás carbônico expirado aumente, fazendo com que as pessoas fiquem mais ofegantes e, conseqüentemente, com a respiração desconfortável. Todavia, essas alterações fisiológicas não parecem ser suficientes para causar um efeito prejudicial no desempenho de diferentes tipos de exercício físico (exemplos: caminhadas, corrida, ciclismo, musculação), incluindo o CrossFit®, mais especificamente no desempenho e na percepção de esforço. O uso de máscaras faciais também não parece trazer comprometimentos na performance mesmo em diferentes intensidades (exemplos: baixa, moderada e vigorosa). Sendo assim, devido à sua importância, professores de Educação Física, preparadores físicos e fisioterapeutas podem recomendar o uso de máscaras faciais durante a realização de exercício físico, uma vez que elas parecem não comprometer o desempenho físico.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN IN COLLEGE OF SPORTS IN MEDICINE; GARBER, C.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M. R.; FRANKLIN, B. A.; LAMONTE, M. J.; LEE, I. *et al.* Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.
- ANDERSEN, B.; BEJDER, J.; BONNE, T.; OLSEN, N.V.; NORDSBORG, N. Repeated Wingate Sprints Is a Feasible High-Quality Training Strategy in Moderate Hypoxia. **PLoS ONE**, v. 15, n. 11, e0242439, 2020. doi: 10.1371/journal.pone.0242439.
- BERGERON, M. F.; NINDL, B. C.; DEUSTER, P. A.; BAUMGARTNER, N.; KANE, S. F.; KRAEMER, W. J.; SEXAUER, L. R.; THOMPSON, W. R.; O'CONNOR, F. G. Consortium for Health and Military Performance and American College of Sports Medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. **Curr Sports Med Rep**, v. 10, n. 6, p. 383-9, 2011. doi: 10.1249/JSR.0b013e318237bf8a.
- CANDEVIR, A.; ÜNGÖR, C.; ÇIZMECI ŞENEL, F.; TAŞOVA, Y. How efficient are facial masks against COVID-19? Evaluating the mask use of various communities one year into the pandemic. **Turk J Med Sci**, v. 51, SI-1, p. 3238-3245, 2021. doi: 10.3906/sag-2106-190.
- CHENG, K. K.; LAM, T. H.; LEUNG, C. C. Wearing face masks in the community during the COVID-19 pandemic: altruism and solidarity. **Lancet**, 2020 Apr 16. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30918-1
- COWLING, B. J.; CHAN, K. H.; FANG, V. J.; CHENG, C. K.; FUNG, R. O.; WAI, W. *et al.* Facemasks and hand hygiene to prevent influenza transmission in households: a cluster randomized trial. **Ann Intern Med**, v. 151, n. 7, p. 437-446, 2009. doi: 10.7326/0003-4819-151-7-200910060-00142
- CRAWFORD, D. A.; DRAKE, N. B.; CARPER, M. J.; DEBLAUW, J.; HEINRICH, K. M. Are Changes in Physical Work Capacity Induced by High-Intensity Functional Training Related to Changes in Associated Physiologic Measures? **Sports (Basel)**, v. 6, n. 2, p. 26, 2018. doi: 10.3390/sports6020026.
- DAVIS, B. A.; TSEN, L. C. Wearing an N95 Respiratory Mask: An Unintended Exercise Benefit? **Anesthesiology**, v. 133, n. 3, p. 684-686, 2020.
- DIAS, M. R.; VIEIRA, J. G.; PISSOLATO, J. C.; HENRICH, K. M.; VIANNA, J. M. Training Load Through Heart Rate and Perceived Exertion during CrossFit®. **Rev Bras Med Esp** [online], v. 28, n. 4, p. 315-319, 2022. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213febf.
- DRIVER, S.; REYNOLDS, M.; BROWN, K.; VINGREN, J. L.; HILL, D. W.; BENNETT, M. *et al.* Effects of wearing a cloth face mask on performance, physiological and perceptual responses during a graded treadmill running exercise test. **Br J Sports Med**, v. 56, n. 2, p. 107-113, 2022. doi: 10.1136/bjsports-2020-103758.
- EATHER, N.; MORGAN, P. J.; LUBANS, D. R. Improving health-related fitness in adolescents: the CrossFit Teens™ randomised controlled trial. **J Sports Sci**, v. 34, n. 3, p. 209-23, 2016. doi: 10.1080/02640414.2015.1045925.
- FEITO, Y.; GIARDINA, M. J.; BUTCHER, S.; MANGINE, G. T. Repeated anaerobic tests predict performance among a group of advanced CrossFit-trained athletes. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 44, n. 7, p. 727-735, 2019. doi: 10.1139/apnm-2018-0509.



FERNÁNDEZ-LÁZARO, D.; MIELGO-AYUSO, J.; FERNÁNDEZ-ZOPPINO, D.; NOVO, S.; LÁZARO-ASENSIO, M. P.; SÁNCHEZ-SERANO, N.; FERNÁNDEZ -LÁZARO, C. I. Athletic, muscular, and hormonal evaluation in CrossFit athletes using the “Elevation Training Mask”. **Archivos de Medicina del Deporte**, v. 38, n. 3, p. 163, 2021. doi: 10.18176/archmeddeporte.00052.

GLASSMAN, G. **Level 1 Training Guide**. 2018. Disponível em: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_L1_TG_Portuguese.pdf .Acesso em 28 maio 2021.

GRANADOS, J.; TREVOR, L.; GILLUM, W. C.; KEVIN, M. C.; MATTHEW, R. K. ‘Functional’ Respiratory Muscle Training during Endurance Exercise Causes Modest Hypoxemia but Overall Is Well Tolerated. **J Strength Cond Res**, v. 30, n. 3, p. 755-62, 2016.

HEINRICH, K. M., PATEL, P. M., O’NEAL, J. L.; HEINRICH, B. S. High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study. **BMC Public Health**, v. 14, p. 789, 2014. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-789>

HUANG, C.; WANG, Y.; LI, X.; REN, L.; ZHAO, J.; HU, Y. *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 497-506, 2020. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5. Errata em: *Lancet*, 30/01/2020.

JACOB, N.; NOVAES, J. S.; BEHM, D. G.; VIEIRA, J. G.; DIAS, M. R.; VIANNA, J. M. Characterization of Hormonal, Metabolic, and Inflammatory Responses in CrossFit® Training: A Systematic Review. **Front Physiol**, v. 28, n. 11, p. 1001, 2020. doi: 10.3389/fphys.2020.01001. PMID: 32982775; PMCID: PMC7485252.

JAGIM, A. R.; DOMINY, T. A.; CAMIC, C. L.; WRIGHT, G.; DOBERSTEIN, S.; JONES, M. T.; OLIVER, J. M. Acute Effects of the Elevation Training Mask on Strength Performance in Recreational Weight lifters. **J Strength Cond Res**, v. 32, n. 2, p. 482–489, 2018. doi: 10.1519/JSC.0000000000002308

LAU, J. T.; TSUI, H.; LAU, M.; YANG, X. SARS transmission, risk factors, and prevention in Hong Kong. **Emerg Infect Dis**, v. 10, n. 4, p. 587–592, 2004. doi: 10.3201/eid1004.030628

LEUNG, N.; CHU, D.; SHIU, E.; CHAN, K. H.; MCDEVITT, J. J.; HAU, B. *et al.* Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. **Nature medicine**, v. 26, n. 5, p. 676–680, 2020. doi: 10.1038/s41591-020-0843-2.

LI, W.; SHI, Z.; YU, M.; REN, W. SMITH, C.; EPSTEIN, J. H. *et al.* Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. **Science**, v. 310, n. 5748, p. 676-9, 2005.

LONG, Y.; HU, T.; LIU, L.; CHEN, R.; GUO, Q.; YANG, L. *et al.* Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks against influenza: A systematic review and meta-analysis. **J Evid Based Med**, v. 13, n. 2, p. 93-101, 2020. doi:10.1111/jebm.12381.

LU, C. W.; LIU, X. F.; JIA, Z. F. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored. **Lancet**, v. 395, n. 10224, p. e39, 2020. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30313-5.

NYENHUIS, S. M.; GREIWE, J.; ZEIGER, J. S.; NANDA, A.; COOKE, A. Exercise and Fitness in the Age of Social Distancing During the COVID-19 Pandemic. **J Allergy Clin Immunol Pract**, v. 8, n. 7, p. 2152-2155, 2020.



ÖNCEN, S.; PINAR, S. Effects of Training Mask on Heart Rate and Anxiety during the Graded Exercise Test and Recovery. **Eur J Phys Education Sport Sci**, v. 4, n. 2, p. 396–402, 2018.

PODEROSO, R.; CIRILO-SOUSA, M.; JÚNIOR, A.; NOVAES, J.; VIANNA, J.; DIAS, M.; LEITÃO, L.; REIS, V.; NETO, N.; VILAÇA-ALVES, J. Gender Differences in Chronic Hormonal and Immunological Responses to CrossFit®. **Int J Environ Res Public Health**, v. 16, n. 14, p. 2577, 2019. doi: 10.3390/ijerph16142577.

PARTRIDGE, J. A.; KNAPP, B. A.; MASSENGALE, B. D. An investigation of motivational variables in CrossFit facilities. **J Strength Cond Res**, v. 28, n. 6, p. 1714-21, 2014. doi: 10.1519/JSC.000000000000288.

PORCARI, J. P.; LAUREN, P.; KARLEI, F.; SCOTT, D.; CARL, F.; MARIA, L. C.; KATHARINA, S. Effect of Wearing the Elevation Training Mask on Aerobic Capacity, Lung Function, and Hematological Variables. **J Sports Sci Med**, v. 15, n. 2, p. 379-86, 2016.

REBMANN, T.; RUTH, C.; JING, W. Physiologic and Other Effects and Compliance with Long-Term Respirator Use among Medical Intensive Care Unit Nurses. **American J Infection Control**, v. 41, n. 12, p. 1218-23, 2013.

SCHWARTZ, K. L.; MURTI, M.; FINKELSTEIN, M.; LEIS, J. A.; FITZGERALD-HUSEK, A.; BOURNS, L. *et al.* Lack of COVID-19 transmission on an international flight. **CMAJ: Can Med Association J**, v. 192, n. 15, p. E410, 2020. doi: 10.1503/cmaj.75015.

SHAW, K. A.; ZELLO, G. A.; BUTCHER, S. J.; KO, J. B.; BERTRAND, L.; CHILIBECK, P. D. The impact of face masks on performance and physiological outcomes during exercise: a systematic review and meta-analysis. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 46, n. 7, p. 693–703, 2021. doi: 10.1139/apnm-2021-0143.

SHEREEN, M. A.; KHAN, S.; KAZMI, A.; BASHIR, N.; SIDDIQUE, R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. **J Adv Res**, v. 16, n. 24, p. 91-98, 2020. doi: 10.1016/j.jare.2020.03.005.

SINKULE, E. J.; POWELL, J. B.; GOSS, F. L. Evaluation of N95 respirator use with a surgical mask cover: effects on breathing resistance and inhaled carbon dioxide. **Ann Occup Hyg**, v. 57, n. 3, p. 384-98, 2013.

SWAIN, D. P.; FRANKLIN, B. A. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. **Am J Cardiol**, v. 97, n. 1, p. 141-147, 2006.

TIBANA, R. A.; DE SOUSA, N. M. F.; PRESTES, J.; VOLTARELLI, F. A. Lactate, Heart Rate and Rating of Perceived Exertion Responses to Shorter and Longer Duration CrossFit® Training Sessions. **J Funct Morphol Kinesiol**, v. 3, n. 4, p. 60, 2018a. doi: 10.3390/jfkm3040060.

TIBANA, R. A.; DE SOUSA, N. M. F.; CUNHA, G. V.; PRESTES, J.; FETT, C.; GABBETT, T. J.; VOLTARELLI, F. A. Validity of Session Rating Perceived Exertion Method for Quantifying Internal Training Load during High-Intensity Functional Training. **Sports (Basel)**, v. 6, n. 3, p. 68, 2018b. doi: 10.3390/sports6030068.

TRILK, J. L.; SINGHAL, A.; BIGELMAN, K. A.; CURETON, K. J. Effect of sprint interval training on circulatory function during exercise in sedentary, overweight/obese women. **Eur J Appl Physiol**, v. 111, n. 8, p. 1591-7, 2011. doi: 10.1007/s00421-010-1777-z.



TOLEDO, R.; DIAS, M. R.; TOLEDO, R.; EROTIDES, R.; PINTO, D. S.; REIS, V. M.; NOVAES, J. S.; VIANNA, J. M.; HEINRICH, K. M. Comparison of Physiological Responses and Training Load between Different CrossFit® Workouts with Equalized Volume in Men and Women. **Life** (Basel, Switzerland), v. 11, n. 6, p. 586, 2021. doi: 10.3390/life11060586.

VAN DOREMALEN, N.; BUSHMAKER, T.; MORRIS, D. H.; HOLBROOK, M. G.; GAMBLE, A.; WILLIAMSON, B. N. *et al.* Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. **N Engl J Med**, v. 382, n. 16, p. 1564-1567, 2020. doi: 10.1056/NEJMc2004973.

WARREN, B.; FRANK, S.; RANDY, B. The Effects of an Elevation Training Mask on VO₂max of Male Reserve Officers Training Corps Cadets. **Int J Exerc Scien**, v. 10, n. 1, p. 37-43, 2017.



RESGATAR A MEMÓRIA PARA CONSTRUIR UMA NOVA HISTÓRIA: CURSO TÉCNICO EM AGENTE COMUNITÁRIO DE SAÚDE – PROEJA

Nara Soares Costa
Beatriz Gonçalves Brasileiro
Paula Reis de Miranda

1 INTRODUÇÃO

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) configura-se como importante oportunidade para que a população brasileira tenha acesso efetivo à formação profissional pública, gratuita e de qualidade. Entretanto, em mais de um século de sua história, encontramos marcas da elitização em algumas dessas instituições, já que “tornar-se aluno dessas escolas não é fácil, pois a concorrência para ingresso é muito elevada, uma vez que a quantidade de vagas que podem oferecer é muito menor do que a demanda” (MOURA, 2007, p. 21).

Um indício disso é a tardia inclusão da Educação de Jovens e Adultos – EJA na RFEPCT. Essa modalidade de ensino, destinada às pessoas que não tiveram acesso ou não concluíram seus estudos de nível fundamental e médio em idade tida como “regular”, só passou a fazer parte dessa rede, de forma institucionalizada, a partir de 2004². Essa inserção foi regulamentada pelo Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). O PROEJA foi um programa originário do Decreto nº 5.478/2005 (BRASIL, 2005), posteriormente reformulado pelo Decreto nº 5.840/2006 (BRASIL, 2006), que visava oferecer oportunidades educacionais aos jovens e adultos que não finalizaram o ensino fundamental e àqueles que não concluíram o ensino médio, qualificando-os profissionalmente, promovendo a elevação da escolaridade e a inserção desses sujeitos no mundo do trabalho. Barbosa (2010), em seu trabalho de mestrado, ao analisar a implantação do PROEJA no território nacional, afirma que esse programa nasceu para atender aos novos paradigmas de formação de trabalhador e às políticas públicas direcionadas à Educação de Jovens e Adultos, para reinserir esse público no sistema de ensino e qualificá-lo para o trabalho.

Assim, a implantação do PROEJA ocorreu para superar a formação profissional voltada, exclusivamente, para o mercado de trabalho e, conseqüentemente, elevar a escolarização dos jovens e adultos trabalhadores que, por motivos diversos, tiveram que se

² Vale destacar que o primeiro decreto que institucionaliza o PROEJA é datado de 2005, entretanto, anteriormente a ele, algumas instituições já experienciavam atividades de cursos na Educação de Jovens e Adultos dentro da Educação Profissional e Tecnológica - EPT, como por exemplo, os CEFETs de Minas Gerais, Pelotas, Santa Catarina, Espírito Santo, entre outros, sem haver integração à Educação Profissional.



ausentar do ambiente escolar e não conseguiram concluir seus estudos na idade tida como “regular”.

É nesse contexto de mudança de paradigma que este capítulo pretende abordar os impactos do PROEJA no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Rio Pomba, segundo a percepção dos gestores, professores e egressos do Curso Técnico em Agente Comunitário de Saúde (ACS) - PROEJA que vigorou nesse *Campus* no período de 2008 a 2013. Há documentos escritos registrando este curso. Entretanto, entendemos, que além dos documentos oficiais, podemos buscar as motivações e os sentidos envolvidos nas narrativas dos atores comprometidos com essa modalidade de ensino.

Acreditamos que o resgate da primeira experiência de oferta do PROEJA no *Campus* Rio Pomba, com o curso Técnico em ACS integrado ao Ensino Médio, EJA/EPT, pode contribuir para a estruturação de cursos PROEJA nesta e em outras instituições de educação profissional. Isso, pois, já existe uma vivência com o público jovem e adulto e os erros cometidos no primeiro momento podem ser corrigidos numa segunda experiência e, conseqüentemente, podem ser desenvolvidas práticas pedagógicas diferenciadas, buscando formar alunos aptos para o mundo do trabalho (COSTA, 2021).

Assim, nessa tentativa de resgatar a memória do curso técnico em ACS – PROEJA, de colaborar com a ressignificação do PROEJA nesse *Campus*, e de preparar a comunidade acadêmica para a abertura de novos cursos, buscamos apoiar a história documentada na reconstituição e reordenação dos acontecimentos desse passado recente e registrar as narrativas de seus atores, por meio da metodologia da História Oral, que favorece uma construção mais justa, já que, em regra, os documentos oficiais silenciam os mais frágeis (KRUGEL, 2020).

2 BREVE HISTÓRICO DA EJA

Os primeiros registros da educação de adultos no Brasil surgiram com os padres jesuítas que, com a intenção de propagar a fé, utilizaram as bases de um sistema educacional que foi se desenvolvendo com a expansão da colônia. Segundo Haddad e Di Pierro (2000):

A ação educativa junto a adolescentes e adultos no Brasil não é nova. Sabe-se que já no período colonial os religiosos exerciam sua ação educativa missionária em grande parte com adultos. Além de difundir o evangelho, tais educadores transmitiam normas de comportamento e ensinavam os ofícios necessários ao funcionamento da economia colonial, inicialmente aos indígenas e, posteriormente, aos escravos negros. Mais tarde, se encarregaram das escolas de humanidades para os colonizadores e seus filhos (p.108/109).

Em 1759, com a expulsão dos jesuítas do Brasil, houve uma ruptura no modelo educacional que havia sido implantado e já estava consolidado. Sobre esse momento



histórico, Haddad e Di Pierro (2000, p.109) afirmam que, “com a desorganização do sistema de ensino produzido pela expulsão dos jesuítas do Brasil em 1759, somente no Império voltaremos a encontrar informações sobre ações educativas no campo da educação de adultos”.

No império, os registros históricos informam que foi feito muito pouco no que diz respeito à educação de jovens e adultos. Apenas, em 1824, com a promulgação da Constituição Imperial, ocorreu o compromisso de garantir uma instrução primária e gratuita para todos os cidadãos, incluindo, também, os jovens e adultos.

Contudo, essa constituição não apresentou mudanças concretas. Primeiro porque, no Império, poucos eram considerados cidadãos, ou seja, somente aqueles pertencentes à elite. Segundo, porque, no ato adicional de 1834, a responsabilidade pela educação básica nas Províncias era reservada ao governo imperial, que tinha os direitos sobre a educação das elites, praticamente delegando à instância administrativa, com menores recursos, o papel de educar a maioria mais carente (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Nas décadas de 30 e 40, o desenvolvimento da EJA iniciou-se com a promulgação da Constituição Federal de 1934 e os trabalhos realizados pelo Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos – INEP.

Nesse período, foram realizados vários movimentos em prol da educação, como a criação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO (1945), a instalação do Serviço de Educação de Adultos (1947) e a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (SAKALAUKAS, 2019).

Na década de 50, segundo Haddad e Di Pierro (2000), houve a Campanha Nacional de Educação Rural (1952) e a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo (1958), contudo, ambas tiveram curta duração e não conquistaram o objetivo desejado. Os autores complementam que, apesar dessas ações terem colaborado para a diminuição do índice de analfabetismo, o Brasil ainda apresentava um nível de escolarização baixo.

Na década de 60, por meio dos movimentos sociais, a educação de adultos começou a receber um tratamento pedagógico diferenciado e específico, pensado para esse público. Várias mobilizações ocorreram nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba, especialmente entre os anos 1960 e 1964. Essas mobilizações trouxeram grandes experiências à educação popular e à valorização da cultura. Além disso, Haddad e Di Pierro (2000) destacam que outras ações populares de abrangência nacional ocorreram nesse período, entre elas: o Movimento de Educação de Base, a expansão dos Centros Populares de Cultura da União Nacional dos Estudantes - UNE e o Programa Nacional de Alfabetização - PNA, baseado nos estudos desenvolvidos por Paulo Freire.



No período ditatorial, iniciado em 1964 com o golpe militar, o PNA foi suspenso, os movimentos educacionais foram bloqueados e apenas alguns programas, que ajustavam-se ao interesse do Estado, permaneceram. Haddad e Di Pierro (2000) destacam que,

[...] sob a denominação de “educação popular”, entretanto, diversas práticas educativas de reconstituição e reafirmação dos interesses populares inspiradas pelo mesmo ideário das experiências anteriores persistiram sendo desenvolvidas de modo disperso e quase que clandestino no âmbito da sociedade civil. Algumas delas tiveram previsível vida curta; outras subsistiram durante o período autoritário (HADDAD; DI PIERRO, 2000, p. 113-114, “grifo do autor”).

Em 1967, criou-se o Movimento Brasileiro de Alfabetização - MOBRAL³: o programa de maior extensão apoiado pelo Estado, implantado em rede, com o objetivo de alfabetizar funcionalmente e promover uma educação continuada. Entretanto, esse movimento apesar de possuir práticas metodológicas semelhantes às de Paulo Freire, não se preocupava com a formação crítica dos educandos: a alfabetização ficou restrita à apreensão da habilidade de ler e escrever e foi elaborado sem a participação dos educadores e de grande parte da sociedade (HADDAD; DI PIERRO, 2000). Durante sua existência recebeu críticas relativas ao seu financiamento e aos critérios de aprendizagem, colocando em dúvida seus indicadores.

Destacamos que, apesar desse movimento nacional, somente em 1969, com a promulgação da Emenda Constitucional de 69, em seu artigo 176, § 3º, incisos I e II, apareceu, pela primeira vez, a educação como dever do Estado (SOARES; HADDAD; PAIVA, 2019).

Mais tarde, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1971 - Lei nº 5.692/71 (BRASIL, 1971) e criado o Ensino Supletivo, que, entre outros objetivos, pretendia “recuperar o atraso, reciclar o presente, formando uma mão-de-obra que contribuísse no esforço para o desenvolvimento nacional, através de um novo modelo de escola” (HADDAD; DI PIERRO, 2000, p. 117).

Na década de 80, num período de redemocratização do país, o MOBRAL foi extinto e surgiu a Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos - EDUCAR que teve como objetivo fomentar o cumprimento de programas de alfabetização e educação básica voltados aos que não tiveram acesso à escola ou que foram excluídos prematuramente (BRASIL, 1985).

Com a extinção do MOBRAL, iniciou-se o processo de descentralização da escolarização de jovens e adultos. Isso porque retiraram da União e transferiram para os Estados e Municípios as responsabilidades na oferta dos programas de alfabetização,

³ O Movimento Brasileiro de Alfabetização foi criado pela Lei 5.379, de 15 de dezembro de 1967, como Fundação MOBRAL, no qual buscou uma alternativa ao trabalho da Cruzada ABC e foi o programa de maior extensão apoiado pelo Estado (HADDAD; DI PIERRO, 2000, p. 114).



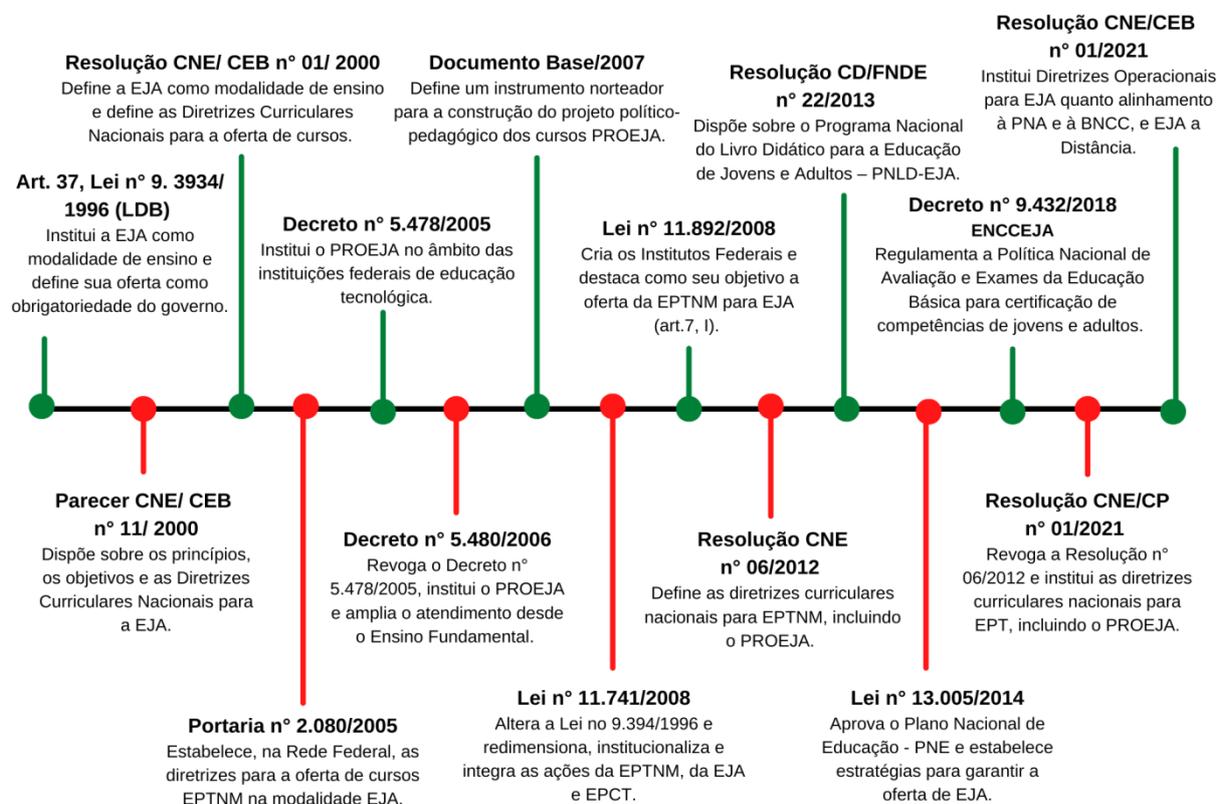
conforme previsto na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, inciso I: “Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito, assegurada, inclusive, sua oferta gratuita para todos os que a ele não tiveram acesso na idade própria” (BRASIL, 1988, s/p).

A Fundação EDUCAR foi extinta em 1990 e, logo depois, foi lançado o Plano Nacional de Alfabetização e Cidadania - PNAC que, pretendia, dentre outras medidas, substituir a atuação daquela fundação por meio da transferência de recursos federais para que instituições públicas, privadas e comunitárias promovessem a alfabetização e a elevação dos níveis de escolaridade dos jovens e adultos. Todavia, esse plano foi abandonado pouco tempo depois de sua criação (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Ainda nos anos 90, o governo federal, entre outros programas, lançou o Programa de Alfabetização Solidária - PAS que, apesar de mobilizar as instituições de ensino superior, apresentava um atendimento inconstante, com curta duração e grande rotatividade dos alfabetizadores e, conseqüentemente, não trouxe benefícios para a educação de jovens e adultos.

Em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases - LDB (BRASIL, 1996), a Educação de Jovens e Adultos foi instituída como modalidade de ensino no Brasil. A partir da LDB outros avanços podem ser notados nos atos legais, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Linha do tempo: Principais legislações que regem a EJA e o PROEJA (1996-2021)



Fonte: (COSTA, 2021)



Nesse contexto, nos anos 2000, ocorreu a publicação do Parecer nº 11/2000 (BRASIL, 2000a), em que foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares para Educação de Jovens e Adultos e, da Resolução CNB/CEB nº 1/2000 (BRASIL, 2000b) onde a EJA foi definida como modalidade:

O termo modalidade é diminutivo latino de *modus* (*modo, maneira*) e expressa uma medida dentro de uma forma própria de ser. Ela tem, assim, um perfil próprio, uma feição especial diante de um processo considerado como medida de referência. Trata-se, pois, de um modo de existir com característica própria. (BRASIL, 2000, p. 25, *grifos do autor*).

Ao entender a EJA como modalidade, é importante pensar que nela estão incluídos os jovens e adultos marginalizados do sistema, os sujeitos que estão fora da idade escolar tida como “regular”, oriundos do insucesso escolar, de problemas de evasão ou da exclusão do ensino regular, sendo eles trabalhadores formais ou informais, pais e mães de família, desempregados, jovens distantes da escola, sujeitos definidos por cor, gênero, raça frente a uma sociedade que os excluem.

Segundo Oliveira (1999), a EJA não se refere apenas à faixa etária, mas sim, ao atendimento de pessoas com características específicas, culturais e sociais:

O adulto, para a educação de jovens e adultos, não é o estudante universitário, o profissional qualificado que frequenta cursos de formação continuada ou de especialização, ou a pessoa adulta interessada em aperfeiçoar seus conhecimentos em áreas como artes, línguas estrangeiras ou música, por exemplo. Ele é geralmente o migrante que chega às grandes metrópoles proveniente de áreas rurais empobrecidas, filho de trabalhadores rurais não qualificados e com baixo nível de instrução escolar (muito frequentemente analfabetos), ele próprio com uma passagem curta e não sistemática pela escola e trabalhando em ocupações urbanas não qualificadas, após experiência no trabalho rural na infância e na adolescência, que busca a escola tardiamente para alfabetizar-se ou cursar algumas séries do ensino supletivo. E o jovem, relativamente recentemente incorporado ao território da antiga educação de adultos, não é aquele com uma história de escolaridade regular, o vestibulando ou o aluno de cursos extra-curriculares em busca de enriquecimento pessoal. Não é também o adolescente no sentido naturalizado de pertinência a uma etapa biopsicológica da vida. (OLIVEIRA, 1999, p.1)

Os atores da EJA, portanto, são aqueles homens e mulheres excluídos historicamente do contexto escolar, mas sujeitos com direitos e deveres que devem ser assegurados pelo Estado, que necessitam ser considerados dentro de uma perspectiva que os compreenda em suas particularidades, histórias de vida, interesses, desejos e necessidades.

Nesse contexto, percebemos que a EJA passou a caminhar por meio de programas e não de políticas públicas. Isso é reforçado pela situação de ser, ainda, um projeto de ensino ligado aos programas de governo que buscaram levar escolarização para o público da EJA sem a devida institucionalização esperada de políticas públicas sólidas e perenes.

Ou seja, a EJA está incluída na rede pública de ensino há décadas, sendo ofertada nos níveis fundamental e médio prioritariamente por prefeituras e pelos estados brasileiros.



Entretanto, só a partir dos anos 2000 que ela passa a ter maiores incentivos e a ser ofertada de forma mais ampla, por meio da Portaria nº 2.080/2005 (BRASIL, 2005a) e dos Decretos nº 5.478/2005 (BRASIL, 2005b) e nº 5.840/2006 (BRASIL, 2006).

A partir dessas legislações o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) surge como um programa de superação da dualidade do trabalho manual e intelectual, assumindo o trabalho na sua perspectiva criadora e não alienante. Neste contexto, embasada no Documento Base (BRASIL, 2007), a EJA foi incluída nas redes federais de educação profissional e tecnológica.

O PROEJA tem como finalidade promover a “elevação da escolaridade com profissionalização no sentido de contribuir para a integração sociolaboral desse grande contingente de cidadãos cerceados do direito de concluir a Educação Básica e ter acesso a uma formação profissional de qualidade” (BRASIL, 2007, p.11).

Em seu trabalho de doutoramento, Miranda (2015) reforça que foi num contexto de emaranhadas tensões – políticas, pedagógicas, sociais e jurídicas – que foi instituída a portaria nº 2.080, de junho de 2005, que situou “as diretrizes para a oferta de cursos de educação profissional de forma integrada aos cursos de ensino médio, na modalidade de educação de jovens e adultos – EJA” (BRASIL, 2005a, p.1). A autora destaca ainda que, “após críticas à portaria e ao Decreto 5.478/2005, o PROEJA foi oficialmente incorporado ao quadro de atividade das instituições de EPT por meio do Decreto 5.840/2006 (BRASIL, 2006) e do Documento Base (2007)”. (MIRANDA, 2015, p. 21).

Conforme prevê o Documento Base do PROEJA (BRASIL, 2007), a baixa perspectiva de inclusão de jovens e adultos de classes populares no sistema público de educação profissional e as experiências isoladas de algumas instituições de Educação Profissional, Científica e Tecnológica - EPCT nessa modalidade justificam a implantação desse programa e sua institucionalização pela Rede Federal. Esse documento demonstra, ainda, a necessidade da implantação desse programa na Rede Federal de Educação para que ela cumpra com o papel social que lhe cabe, uma vez que:

Denotada na Rede Federal a ausência de sujeitos alunos com o perfil típico dos encontrados na EJA, cabe — mesmo que tardiamente — repensar as ofertas até então existentes e promover a inclusão desses sujeitos, rompendo com o ciclo das apartações educacionais, na educação profissional e tecnológica. Nesse contexto, o Governo Federal, por meio do Ministério da Educação, convida a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica para atuar como referência na oferta do ensino médio integrado à educação profissional na modalidade EJA (BRASIL, 2007, p. 34).

O PROEJA tem uma proposta formativa apoiada na formação integral do indivíduo e, conseqüentemente, na elevação de escolaridade e na profissionalização do jovem e adulto



trabalhador. Os princípios que norteiam sua proposta marcam um novo momento para a Educação dos Jovens e Adultos no Brasil:

- I) o compromisso com a inclusão e a permanência dos jovens e adultos nas redes públicas de educação;
- II) a inserção orgânica da modalidade EJA integrada à educação profissional nos sistemas educacionais públicos;
- III) a ampliação do direito à educação básica, pela universalização do ensino médio;
- IV) o trabalho como princípio educativo;
- V) a pesquisa como fundamento da formação e as condições geracionais, de gênero, de relações étnico-raciais como fundantes da formação humana e dos modos como se produzem as identidades sociais (BRASIL, 2007, p. 37-38).

Neste contexto, a oferta do PROEJA surge para minimizar as diferenças sociais, possibilitar a permanência dos alunos nas salas de aula e ofertar uma educação emancipatória e integral, qual seja, aquela educação unitária, pública, laica e de qualidade.

Entretanto, é preciso frisar que, com o advento da pandemia ocasionado pela COVID-19 e, conseqüentemente, com o Ensino Emergencial Remoto (ERE), a oferta de cursos PROEJA está cada vez mais restrita. Isso porque a maioria das instituições federais de ensino não tem oferecido novos cursos e novas vagas para essa modalidade de ensino. Acredita-se, que, nos anos futuros, o número de estudantes característicos desse grupo possa a vir aumentar devido às conseqüências trazidas pelo isolamento social e ao ERE (COSTA; BRASILEIRO; MIRANDA, 2021).

Lado outro, a recente promulgação da Resolução CNE/CEB nº 01/2021 (BRASIL, 2021b), que institui as Diretrizes Operacionais para a EJA no que tange ao alinhamento à Política Nacional de Alfabetização e à Base Nacional Curricular Comum, aponta para mais uma tentativa do atual governo de silenciar a EJA e, conforme apontado por Castro (2019), de promover o desmonte dessa modalidade de ensino.

Nesse cenário, faz-se necessária a luta e a resistência por parte de gestores, educadores, estudantes e sociedade de forma geral para que a EJA não seja reduzida apenas a um modelo de educação à distância e denote mais uma exclusão do direito ao acesso ao espaço escolar. Ao contrário, faz-se mister que ela seja primordialmente compreendida como uma modalidade oferecida para o acesso e permanência de homens e mulheres, pais, mães, avós, filhos e filhas, trabalhadoras e trabalhadores, em ambientes formativos que visem para além da elevação da escolaridade.

3 O PERCURSO DESTE ESTUDO

Os estudos que antecedem este capítulo (COSTA; BRASILEIRO; MIRANDA, 2020; COSTA, 2021) apoiam uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório, no formato de estudo de caso com o objetivo/propósito de “descrever a situação do contexto em que está



sendo feita determinada investigação” (GIL, 2008, p. 54). Para isso, neste texto, são trazidas memórias e narrativas dos sujeitos envolvidos na trajetória do curso técnico em ACS - PROEJA, no Instituto Federal do Sudeste MG (IF SUDESTE MG) - *Campus Rio Pomba*: gestores, professores e egressos. Junto às memórias e narrativas fizemos a análise documental também pertencente ao recorte histórico delimitado entre 2008 e 2013, anos de criação e extinção do curso.

Para resgatar as memórias dos atores que participaram do curso técnico em ACS – PROEJA do IF Sudeste MG - *Campus Rio Pomba*, optamos pelo uso da entrevista. A opção por essa escolha fundamenta-se na história oral que a legitima como um “processo sistêmico de uso de entrevistas gravadas, vertidas do oral para o escrito, com o fim de promover o registro e o uso de entrevistas” (MEIHY; HOLANDA, 2019, p. 19).

Para selecionar os sujeitos dessa etapa da pesquisa, foram usados os seguintes critérios: ter atuado como gestor durante a vigência do curso, no período de 2008 - 2013; ter sido professor efetivo do curso no período de 2008 – 2013; ter sido aluno do curso e, além disso, ter manifestado interesse em participar da pesquisa e autorizar sua participação⁴.

Como metodologia de análise usamos a história oral. Segundo Meihy e Holanda (2019), a história oral permite diálogo entre passado e presente, e garante aos envolvidos emoções não reveladas em outros processos de recuperação de memória. Há, portanto, uma integração e uma interligação entre as entrevistas e a consulta às fontes documentais que se tornam de suma importância para se compreender o objeto da pesquisa, sem retirar o significado do documento oral, vez que este é o maior elemento produzido a partir desse método.

A história oral, como metodologia, portanto, exige dos pesquisadores a obtenção de fontes de pesquisas por meio das entrevistas. Os relatos orais constituem-se como elemento investigativo principal e nunca como acessório, sendo o objeto de estudo recuperado por meio das memórias trazidas nos relatos orais. Como as memórias norteiam as reflexões históricas da pesquisa (FERREIRA; AMADO, 2006), ao analisarmos as narrativas dos sujeitos que estiveram presentes no decorrer do curso Técnico em ACS - PROEJA, nos embasamos no que a história já escreveu e tentamos demonstrar a importância da oferta da EJA articulada à EPCT.

Nessa perspectiva, o uso da História Oral, como método de pesquisa, nos permitiu ter uma concepção da história que examina o curso a partir das narrativas dos participantes atuantes em sua construção, desde o início até a sua desativação, consentindo-nos, portanto,

4 Vale destacar que esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos (Resolução N° 466/2012) sob o parecer n° 3.967.948 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) identificado pelo n° 82588018.9.0000.5588.



o direito de conhecê-lo em sua totalidade, a partir das vivências construídas pelos sujeitos do curso técnico em ACS - PROEJA e, assim, construirmos o documentário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio do resgate da história e das memórias dos atores que fizeram parte do curso técnico em ACS - PROEJA trazemos narrativas que contam a história desse curso confrontadas com os documentos e a legislação vigente na época. Para tanto, esperamos que o leitor compreenda, historicamente, o processo de implantação do PROEJA, a sua estrutura curricular, os seus sujeitos, bem como as interferências desse curso na comunidade de Rio Pomba/MG no período de 2008 a 2013.

Junto a essas narrativas, levantamos questões que soam como destaque para a implantação do PROEJA e permanência dessa modalidade de ensino em qualquer *Campus* do território brasileiro.

Em nosso estudo, encontramos que o PROEJA, no *Campus* Rio Pomba, assim como em outros institutos federais, ocorreu com o objetivo de cumprir uma determinação legal e atender um projeto de política educacional de inclusão permanente de estudantes jovens e adultos na rede federal. Isso porque não houve ampla discussão na comunidade acadêmica, adaptação dos espaços acadêmicos, formação do corpo técnico administrativo e docente para atuarem nessa modalidade de ensino que exige “um modo próprio de ser e de aprender”, conforme prevê o parecer CNE/CEB nº 11/2000 (BRASIL, 2000).

Segundo dados da Coordenação Geral de Ensino Técnico do *Campus* Rio Pomba, dos 60 professores que atuaram no curso, a predominância foi de professores do gênero feminino (61%). Dentre os efetivos, 69% possuíam formação acadêmica em licenciatura e 31% tinham formação acadêmica em bacharelado. Também atuaram no curso, professores substitutos (46%), sendo que desses, 61% eram licenciados e 39% eram bacharéis. Verificamos, também, que os professores atuantes no curso técnico em ACS-PROEJA, independentemente de serem licenciados ou bacharéis, em sua maioria, não tiveram formação acadêmica para atuar com o público jovem e adulto trabalhador, o que foi um fato dificultador na oferta do curso.

Em relação ao perfil dos estudantes, verificamos que, os alunos eram oriundos da cidade de Rio Pomba e região e, nas turmas de 2009 e 2011 houve um maior número de alunos evadidos.

Em relação à estrutura curricular do curso ACS-PROEJA, apesar do curso ter sido elaborado e desenvolvido como integrado, houve uma justaposição em certas disciplinas. Essa situação demonstra uma fragilidade na oferta desse curso que deve ser levada em consideração para próximas ofertas de EJA/EPCT: o currículo.



É preciso salientar que, os alunos do PROEJA, ao ingressarem no ambiente escolar, se deparam com diferentes realidades/expectativas: diferenças culturais, demandas e possibilidades de melhoras no trabalho e dos conhecimentos já adquiridos, fatores capazes de incentivar ou desestimular a permanência deles no curso. Portanto, a estrutura curricular do curso técnico em ACS - PROEJA precisava ser pautada no ensino integrado e no trabalho como princípio educativo, a fim de estimular a aprendizagem, o trabalho colaborativo, a criatividade e as necessidades e tensões existentes na sociedade em que vivem. Entretanto, com o desenvolvimento de atividades extracurriculares, percebemos que, apesar da estrutura curricular desse curso não evidenciar formas de integração, houve a articulação entre teoria e prática, a partir do trabalho como princípio educativo.

Sobre a desativação do curso, a pesquisa mostrou que o principal motivo foi: a saturação do campo de atuação do profissional ACS, uma vez que o *Campus* Rio Pomba está localizado numa cidade de pequeno porte e foram oferecidas quatro turmas com a formação de 81 profissionais. Todavia, a gestão à época considera que a desativação desse curso deveria ter ocorrido junto à oferta de um novo curso PROEJA para atender à população jovem e adulta trabalhadora de forma continuada, pois deveria ter sido institucionalmente assumido o PROEJA como dever do Campus Rio Pomba. Apesar dessa lacuna, no ano de 2018, o *Campus* retomou a discussão e aprovou, em 2019, a oferta de um novo curso PROEJA.

A partir da investigação e desses resultados, vimos a oportunidade de registrar, na tentativa de eternizar ou, por que não, “memorizar” as ações, os desafios e as aprendizagens trazidas pelo processo de implantação, execução e desativação do curso Técnico em ACS - PROEJA no *Campus* Rio Pomba. Essa oportunidade se materializou em um documentário que traz a história e resgata a memória desse curso.

5 A MATERIALIZAÇÃO DA MEMÓRIA: O DOCUMENTÁRIO

Um documentário caracteriza-se por ser um filme representando a perspectiva pessoal de seus idealizadores, com criatividade e determinada realidade. Em regra, trata de situações reais, de forma direta, fazendo com que desperte, no espectador, uma reflexão e um posicionamento sobre tal realidade, além de permitir a visualização de questões importantes que necessitam de atenção social (BARREIROS, 2020), como é o caso da oferta do PROEJA. Barreiros (2020) destaca, ainda, que o documentário permite “conquistar consentimentos, despertar pensamentos, ativar a consciência social e até mesmo influenciar opiniões de quem o assiste” (p. 73).

De fato, por meio de produto educacional, buscamos realizar o resgate da história do curso técnico em ACS – PROEJA do IF Sudeste MG - *Campus* Rio Pomba por meio da história trazida pelas memórias dos sujeitos envolvidos direta ou indiretamente com a



implantação, execução ou suspensão do curso. Esse produto, no formato de um documentário, recebeu o título de “Resgatar a memória para construir uma nova história: curso técnico em ACS – PROEJA”, tem duração de 29 minutos e 50 segundos e está disponibilizado no link: <https://youtu.be/cciEQUH2y1s>. Este documentário foi destinado aos gestores, professores e técnico-administrativos do IF Sudeste MG, egressos do curso técnico em ACS – PROEJA, bem como aos defensores da EJA de todo Brasil.

Para sua construção foram realizadas mais de dez horas de gravação, entretanto, por se tratar de um produto educacional, optamos pela criação de um documentário de média metragem, por acreditar que essa ferramenta pode assumir um papel relevante no resgate histórico e na promoção do acesso à informação.

O filme traz a narrativa dos sujeitos que fizeram parte da construção do curso técnico em ACS – PROEJA no *Campus Rio Pomba*, apresenta os desafios vivenciados por esses participantes, no que tange à gestão, ao currículo e às atividades extracurriculares desse curso e, ainda, reforça a importância da oferta dessa modalidade de ensino como forma de cumprir nossa missão, enquanto educadores da rede federal, em atender ao jovem e adulto trabalhador.

Na sua construção foram utilizados dados da análise documental e das entrevistas e imagens do curso e do *Campus Rio Pomba*.

Dessa forma, o documentário: *Resgatar a memória para construir uma nova história: curso técnico em ACS – PROEJA* visou registrar, com as narrativas dos entrevistados, na mídia audiovisual, as memórias do curso técnico em ACS – PROEJA e, almeja, também, trazer reflexões sobre a importância da oferta dessa modalidade de ensino nos institutos federais.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho possibilitou tratar a temática da Educação de Jovens e Adultos articulada à EPCT, com a abordagem da política pública do PROEJA na rede federal. Para tanto, realizamos o resgate da história do curso técnico em ACS – PROEJA que perdurou no *Campus Rio Pomba* por quatro anos, no período de 2008 a 2013, com a oferta de quatro turmas, a partir dos documentos e das narrativas dos gestores, professores e egressos do curso.

Inferimos, que a EJA, apesar de estar inserida na rede pública de ensino há décadas, desde sempre foi marcada por programas de governo e não por políticas públicas sólidas e perenes e, na rede federal, essa modalidade de ensino surgiu de forma tardia, no início dos anos 2000, por meio do PROEJA.

Direcionando o olhar para os documentos citados e para os dados da pesquisa, verificamos que a oferta do PROEJA não cumpre o mínimo exigido por lei e não acontece de



forma uniforme em todos os *campi* dos IFs, enfraquecendo assim a interiorização da oferta dessa modalidade de ensino e o acesso do público jovem e adulto brasileiro à educação profissional pública, gratuita e de qualidade.

Constatamos, ainda, que o IF Sudeste MG não ultrapassa 3% da oferta de vagas para a educação de jovens e adultos articulada à EPCT e, conseqüentemente, não alcança o índice mínimo de 10% indicados pelo Decreto nº 5.480/2006, não cumprindo também a sua missão (BRASIL, 2008; IF SUDESTE MG, 2014).

Dessa maneira, diante dos dados analisados, percebemos que metas são traçadas, mas a legislação ainda está longe de ser atendida quando se trata da oferta da EJA na EPCT.

Com a realização do resgate histórico e análise dos documentos institucionais, das narrativas dos gestores, da equipe pedagógica, da coordenação do curso, dos docentes e dos alunos no período de 2008 a 2013, constatamos que a oferta do PROEJA, nessa instituição, ocorreu para cumprir a determinação prevista na legislação vigente e atender a um projeto de política educacional de inclusão permanente de estudantes jovens e adultos na rede federal. Entretanto, esse atendimento ocorreu sem haver ampla discussão com a comunidade acadêmica, adaptação dos espaços acadêmicos e formação do corpo técnico administrativo e docente para atuarem nessa modalidade de ensino.

A abertura do curso técnico em ACS-PROEJA, no *Campus* Rio Pomba, trouxe como impactos: a abertura do espaço físico para um público que antes era excluído dessa instituição; cursos e atividades de formação de professores, que não eram prioridades, como a especialização PROEJA; as primeiras ações da Assistência Estudantil com bolsa para os alunos dessa modalidade de ensino, EJA, com o entendimento de que esses alunos têm demanda por aporte financeiro para permanecer na instituição, pois são trabalhadores reais e, a realização do acompanhamento estudantil. Por último, a necessidade de repensar o currículo, tendo o trabalho como princípio educativo e a articulação entre a teoria e prática.

Não podemos negar os impactos desse curso para a sociedade: pessoas que retornaram aos estudos, concluíram o ensino médio e o ensino técnico de forma articulada, sendo que, muitos permaneceram na instituição para a realização de outros cursos técnicos e, inclusive, cursos de graduação, e o anseio de outros por outras atividades da área de saúde.

Acreditamos que este trabalho é apenas o início para novos percursos que se caracterizam como os primeiros passos bem sucedidos de uma longa caminhada e vem colaborar para a ampliação da oferta do PROEJA no IF Sudeste MG e, em todo o território nacional. Portanto, por meio do documentário, lançamos uma pequena semente com sentimentos de emoção, conscientização, reflexão e sensibilização na compreensão de nossa missão, como educadores da Rede Federal, quanto ao atendimento do público jovem



e adulto trabalhador, cientes de que são necessárias pequenas ações para realizarmos grandes gestos.

Cientes de que o curso técnico em ACS-PROEJA foi importante não só para o Campus Rio Pomba, mas também para os alunos desse curso e, que apesar de ser um grande desafio, é imprescindível tornar perene a política pública do PROEJA nessa instituição, além de ser imperioso haver uma ampla discussão coletiva, com participação de toda a comunidade acadêmica e local. Assim, a instituição conseguirá consolidar a identidade do instituto e, também, cumprir a missão de ofertar uma educação voltada para a formação humana e emancipatória. A partir dessa tomada de consciência, encerramos este trabalho com o anseio de não finalizar, mas de trazer o relato do egresso Alcides: “o PROEJA não devia acabar”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, R. Q. **Uma análise sobre a implantação do Proeja:** Um estudo de caso no Ifet Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba (2006 – 2008). 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/9119>. Acesso em: 10 out.2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 91.980**, de 25 de novembro de 1985. Redefine os objetivos do Movimento Brasileiro de Alfabetização - MOBRAL, altera sua denominação e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1985. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91980-25-novembro-1985-442685-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em 08 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 21 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer nº 11/2000**. Brasília, DF: Ministério da Educação: 9 de junho de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, 2000a. Disponível em: http://www.forumeja.org.br/files/legisla%C3%A7%C3%A3o%20_0.pdf. Acesso em: 21 abril. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 01/2000**. 19 de julho de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, 2000b. Disponível em: http://www.forumeja.org.br/files/Legisla%C3%A7%C3%A3o_0.pdf. Acesso em: 21 abril. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 5.478**, de 24 de junho de 2005. Institui, no âmbito das instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em:



http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2005/Decreto/D5478.htm. Acesso em: 30 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 2.080/05**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 13 jun. 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf1/proeijaortaria2080.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 5.840**, de 13 de julho de 2006. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2006/Decreto/D5840.htm. Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. PROEJA: **Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade da Educação de Jovens e Adultos**. Formação Inicial e Continuada / Ensino Fundamental - Documento Base. Brasília: MEC/SETEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/proeija_medio.pdf. Acesso em: 05 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 01/ 2021a**, de 05 de janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, 2021. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167931-rcp001-21&category_slug=janeiro-2021-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 marc.2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 01/ 2021b**, de 28 de maio de 2021. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos relativos ao seu alinhamento à Política Nacional de Alfabetização (PNA) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e Educação de Jovens e Adultos a Distância. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-28-de-maio-de-2021-323283442>. Acesso em: 08 jun. 2021.

CASTRO, A. C. EJA e a Resistência: **silenciamento, desmonte e ausência de políticas públicas**. s/p., 2019. Disponível em: <https://www.sinprodf.org.br/wp-content/uploads/2019/09/EJA-e-a-resist%C3%Aancia-silenciamento-desmonte-e-aus%C3%Aancias-das-pol%C3%ADticas-p%C3%BAblicas.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2021.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE RIO POMBA/MG. **Projeto Pedagógico de Curso**: Curso Técnico Integrado em Agente Comunitário de Saúde - PROEJA- CEFET-RP; Rio Pomba: 2008.

COSTA, N., S.; BRASILEIRO, B. G.; MIRANDA, P. R. DE. **Um resgate histórico do PROEJA do IF Sudeste MG**: ecos trazidos pelos documentos. Revista Labor, v. 1, n. 24, p. 369-390, 19 out. 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/labor/article/view/60212>. Acesso em: 12 abr. 2021.

COSTA, N. S. **“EU LEMBRO COMO SE FOSSE HOJE”**: memórias do curso técnico em Agente Comunitário de Saúde - PROEJA, do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba. 131f. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba. Rio Pomba. 2021. Disponível em:



https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11022821. Acesso em: 21 març. 2022

COSTA, N., S.; BRASILEIRO, B., G.; MIRANDA, P., R.; A PERMANÊNCIA DOS ESTUDANTES NO PROEJA: HISTÓRIAS DE LUTA E RESISTÊNCIA. **Revista Trabalho Necessário**, v. 19, n. 40, p. 148-172, 12 nov. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/50797>. Acesso em: 21 març. 2022

FERREIRA, M. de M.; AMADO, J.(org.) **Usos & abusos da história oral**. Rio de Janeiro. FGV, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 108-194, maio/ago. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n14/n14a07.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Juiz de Fora, MG, 2014. Disponível em: <https://www.ifsudestemg.edu.br/documentos-institucionais/pdi/pdi-plano-de-desenvolvimento-institucional.pdf>. Acesso em 04 abr. 2020.

KRUGEL, V. C. **Tempos de Construção: A Escola Técnica da UFPR e sua expansão de cursos (1988-2000)**. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - Campus Curitiba. Curitiba. 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.xhtml?popup=true&id_trabalho=9690452. Acesso em: 17 abr. 2021.

MEIHY, J. C.S. B.; HOLANDA, F. **História Oral: como fazer, como pensar**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2019.

MIRANDA, P. R. de. **“O PROEJA vai fazer falta”**: uma análise de diferentes projetos educativos a partir dos discursos de estudantes nas aulas de Matemática. 267f. 2015. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A7VPWU> Acesso em: 17 out. 2019.

MOURA, D. H. Educação básica e educação tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, v. 2, p. 4-30, 2007. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110> Acesso em: 17 out. 2019.

OLIVEIRA, M. K. de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, [S.l.], n. 12, p. 58-73, 1999.

SAKALAUSKAS, R. S. **PROEJA NO IFPR: Ações de Expansão e Fortalecimento**. 186f. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal do Paraná – Campus Curitiba, Curitiba. p. 186 2019. Disponível em https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.xhtml?popup=true&id_trabalho=7689383. Acesso em: 03 mar.2020.

SOARES, L. J. G.; HADDAD, S.; PAIVA, J. Pesquisa em educação de jovens e adultos: memórias e ações na constituição do direito à educação para todos. **Revista Brasileira de**



Educação, Rio de Janeiro, v. 24, p. 1-25, out. 2019. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v24/1809-449X-rbedu-24-e240050.pdf>. Acesso em: 05 mar
2020.



AVALIAÇÃO DA RAMPA DE TEMPERATURA UTILIZADA NA MOSTURAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CERVEJA ARTESANAL ADICIONADA DE BATATA-DOCE (*IPOMOEA BATATAS*)

Pedro Henrique Narcizo Barbosa
Fabiola Cristina de Oliveira
Bruna Rafaela Emiliana Lana
Roselir Ribeiro da Silva
Débora Rezende Ferreira

1 INTRODUÇÃO

Cerveja é a bebida resultante da fermentação, a partir da levedura cervejeira, do mosto de cevada malteada ou de extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção adicionado de lúpulo ou extrato de lúpulo, hipótese em que uma parte da cevada malteada ou do extrato de malte poderá ser substituída parcialmente por adjunto cervejeiro (BRASIL, 2019).

O uso de adjuntos pode contribuir de diversas formas na produção de cerveja, por exemplo, na redução do custo de produção, pois a maioria dos adjuntos utilizados são mais baratos que o malte de cevada e podem conferir características sensoriais únicas à bebida.

Os adjuntos cervejeiros são as matérias-primas que substituem, até 45% em peso em relação ao extrato primitivo, o malte ou o extrato de malte na elaboração do mosto cervejeiro. Consideram-se adjuntos cervejeiros a cevada cervejeira não malteada e os demais cereais malteados ou não-malteados aptos para o consumo humano como alimento. Também são considerados adjuntos cervejeiros o mel e os ingredientes de origem vegetal, fontes de amido e de açúcares, aptos para o consumo humano como alimento (BRASIL, 2019).

O processo tradicional de produção de cerveja envolve as etapas de moagem do malte; mosturação ou brassagem; filtração; fervura; fermentação e maturação. Na mosturação, também conhecida como brassagem, o malte e os adjuntos, já moídos, são adicionados à água em temperatura controlada, com o objetivo de produzir um mosto, uma mistura líquida açucarada, que contenha quantidades adequadas de açúcares fermentescíveis, que serão convertidos, principalmente, em etanol, pela ação das leveduras, na etapa de fermentação (BORTOLI *et al.*, 2013; ROSA; AFONSO, 2015; COSTA *et al.*, 2020; BATISTA, 2021).

Para obter o mosto cervejeiro no processo de mosturação, variações de temperaturas e tempo (rampas de temperatura) ocorrem para ativar as enzimas presentes nos grãos de malte. Estas enzimas são responsáveis pela hidrólise do amido em açúcares mais simples, como glicose, maltose e dextrinas. A atividade de cada enzima depende da temperatura. Diferentes rampas fornecem quantidades de açúcares fermentescíveis distintos, que interferem na fermentabilidade do mosto. Por exemplo, quanto mais açúcares



fermentescíveis, mais alcoólica e “seca” será a cerveja produzida (PALMER, 2006; VENTURINI FILHO, 2016).

Existem milhares de formulações de cervejas no mundo, essa grande variedade deve-se à mudança no processo de fabricação da bebida, como a utilização de diferentes tempos e temperaturas na mosturação, fermentação, maturação e o uso ingredientes diferenciados como milho, arroz, mel, frutas, mandioca, trigo, pinhão, batata-doce etc. (DOS SANTOS, 2017; GUIMARÃES, 2017; DA SILVA; ESTEVES; DEPIERI, 2018; ARAÚJO, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Os consumidores têm buscado por variedades de cerveja que sejam diferentes da convencional, preparadas a partir do malte de cevada. Com isto torna-se necessário a produção de cervejas com características únicas, por exemplo, com adição de adjuntos diferenciados. A batata-doce, sendo fonte de carboidrato, pode ser utilizada como adjunto na produção de cerveja, com o objetivo de obter um produto com características sensoriais diferenciadas (CORRÊA, 2018). Neste contexto o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do binômio tempo x temperatura empregado na etapa de brassagem nas características físico-químicas de cerveja artesanal utilizando batata-doce como adjunto cervejeiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Matérias-primas cervejeiras*

As principais matérias-primas utilizadas na elaboração de cerveja são a água, o malte, o lúpulo, a levedura e os adjuntos. A qualidade das matérias-primas empregadas e o controle de todo o processo produtivo são muito importantes para se obter uma cerveja de qualidade.

2.1.1 *Água*

Na produção cervejeira a água é a matéria-prima que se apresenta em maior quantidade na elaboração de uma formulação. É importante conhecer a procedência e a composição da água que será empregada na produção da cerveja, pois sua qualidade influencia muito nas características da bebida final (PALMER; KAMINSKI, 2021).

Para a produção da cerveja é indispensável que a água utilizada na formulação seja potável. A presença de sais dissolvidos influencia diretamente os processos químicos e enzimáticos da fermentação, afetando a qualidade do produto. É desejável e recomendado que a água para a produção contenha entre 70-90 ppm de cálcio, no máximo 10 ppm de magnésio, entre 30-150 ppm de sulfato, entre 30-80 ppm de cloreto e no máximo 20 ppm de sódio (VENTURINI FILHO, 2016).

A presença desses íons nessa faixa de concentração recomendada é importante. O cálcio contribui para a redução do pH da mostura, a proteção e a estabilidade das enzimas



que atuarão no processo de mostura, a coagulação proteica durante o processo de fervura e auxilia na saúde e floculação das leveduras durante o processo fermentativo. O magnésio age como nutriente para as leveduras durante o processo fermentativo, contribui para o abaixamento do pH da mostura e influencia muito no sabor final da cerveja. O sulfato intensifica o sabor e o caráter lupulado das cervejas e é utilizado em concentrações maiores em cervejas onde o lúpulo é o foco, e contribui para fornecer a bebida um amargor mais assertivo. O cloreto intensifica o sabor e o caráter maltado das cervejas e é utilizado em concentrações maiores em cervejas que priorizam mais o sabor e a característica do malte. O sódio, assim como em outros alimentos, é utilizado como realçador de sabor podendo, muitas das vezes, realçar o sabor do malte (ANDRADE, 2019).

Apesar da importância da presença desses íons na água utilizada para a produção de cerveja, a legislação vigente não estabelece estes parâmetros quanto à presença e a concentração desses íons. O único ponto que a legislação brasileira deixa claro é a obrigatoriedade de que a água utilizada na produção cervejeira seja potável (BRASIL, 2019).

O pH da água é um outro parâmetro importante, assim para que a água possua o pH ácido recomendado, ele deve estar entre 4,5,6. Portanto, a faixa de pH próxima de 4,5 é considerada como a faixa de pH ideal para que as enzimas presentes no malte atuem. E o pH próximo de 6 contribui para que exista pouca extração de taninos na etapa de lavagem do malte (PALMER; KAMINSKI, 2021).

2.1.2 Malte

O malte é o produto resultante do processo de germinação de qualquer cereal sob condições controladas, sendo a cevada a mais utilizada para a produção cervejeira. Durante este processo o grão sofre alterações em sua estrutura, fazendo com que sejam produzidas enzimas que serão utilizadas no processo de mosturação (GARRETT, 2012).

Para a produção de cerveja no Brasil é indispensável que pelo menos 55% dos fermentáveis seja composto do malte de cevada (BRASIL, 2019).

A transformação do grão de cevada em malte ocorre em 3 etapas principais: maceração, germinação e secagem. Este processo é denominado de malteação.

Na maceração é fornecida umidade suficiente para que o grão possa entrar em estado de germinação. Nesse ponto, o grão é submerso em água até atingir um teor de umidade de 35 a 45% para que se tenha melhor desenvolvimento e atividade enzimática. A germinação é a etapa fundamental para o desenvolvimento da planta, e não é interessante que ocorra desenvolvimento vegetal, para não gerar produção de fenóis que, por sua vez, acarretará *off-flavors* para a cerveja. É importante controlar variáveis neste processo, pois o grão só germina em condições específicas de temperatura e umidade (PORTO, 2011; MUZZOLON, 2020).



Na secagem ocorre redução do teor de umidade com a finalidade de reduzir a ação enzimática que ocorre no grão. Nessa etapa também são gerados compostos responsáveis pelas características de sabor e aroma dos grãos, e tais características são resultantes principalmente das reações de caramelização e *Maillard*. É válido ressaltar que após essa etapa, os grãos podem seguir para etapa de torra (PINHEIRO, 2016).

O malte tem como funções fornecer açúcar, proteínas/enzimas, sabor e cor e contribuir para o aroma da cerveja. De forma geral, os maltes dividem-se em dois grandes grupos: base e especiais. Os maltes bases fornecem principalmente açúcar e proteínas/enzimas para o mosto, os maltes especiais, além do açúcar, contribuem para cor, sabor e aroma da bebida. Os maltes especiais dividem-se em maltes caramelo e maltes torrados (MARTINS; RODRIGUES, 2015).

2.1.3 Lúpulo

O lúpulo (*Humulus lupulus*) é uma planta da ordem Rosales e da família Cannabaceae, família que, por sua vez, possui apenas dois gêneros, *Cannabis* e *Humulus*. O gênero que importa na área cervejeira é o *Humulus* (SPÓSITO *et al.*, 2019). O lúpulo utilizado na fabricação de cervejas é descrito como uma trepadeira perene, que produz flores (também chamadas de cones) ricas em resinas (que conferem amargor), polifenóis (com propriedades antioxidantes) e óleos essenciais (que conferem aroma). É importante destacar que são de interesse para a indústria cervejeira apenas as flores não fertilizadas das plantas fêmeas do lúpulo, pois somente nelas são encontradas, em quantidades apreciáveis, as chamadas glândulas de lupulina, que contêm as substâncias químicas de interesse (DURELLO; SILVA; BOGUSZ, 2019).

De forma geral, os lúpulos são divididos em dois grandes grupos pelos cervejeiros: lúpulos de amargor e de aroma. Os lúpulos de amargor são aqueles que possuem maior concentração de α -ácidos e β -ácidos, e os α -ácidos serão isomerizados durante a fervura formando os *isso-alfa-ácidos*, fornecendo amargor à bebida. Os lúpulos de aroma são aqueles que possuem maior concentração de óleos essenciais (HIERONYMUS, 2020).

Os lúpulos podem ser encontrados para comercialização na forma de flores, *pellets* e extratos. A forma mais usual de utilização dos lúpulos é em formato *pellets*, desta forma, é possível reduzir o volume de lúpulo a ser transportado, e manter as características do produto antes do processo de peletização (MEGA; NEVES; ANDRADE, 2011).



2.1.4 Levedura

O fermento que atua na produção cervejeira é uma levedura que age metabolizando as moléculas de açúcar presentes no mosto, produzindo conseqüentemente álcool, gás carbônico e compostos secundários. A levedura que atua neste processo é do gênero *Saccharomyces* e pertencem à família *Saccharomycetaceae*, gênero que por sua vez apresenta várias linhagens que produzem álcool e gás carbônico (SILVA, 2019). A espécie e a cepa de levedura empregadas no processo variam de acordo com o estilo da cerveja. De forma mais abrangente, as leveduras são separadas em dois grandes grupos que são: *Ale* e *Lager* (BORTOLI *et al.*, 2013).

Leveduras *Ale*, pertencentes à cepa *Saccharomyces cerevisiae*, possuem temperatura ótima para o processo fermentativo em temperaturas de 18°C a 22°C, conseguem multiplicar-se em temperaturas de até 37°C e desempenham o processo fermentativo na parte superior da dorna de fermentação. As leveduras pertencentes à família *Lager* possuem maior capacidade de floculação quando comparadas as *Ales*, temperatura ótima para fermentação de 7°C a 15°C, não apresentam desenvolvimento em temperaturas superiores a 34°C e desempenham o processo fermentativo na parte inferior da dorna de fermentação (SILVA, 2019).

É importante ter um controle do processo fermentativo para que a levedura desempenhe uma boa fermentação e obtenha uma cerveja de qualidade.

2.1.5 Adjuntos

Os adjuntos utilizados na produção de cerveja possibilitam a redução no custo de produção, uma vez que são uma alternativa mais barata de carboidratos, proteínas e minerais quando comparados ao malte de cevada. Os adjuntos quando empregados de forma moderada proporcionam corpo e propriedades sensoriais diferenciadas a bebida. Caso os adjuntos sejam empregados de maneira excessiva, podem induzir reações como esterificação, proporcionando características indesejadas ao produto (BRASIL, 2019; D'AVILA *et al.*, 2012).

A quantidade máxima de adjunto que pode ser empregada na formulação da cerveja é determinada pela capacidade das enzimas presentes no malte hidrolisarem todo o amido fornecido pelos adjuntos de forma rápida e eficiente. Os açúcares resultantes da hidrólise do amido presente no malte e nos adjuntos servirão de substrato para a levedura no processo fermentativo. A legislação é outro ponto a ser considerado quando se adicionam adjuntos a formulação uma vez que no Brasil, os adjuntos cervejeiros não devem exceder 45% em relação ao extrato primitivo (NASCIMENTO, 2019).



Os adjuntos são classificados em amiláceos e sacaríneos (açucarados), que são fontes adicionais de carboidratos e proteínas ao mosto (OLIVEIRA; ARAÚJO; SERRANO, 2015). Adjuntos amiláceos, por exemplo, trigo, milho, arroz, no processo cervejeiro necessitam passar pelo processo de sacarificação do amido na etapa de brassagem para ocorrer a hidrólise do amido em açúcares fermentescíveis (D'AVILA *et al.*, 2012; MIRANDA, 2017).

Um processo importante na etapa do preparo do mosto cervejeiro, quando utiliza adjuntos amiláceos, envolve a gelatinização. Para que ocorra a gelatinização do amido, os cereais são adicionados em água e submetidos ao aquecimento. Durante este processo, devido à absorção de água, os grãos de amido intumescem, o que resulta em perda da estrutura cristalina interna do grânulo, liberando as moléculas de amilose e amilopectina, favorecendo o acesso das enzimas amilases, que hidrolisam o amido (OLIVEIRA; ARAÚJO; SERRANO, 2015).

A elaboração de cervejas utilizando adjuntos especiais tem sido uma nova tendência para suprir às exigências do mercado (DOS SANTOS, 2017). A utilização da batata-doce como fonte de carboidrato pode ser uma alternativa inovadora para substituir parte do malte cervejeiro e contribuir com novas características sensoriais da bebida (PANDA *et al.*, 2015).

2.1.5.1 Batata-doce e sua utilização na produção de cerveja artesanal

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) é uma planta herbácea, rastejante, com folhas verdes ou arroxeadas, de fácil cultivo, rusticidade, possui ampla adaptação a diferentes tipos de solo e clima, é resistente à seca, tem baixo custo de produção e importante valor social além de suas qualidades nutricionais. O ciclo de cultivo das raízes de batata-doce é considerado curto (4 a 5 meses) (SOUZA *et al.*, 2005; JUNIOR *et al.*, 2012). A batata-doce é rica em carboidratos (amido principalmente), com teores de 13,4 a 29,2 %, açúcares redutores de 4,8 a 7,8 %, apresenta baixos teores de proteínas (2,0 a 2,9 %) e de gorduras (0,3 a 0,8 %). Como fonte de minerais, a batata-doce fornece em cada 100 gramas, os seguintes teores: cálcio (30 mg), fósforo (49 mg), potássio (273 mg), magnésio (24 mg), enxofre (26 mg) e sódio (13 mg), vitaminas C e do complexo B, podendo apresentar altos teores de vitamina A (SILVA, LOPES, MAGALHÃES, 2002; SOARES, 2002). A batata-doce contém em sua composição compostos fenólicos, flavonóides livres e terpenóides que são compostos antioxidantes (JOSÉ, 2012).

Corrêa (2018) produziu dois tipos de cerveja utilizando batata-doce como adjunto, sendo uma composta por 50% de batata-doce de polpas amarela e roxa e 50% de malte de cevada e outra composta por 40% de batata-doce de polpa roxa e 60% de malte de cevada. As cervejas apresentaram alto teor de compostos fenólicos e elevada atividade antioxidante.



Em relação à receptividade do público, ambas as cervejas tiveram boa aceitação, porém a cerveja de batata-doce (com maior porcentagem de batata-doce em sua composição) foi a preferida pelos avaliadores. De acordo com CORRÊA (2018) cervejas elaboradas com ingredientes como a batata-doce valorizam o uso desse insumo e despertam a atenção dos consumidores, além de ter o apelo de oferecer uma bebida popular como a cerveja contendo alta atividade antioxidante e assim contribuir com propriedades funcionais que possam trazer benefícios à saúde do consumidor .

Panda *et al.* (2015) utilizaram a batata-doce roxa para a produção de cerveja e o uso de 30% de flocos de batata roxa como adjunto cervejeiro resultou em uma cerveja de cor vermelha que foi bem aceita na análise sensorial e apresentou elevada concentração de antocianinas.

2.2 Processamento de cerveja

2.2.1 Moagem

A moagem consiste na separação da casca e do endosperma do grão, expondo o conteúdo interno e aumentando a superfície de contato com as enzimas do malte, favorecendo a hidrólise. O objetivo da moagem é reduzir o grão de forma uniforme para obter o rompimento da casca do malte longitudinalmente, expondo o endosperma (parte interna) do grão; causando sua desintegração total, promovendo melhor atuação enzimática sobre os componentes insolúveis do malte; produção mínima de farinha com granulometria muito fina, evitando a formação excessiva de pasta na solução. Essa etapa tem relação direta com a rapidez das transformações físico-químicas, rendimento, clarificação e qualidade final da cerveja. Nesse processo, o ideal é que a casca permaneça inteira ou menos fragmentada possível, evitando sabores relacionados a taninos (amargo/adstringente) (VENTURINI FILHO, 2016; NETO *et al.*, 2020).

Para executar a moagem são utilizados moinhos, podendo ser de rolos (tendo de 2 a 6 rolos), martelo e de discos. Os tipos de moinhos mais utilizados no meio cervejeiro artesanal e microcervejarias são os moinhos de discos e o moinho de dois ou três rolos (JUNIOR; VIEIRA; FERREIRA, 2009).

É importante controlar o processo, pois a granulometria dos grãos de malte influencia no rendimento e na eficiência de hidrólise do amido, e é válido ressaltar que granulometrias muito finas de moagem podem causar entupimento nos equipamentos de mostura (MOURA, 2018).

Os adjuntos geralmente são adicionados nos processos seguintes à moagem, uma vez que os adjuntos amiláceos como milho, trigo e arroz podem ser empregados na forma de flocos, e os adjuntos sacarídeos como mel, açúcar e caldo de cana são adicionados no



processo de fervura. Caso o adjunto apresente-se na forma de grão o mesmo deve passar pela etapa de moagem. É importante que os adjuntos amiláceos sejam adicionados em flocos finos com o objetivo de aumentar a área e com isto obter uma maior eficiência de conversão do amido (MULLER; GUIMARÃES; GHESTI, 2021).

2.2.2 Mostura

Nesta etapa do processo, o malte já moído é adicionado à água em temperatura controlada para que as enzimas presentes no malte iniciem a ação sobre os compostos do malte, como o amido e as proteínas. São empregadas diferentes temperaturas durante essa etapa para que as enzimas possam realizar a hidrólise. É importante controlar o binômio tempo x temperatura pois as enzimas possuem temperatura ótima de ação e realizam a hidrólise de compostos, como proteínas e amido. A faixa ótima de atuação da β -amilase é de 60 a 65 °C e para a α -amilase é 70 a 75 °C (VENTURINI FILHO, 2016).

Entre as enzimas envolvidas na hidrólise do amido, as α -amilases atuam na quebra das regiões mais ramificadas e protegidas da amilopectina, com formação de dextrinas já as β -amilases atuam sobre as extremidades não redutoras liberando maltoses que são facilmente fermentáveis (D'AVILA *et al.*, 2012).

Na mosturação podem ser adicionados adjuntos, uma vez que possuem amido em sua composição, que serão hidrolisados pelas enzimas fornecendo açúcar. Exemplos de adjuntos que podem ser adicionados na mostura são: milho, arroz, mandioca, batata-doce entre outros (D'AVILA *et al.*, 2012; ROSA; AFONSO, 2015; VENTURINI FILHO, 2016).

Ao término do processo, a solução é aquecida até 76-78 °C com o objetivo de inativar as enzimas. O binômio tempo x temperatura, ou seja, o tempo em que permanecerá em cada intervalo de temperatura, irá depender do tipo de cerveja, sendo que cada cervejaria aprimora esses valores de acordo com os resultados pretendidos (NETO *et al.*, 2020).

2.2.3 Filtração e clarificação do mosto

A filtração ocorre após todo o amido presente no mosto ter sido hidrolisado em açúcares, e visa separar as cascas do malte do mosto, deixar o mosto mais límpido e solubilizar os açúcares aderidos às cascas do malte (JÚNIOR; VIEIRA; FERREIRA, 2009; VENTURINI FILHO, 2016).

As próprias cascas do malte agem como elemento filtrante, separando o mosto filtrado do bagaço (cascas do malte e dos adjuntos). Durante este processo é realizado a recirculação do mosto, que é retirado da parte inferior da tina e transferido para a parte superior da mesma (JUNIOR; VIEIRA; FERREIRA, 2009).



A recirculação visa solubilizar os açúcares presentes no mosto e torná-lo mais límpido. Após a etapa de clarificação, pode-se efetuar a lavagem dos grãos, utilizando água a 75°C, extraindo os açúcares que ficaram retidos nas cascas, aumentando a eficiência do processo (PINTO, 2015).

2.2.4 Fervura

A etapa de fervura tem por finalidade eliminar os microrganismos presentes no mosto, concentrar o mosto filtrado, facilitar que reações de caramelização e *Maillard* ocorram e efetuar a isomerização dos α -ácidos do lúpulo, que serão adicionados com o intuito de fornecer amargor proveniente da isomerização dos α -ácidos. Nessa etapa, ocorre a coagulação das proteínas, contribuindo também para a clarificação do mosto (LEAL, 2017; SORBO, 2017). É nessa etapa que os lúpulos são adicionados. Parte do sabor e aroma da bebida provém da extração de óleos essenciais dos lúpulos.

O tempo de fervura pode variar, sendo 60 minutos o mais utilizado, uma vez que fervuras mais prolongadas (90 minutos) podem fazer com que o lúpulo adicionado tenha menor eficiência e tempos inferiores a 60 minutos podem ser insuficientes para a esterilização e solubilização do mosto (SCARPELLI, 2021).

Durante a fervura podem ser adicionados adjuntos que não possuam amido em sua composição, por exemplo o mel, açúcar, frutas e xaropes, e até adjuntos que contribuam para o sabor e aroma da bebida como sementes de coentro, pimentas, entre outros.

2.2.5 Decantação e resfriamento do mosto

A decantação ocorre antes da etapa de resfriamento e é efetuada através do *whirlpool*, que consiste na ação mecânica que gera um redemoinho no mosto, fazendo com que as partículas, como lúpulos, proteínas coaguladas, e demais resíduos, precipitem no centro da tina de fervura através das forças de pressão, tangência e gravidade. O produto precipitado recebe o nome de *trub* e deve ser removido do mosto para não gerar possíveis sabores e aromas indesejados na cerveja final (SCARPELLI, 2021).

O resfriamento é realizado com a finalidade de diminuir a temperatura do mosto para que reações como a isomerização dos α -ácidos do lúpulo parem de ocorrer, fazendo com que não seja mais fornecido amargor para o mosto. E o resfriamento do mosto ocorre também para que as leveduras possam ser inoculadas na temperatura de fermentação e consequentemente efetuem o seu papel no processo produtivo (LEAL, 2017).

2.2.6 Fermentação

Na fermentação, as leveduras são inoculadas e iniciam a sua função no processo produtivo, metabolizam os açúcares presentes no mosto em álcool, gás carbônico e



compostos secundários a bebida. Desta forma, a etapa de fermentação, além do álcool, confere algumas características únicas à bebida como sabor, aroma e textura (WHITE; ZAINASHEFF, 2020).

É importante que sejam levados em consideração, parâmetros como: temperatura de fermentação/inoculação, concentração de oxigênio dissolvido no mosto e quantidade de células inoculadas. Esses parâmetros devem ser controlados para que as leveduras possam desempenhar o processo fermentativo com o mínimo de estresse. Temperaturas mais elevadas de inoculação/fermentação aumentam a multiplicação celular, acarretando maior grau de esterificação, fato este que não é desejado em cervejas de aroma neutro como as *Lagers*. Concentrações inferiores a 8 ppm de oxigênio dissolvido no mosto dificultam a multiplicação, levando a levedura ao estresse e acarretando cervejas com presença de acetaldeído (SILVA, 2019).

Nesta etapa do processo, podem ser adicionados adjuntos que sejam fontes de açúcar, uma vez que alguns açúcares serão utilizados como nutrientes pelas leveduras. Alguns exemplos de adjuntos são: frutas e mel (MULLER; GUIMARÃES; GHESTI, 2021). É interessante que os adjuntos que forem adicionados nesta etapa sejam estéreis, comercialmente estéreis ou pasteurizados, uma vez que eles não passaram pela etapa de fervura no processo produtivo da cerveja.

2.2.7 Maturação

A maturação tem por finalidade clarificar a cerveja. Para efetuar a maturação a cerveja é submetida a baixas temperaturas (próximas a 0°C) com o objetivo de decantar leveduras, proteínas, e partículas em suspensão na cerveja. Esta etapa pode demorar dias ou semanas, e depende do resultado da clarificação que se deseja na cerveja final (ROSA; AFONSO, 2015).

Nessa etapa podem, ser adicionados clarificantes como colágeno, sílica, silicone, terra diatomácea ou até filtros e centrifugação (ROSA; AFONSO, 2015; RONCONI, 2016).

2.2.8 Envase e carbonatação

A cerveja maturada e clarificada é transferida para garrafas e/ou barris e passa pelo processo de carbonatação, no qual é adicionado ou gerado gás carbônico na bebida com a finalidade de carbonatá-la. O processo de carbonatação pode ocorrer de duas maneiras: adicionando *priming* (solução de água com açúcar calculada previamente) na cerveja, ou injetando gás carbônico puro na bebida. Caso seja utilizado o *priming*, a garrafa deve ser recravada e deve-se aguardar que as leveduras ainda presentes na bebida fermentam o açúcar gerando gás carbônico (LEAL, 2017; SORBO, 2017).



3 MATERIAIS E MÉTODOS

A cerveja foi elaborada a partir de um kit comercial adquirido para elaboração de cerveja estilo *Blonde Ale*.

A batata-doce foi adquirida no comércio local de Rio Pomba, e sofreu descascamento. Em seguida foi ralada e posteriormente passou por cocção durante 15 minutos com a finalidade de gelatinizar seu amido e ao mesmo tempo aplicar calor como tratamento térmico.

As etapas envolvidas no processo de elaboração de cerveja foram: moagem, mosturação (brassagem), clarificação e/ou filtração, fervura, fermentação, envase e maturação, segundo metodologia descrita pelo fornecedor do kit. A batata-doce foi adicionada juntamente com o malte moído na etapa de mosturação, sendo que ela substituiu 15 % do extrato primitivo.

As cervejas foram elaboradas a partir de três tratamentos diferentes (Tabela 1), utilizando rampas distintas de temperaturas na etapa de brassagem, com o objetivo de observar possíveis diferenças causadas pela mudança do binômio tempo x temperatura nas características dos mostos e das cervejas produzidas. A escolha das temperaturas utilizadas em cada tratamento foi realizada com base na temperatura ótima de atuação das enzimas. Cada tratamento foi realizado em duas repetições.

Tabela 1 - Tempo e temperatura utilizados na brassagem dos diferentes tratamentos

Tratamento	Temperatura	Tempo
Tratamento A	62 °C	60 minutos
	72 °C	30 minutos
Tratamento B	62 °C	30 minutos
	72 °C	60 minutos
Tratamento C	68 °C	90 minutos

Fonte: Dados do trabalho.

No tratamento A, o maior tempo à temperatura de 62 °C foi para favorecer a ação das α -amilases; no tratamento B, o maior o maior tempo à 72 °C foi para favorecer a ação das α -amilases e o tratamento C empregou uma temperatura entre a temperatura ótima das duas enzimas.

Finalizada a etapa de brasagem, realizou-se no mosto análise de sólidos totais, utilizando um refratômetro, teste de iodo, densidade específica, utilizando um densímetro e pH, utilizando um medidor de pH digital. O teste de iodo foi realizado no decorrer da etapa de brassagem (a cada 15 minutos) para verificar a hidrólise completa do amido. Ao final da



brassagem, o mosto foi submetido a uma temperatura de 78 °C por 10 minutos, para a inativação das enzimas.

Em seguida, foi realizada a filtração, com o objetivo de separar o mosto líquido do bagaço de malte. A etapa foi realizada utilizando uma panela de alumínio contendo filtro tipo fundo falso permitindo apenas a passagem da parte líquida, sendo o mosto coletado em outro recipiente. O bagaço do malte forma um meio filtrante para o mosto, que foi recirculado várias vezes até a obtenção de um mosto clarificado.

Após a filtração, o mosto clarificado foi submetido à etapa de fervura, por 60 minutos, com adição de lúpulo. A adição do lúpulo foi realizada em 2 estágios, segundo recomendação do fabricante do kit.

Faltando 10 minutos para o término da fervura foi inserido o *chiller* de imersão de alumínio para que ele fosse esterilizado e não contaminasse o mosto. Ao final da fervura, a chama foi desligada e conectou-se o *chiller* a uma mangueira com circulação de água a temperatura ambiente no interior para resfriamento do mosto até a temperatura de 25 °C. Em seguida, retirou-se o *chiller* e realizou-se o *whirlpool*, agitando o mosto uniformemente, em movimento de espiral, com a finalidade de facilitar na decantação do *trub*, que consiste em um material mucilaginoso precipitado durante a fervura formado de resinas de lúpulo, proteínas coaguladas e polifenóis.

Posteriormente, o mosto foi transferido para o balde fermentador, previamente sanitizado com álcool 70 °IMPV, foi efetuada a medição da densidade do mosto, e em seguida o balde fermentador foi colocado em geladeira controlada por termostato, para que ele atingisse a temperatura de fermentação (17 °C). O fermento foi hidratado em solução salina 0,85 % e adicionado ao balde fermentador.

A temperatura de fermentação foi mantida constante até que o mosto atingisse densidade final constante por no mínimo três dias. Foi medida a densidade final da cerveja para que fosse possível posteriormente calcular o teor alcoólico. Após o mosto ser totalmente fermentado, a temperatura foi reduzida para 1 °C por 7 dias com a finalidade de decantar leveduras em suspensão, proteínas coaguladas e demais compostos suspensos que não decantaram no final da fervura, favorecendo a clarificação da cerveja.

Antes do envase, foi realizado o *priming*, com adição de 5 g de açúcar por litro de cerveja produzida com o objetivo de fornecer substrato para leveduras presentes promoverem a carbonatação da cerveja.

A cerveja foi envasada em garrafas de cor âmbar com capacidade de 600 mL previamente higienizadas e sanitizadas com solução de iodo a 1 ppm. As garrafas foram mantidas a temperatura de aproximadamente 20°C por 10 dias para ocorrer a maturação e gaseificação.



Os dados obtidos foram analisados pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (HKW), ao nível de significância de 5% (JUNIOR; LUCENA, 2020).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o tratamento A, o teste de iodo apresentou resultado negativo com 45 minutos de mostura, indicando completa conversão do amido em açúcares menores. O mosto apresentou pH de 5,1, 12,5 °Brix e gravidade específica de 1,050 g/ml (Tabela 2). A gravidade específica e o teor alcoólico cerveja foram de 1,009 g/ml e 5,55 %, respectivamente.

Tabela 2 - Características físico-químicas do mosto e da cerveja obtidos dos diferentes tratamentos

Tratamentos	Mosto			Cerveja		
	Teste iodo Negativo (minutos)	pH	°Brix	Gravidade Específica (g/ml)	Álcool (%)	Gravidade Específica (g/ml)
A	45	5,1	12,5	1,050	5,50	1,009
B	60	5,4	12,2	1,049	4,95	1,012
C	30	5,3	11,25	1,045	4,65	1,010

Fonte: Dados do trabalho.

Para o tratamento B, o teste de iodo foi negativo com 60 minutos de mostura. O mosto apresentou pH de 5,4, 12,2 °Brix, gravidade específica de 1,049 g/ml, e a cerveja gravidade específica de 1,012 g/ml e teor alcoólico de 4,95 %. Para o tratamento C, o teste de iodo foi negativo com 30 minutos de mostura. O mosto apresentou pH de 5,3, 11,25 °Brix, gravidade específica de 1,045 g/ml, e a cerveja com gravidade específica de 1,010 g/ml e teor alcoólico de 4,65 %. Não houve diferença estatística, ao nível de 5 % de significância, entre os tratamentos para as variáveis avaliadas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Os resultados obtidos de pH eram esperados uma vez que segundo Araújo, Silva e Minim (2003) as cervejas tipo *ale* apresentam um pH entre 3,0 e 6,0, sendo um produto ligeiramente ácido. Este baixo valor de pH pode ser atribuído ao pH do malte, que situa entre 4,0 e 5,0, e da água utilizada no processo, que é ligeiramente ácida. O pH entre 4,0 e 5,0 é o ideal para a cerveja final, pois ajuda a inibir o crescimento de microrganismos patogênicos e mantém as características finais da cerveja.

O teor de sólidos solúveis totais não sofreu variação significativa quando o mosto foi submetido a diferentes rampas de temperaturas. Apesar de não ter diferença significativa de sólidos solúveis, o perfil de açúcares nos mostos pode ter variado, uma vez que não foi realizada análise de açúcares. A alfa amilase hidrolisa as ligações alfa 1-4 presentes na



amilose e amilopectina de forma aleatória, na porção central das moléculas e a beta amilase hidrolisam exclusivamente ligações glicosídicas alfa 1-4 da extremidade não redutora, liberando moléculas de maltose (BANDINELLI,2015).

A densidade dos mostos proveniente dos diferentes tratamentos variou de 1,045 g/mL a 1,050 g/mL e a densidade final entre 1,009 e 1,012 g/mL, não possuindo diferença significativa entre as amostras ($p > 0,05$). A densidade inicial e final são parâmetros para estimar o quanto de açúcar foi consumido durante a fermentação e conseqüentemente avaliar a quantidade de álcool produzida. Durante a brassagem, o amido do malte é convertido em açúcares menores, com aumento da densidade do mosto. A maioria das cervejas apresentam uma densidade inicial (mosto) antes da inoculação do fermento, entre 1,035 e 1,060 g/cm³. Durante a fermentação, as leveduras consomem o açúcar, produzindo álcool como composto principal, diminuindo assim a concentração de açúcar e conseqüentemente a densidade. Com isso, a maioria das cervejas apresentam densidade final entre 1,005 e 1,015 g/mL. Durante a produção de cerveja a densidade diminui devido a produção de álcool e, em geral, cervejas com menor densidade final apresentam maior teor alcoólico (BICHARA, 2014).

A análise do teor de álcool das cervejas variou de 4,65 a 5,55 %, não possuindo diferença significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos. Os valores de teor alcoólico estão dentro do esperado, pois de acordo com Aquarone *et al.* (2001), cerveja “é a bebida não destilada obtida de fermentação alcoólica de mosto de cereal maltado, geralmente malte de cevada, sendo facultativa a adição de outra matéria-prima, como milho, arroz, trigo e em geral o teor alcoólico é baixo, de 3 % a 8%”.

Corrêa (2018) realizou um estudo utilizando batata-doce na produção de cerveja. Foram produzidos dois diferentes tipos de cerveja: a cerveja 1 ou cerveja de batata-doce (composta por 50 % de batata-doce de polpas amarela e roxa e 50 % de malte) e a cerveja 2 ou cerveja utilizando a batata-doce como adjunto de malte (composta por 40 % de batata-doce de polpa roxa e 60 % de malte de cevada). A cerveja 1 apresentou teor alcoólico de 6,0 % e cerveja 2 apresentou teor alcoólico de 4,5 %. Panda *et al.* (2015) elaboraram cerveja com diferentes concentrações de flocos batata-doce roxa. A cerveja preparada com 30 % de flocos de batata doce foi a mais aceita sensorialmente e apresentou uma densidade final de 1,02 g/mL e teor alcoólico de 3,77 % (v/v).

5 CONCLUSÃO

É possível produzir cerveja utilizando batata-doce como adjunto cervejeiro. A temperatura e o tempo utilizado na rampa de mosturação influencia no tempo de hidrólise do amido e, apesar de não ter sido observado diferenças significativas nas características avaliadas neste estudo pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de 5% de significância, a rampa de temperatura pode influenciar em outras características da cerveja, sendo necessária a



realização de novos estudos para avaliar esta influência nas características e na aceitação da cerveja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, H. N. D. **Influência da água cervejeira sobre o perfil sensorial das cervejas artesanais de alta fermentação**. 2019. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros (RN), 2019.

AQUARONE, E. *et al.* **Biotecnologia: Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação**. São Paulo, Edgard Blücher, 2001.

ARAÚJO, F. B.; SILVA, P. H. A.; MINIM, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 121 – 128, 2003.

ARAÚJO, P. H. R. S. **Produção e análise sensorial de cerveja artesanal de caju**. 2019. 62p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), 2019.

BANDINELLI, P. C. (2015). Estudo de caso de melhoria no processo de mosturação de uma cervejaria no RS. Disponível em:
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/131362/000981589.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso 20 fev. 2022.

BATISTA, E. L. A.. **Cerveja artesanal: uma revisão sobre o seu processo de produção e seu potencial antioxidante**. 2021. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas (MG), 2021.

BICHARA, N. **Dicas sobre o uso de densímetros e refratômetros**. 2014. Disponível em:
<http://www.lamasbier.com.br/2014/05/dicas-sobre-o-uso-de-densímetros-e-refratômetros.html>. Acesso em: 13 fev. 2022.

BORTOLI, D. A. D. S.; DOS SANTOS, F.; STOCCO, N. M.; ORELLI JR, A. A.; TON, A.; NEME, F. F.; DO NASCIMENTO, D. D. Leveduras e produção de cervejas- Revisão. **Bioenergia em Revista: Diálogos**, v. 3, n. 1, p. 45-58, 2013.

BRASIL, V. C. B. **Caracterização e uso do trigo Sarraceno (*Fagopyrum esculetum*) como adjunto na produção de cerveja**. 2019. 99f. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Química). Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2019.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 65, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para os produtos de cervejaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de dezembro de 2019.

CORREIA, T. A. G. **Produção de cerveja artesanal de batata-doce (*Ipomoea batatas* L)**. 2018. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia). Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2018.



COSTA, B. R. S.; GOMES, Y. S., CAZUZA, C. A. C., TASHIMA, L.; dos SANTOS, L. M. R. Desenvolvimento de cerveja no estilo witbier adicionada de gengibre (*Zingiber officinalis*) e sua influência na fermentação. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 13, n. 2, p. 52-56, 2020.

DA SILVA, R. H.; ESTEVES, D. A.; DEPIERI, M. Estudo da influência de diferentes tipos de adjuntos no processo de fabricação da cerveja. **FOCO: caderno de estudos e pesquisas**, n. 12, p. 23-38, 2018.

D'AVILA, R. F.; LUVIELMO, M. DE M.; MENDONÇA, C.R.B; JANTZEN, M.M. Adjuntos utilizados para produção de cerveja: características e aplicações. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 8, n. 2, p. 60-68, 2012.

DOS SANTOS, C. R. B. Elaboração de uma cerveja com mosto concentrado tipo ale utilizando mel como adjunto do malte. **Anais Seminário de Iniciação Científica**, n. 21, 2017.

DURELLO, R. S.; SILVA, L.M.; BOGUSZ, S. Química do lúpulo. **Química Nova**, v. 42, p. 900-919, 2019.

GARRETT, O. **A mesa do mestre cervejeiro**: Descobrimo os prazeres das cervejas e das comidas verdadeiras. 1. ed. São Paulo: Senac, 2012. 546 p. v. 1. ISBN 978-85-396-0175-5.

GUIMARÃES, B. P. **Influências do uso de flocos de milho e arroz como adjuntos no processo cervejeiro**. 66 p. 2017. Monografia (Graduação em Química Tecnológica). Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2017

HIERONYMUS, S. **Lúpulo**: Guia prático para o aroma, amargor e cultivo de lúpulos. 2. ed. Belo Horizonte: Krater, 2020. 312 p. v. 2. ISBN 978-85-9530-367-6.

JOSÉ, A. E. **Compostos fenólicos e atividade antibacteriana em acessos de Ipomoea batatas L. (batata-doce)**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2012.

JUNIOR, A. A.; VIEIRA, A.G.; FERREIRA, T. P. Processo de produção de cerveja. **Revista Processos Químicos**, v. 3, n. 6, p. 61-71, 2009.

JÚNIOR, J. B. C.; LUCENA, R. L. Análises das precipitações pelos testes não paramétricos de mann-kendall e kruskal-wallis. **Mercator (Fortaleza)**, v. 19, 2020.

JÚNIOR, V. C. A.; VIANA, D. J. S.; PINTO, N. A.; RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, R. C.; NEIVA, I. P.; ANDRADE, P. C. D. R. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 584-589, 2012.

LEAL, M. X. **Cerveja artesanal enriquecida com tangerina (*Citrus reticulata*) e pimentas**. 2017. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina (PI), 2017.

MARTINS, V. M. R.; RODRIGUES, M. A. Produção e tecnologia de cereais: processo de maltagem da cevada. **Livro de atas das Jornadas do Lúpulo e da Cerveja: novas oportunidades de negócio**, Bragança, 2015.

MEGA, J. F.; NEVES, E.; ANDRADE, C. J. D. A produção de cerveja no Brasil. **Revista Citino**, v. 1, n.1, p. 34-42, 2011.



MIRANDA, T. O. **Produção de cerveja artesanal com diferentes adjuntos**. 2017. 45f. Monografia (Bacharelado em Biotecnologia). Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, 2017.

MOURA, B. F. D. **Análise da influência da distribuição granulométrica do malte na obtenção de extrato no mosto cervejeiro**. 2018. 55f. Trabalho de diplomação (Engenharia Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2018.

MULLER, C. V.; GUIMARÃES, B. P.; GHESTI, G. F. O controle oficial de uso de adjuntos em cerveja no Brasil. **Revista Processos Químicos**, v. 15, n. 29, 2021.

MUZZOLON, E. **Otimização do tempo e da quantidade de água no processo de produção do malte**. 2020. 62f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. 2020.

NASCIMENTO, L. **Produção de cerveja artesanal utilizando torta residual de macaúba (*acrocromia aculeata*) e avaliação da qualidade via lógica fuzzy**. 2019. 99f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós - Graduação em Engenharia Química). Universidade Federal de São João Del-Rei, Ouro Branco (MG), 2019.

NETO, D. M. C.; FERREIRA, L. L. P.; DOS SANTOS SAD, C. M.; DE CASTRO, E. V. R.; DE SOUZA BORGES, W.; FILGUEIRAS, P. R.; JUNIOR, V. L. Conceitos Químicos Envolvidos na Produção da Cerveja: Uma Revisão. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 1, 2020.

OLIVEIRA, C. J. A. D.; ARAÚJO, F. D. C.; SERRANO, H. L. **Estudo do uso de adjuntos em mosto cervejeiro**. 2015. 84f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química). Universidade Federal Fluminense, Niterói (RJ), 2015.

OLIVEIRA; M. S. R.; DE LIMA FRANZEN, F.; MACHADO, A. D. C. A.; BASSACO, G. P.; MANFIO, M. Elaboração de cervejas artesanais com o uso de adjuntos cervejeiros regionais e flores comestíveis Preparation of handicraft beers with the use of regional brewery adjusts and edible Flowers. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 121412-121432, 2021.

PALMER, J.; KAMINSKI, C. **Água: Um guia completo para fabricantes de cerveja**. 1. ed. Porto Alegre: Krater, 2021. 286 p. v. 1. ISBN 978-65-99165-12-2.

PALMER, J. **How to Brew: Everything You Need To Know To Brew Beer Right The First Time**. 1. ed. Book Network, 2006.

PANDA, S. K.; PANDA, S. H.; SWAIN, M. R.; RAY, R. C.; KAYITESI, E. Anthocyanin-Rich Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Beer: Technology, Biochemical and Sensory Evaluation. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 39, n. 6, p. 3040–3049, 2015.

PINHEIRO, L.D.G.S. **Caracterização e processamento de cevada cultivada no cerrado brasileiro**. 2016. 78f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Químicas e Biológicas). Instituto de Química da Universidade de Brasília. Brasília (DF), 2016.

PINTO, L. Í. F. **Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) como adjunto no processamento de cerveja: caracterização e aceitabilidade**.



2015. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza (CE), 2015.

PORTO, P. **Tecnologia de fabricação de malte: uma revisão**. 2011. 58f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2011.

RONCONI, C. M. **A avaliação de diferentes agentes clarificantes de cerveja no processo de produção em uma microcervejaria**. 2016. 44f. Trabalho de conclusão de curso (Grau de bacharel no curso de engenharia química). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma (PR), 2016.

ROSA, N. A; AFONSO, J. C. A química da cerveja. **Revista Química Nova**. São Paulo, v. 37, p. 98-105, 2015.

SCARPELLI, J. V. **DMAIC aplicado à redução do tempo de produção e ao baixo rendimento de volume de mosto de uma cervejaria artesanal**. 2021. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba (MG), 2021.

SILVA, J. B. C. da; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. Cultura da batata-doce. In: CEREDA, M. P.; **Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino Americanas**, São Paulo: Cargill, 2002, v.2, p. 449-503.

SILVA, C. H. P. M. **Microbiologia da cerveja: Do básico ao avançado, o guia definitivo**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019. 369 p. v. 1. ISBN 978-85-7861-613-7.

SOARES, K.T.; MELO, A.S. de; MATIAS, E.C. A cultura da batata-doce (*Ipomea batatas* L.) Lam). Joao Pessoa: EMEPA-PB, 2002. p. 26. il. (EMEPA-PB. Documentos, 41).

SORBO, A. C. A. C. **Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo pilsen suplementada com polpa de maracujá**. 2017. 64f. [Dissertações Agronomia \(Energia na Agricultura\)](#). Universidade Estadual Paulista, Botucatu (SP), 2017.

SOUZA, F. R.; SILVEIRA, M. A ; TAVARES, I. B; SOUZA, A. F. B. C. Quantificação de diferentes concentrações enzimáticas de alfa-amilase e amiloglucosidase em fermentação de meio hidrolisado para produção de álcool a partir da cultura de batata doce. **Anais I Congresso Científico Universidade Federal do Tocantins**, Palmas, 2005.

SPÓSITO, M. B.; ISMAEL, R. V.; BARBOSA, C. M. de A.; TAGLIAFERRO, A. L. **A cultura do lúpulo**. Piracicaba, SP: Esalq-Divisão de Biblioteca. 2019.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2016.

WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. **Levedura: Guia prático para a fermentação de cerveja**. 1. ed. Porto Alegre: Krater, 2020. 328 p. v. 1. ISBN 978-65-991-651-1-5.



O DIFERENCIAL DE PREÇOS DE HORTIFRUTIGRANJEIROS PARA O PNAE E A GERAÇÃO DE RENDA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Priscila de Souza Dias
Henri Cócaro

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do capítulo deste livro é apresentar os elementos conceituais que foram utilizados para o desenvolvimento da pesquisa “Potencial dos diferentes mecanismos de certificação orgânica do estado de Minas Gerais para a venda de alimentos para o PNAE em atendimento a lei nº 11.947/2009, aprovada no Edital 03/2020 – PROPPi.

A partir de uma revisão bibliográfica, este capítulo inicia com a conceituação do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e sua relação com o potencial dos diferentes tipos de organismos de certificação que tendem a contribuir com o programa, bem como as contribuições e desafios na sua operacionalização. A acreditação da certificação da produção orgânica é realizada por mecanismos de certificação, sendo eles: Certificação por Auditoria; Sistema Participativo de Garantia (SPG) e Controle Social na Venda Direta (MAPA, 2008). O tópico seguinte apresenta, mais detalhadamente, os objetivos do Programa Nacional de Alimentação Escolar com o envolvimento da agricultura familiar e a possibilidade de esse programa adquirir alimentos certificados como orgânicos. Na continuidade, aborda-se a comparação dos preços de alimentos comercializados em diferentes canais de comercialização. Ao fim do capítulo, apresenta-se uma visão geral da proposta do projeto de pesquisa e os resultados alcançados.

2 CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS NA OPERACIONALIZAÇÃO DO PNAE

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) oferece alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública matriculados em escolas públicas, filantrópicas e em entidades comunitárias, sem fins lucrativos, que atendam aos critérios estabelecidos na Resolução FNDE nº 26/2013, sendo consideradas as Entidades Executoras do programa (FNDE, 2013).

Em 2009, com a Resolução/CD/FNDE nº 38, foi publicada a Lei nº 11.947/2009 que ampliou o PNAE para toda a rede pública de educação básica e a garantia de que, no mínimo, 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), sejam destinados à compra direta de produtos oriundos da agricultura familiar (BRASIL, 2009).

A aquisição de alimentos pelo PNAE é realizada por meio de chamadas públicas para fornecimento de gêneros alimentícios por agricultores familiares. Nas chamadas é permitida a participação de agricultores familiares individuais e agricultores familiares organizados em



grupos formais e informais. Assim, é permitido que a aquisição dos gêneros alimentícios ocorra sem intermediários, dispensando, portanto, o processo licitatório (FNDE, 2013). Segundo Maluf (2007), ao criar um elo institucional entre a alimentação oferecida nas escolas públicas e a agricultura familiar local ou regional, a lei valoriza a diversidade de hábitos alimentares.

Para Schneider (2017), o estado possui importante papel no abastecimento alimentar e nas políticas de segurança alimentar e pode atuar em setores em que os mercados enfrentam dificuldades. Com isso, o governo brasileiro através da lei nº 11.947/2009 utiliza das compras da agricultura familiar para beneficiar esse setor, garantindo o direito à alimentação escolar através da segurança alimentar e nutricional. Ainda existem entraves operacionais, estruturais, políticos e econômicos que devem ser enfrentados na construção e gerenciamento desse mercado, mas cabe ressaltar que a ação e relação entre os atores sociais envolvidos no processo de aquisição pública é um dos aspectos fundamentais para que a legislação tenha ou não efetividade (BASSO *et. al.*, 2019).

De acordo com Kroth *et al.* (2019), o fornecimento de alimentos pelos agricultores familiares ao PNAE sempre apresenta muitos desafios. Esses autores (KROTH *et al.*, 2019) realizaram uma análise da operacionalização da política de aquisição de alimentos da agricultura familiar para o PNAE com 31 municípios de três microrregiões do Oeste Catarinense (Chapecó, Concórdia e Xanxerê). Os principais resultados demonstraram que o PNAE foi eficaz, atingindo seus principais objetivos em termos de fortalecimento da agricultura familiar, ao proporcionar melhor qualidade nutricional para os alunos e ao promover o desenvolvimento local/regional. Por outro lado, esses resultados poderiam ser maiores (ampliando a eficiência da política), caso a governança do programa por parte das prefeituras municipais fosse mais robusta (KROTH *et. al.*, 2019).

A pesquisa verificou ainda que apenas quatro prefeituras (13%) realizaram uma gestão considerada adequada ao Programa, no sentido de desenvolver ações de organização da produção, auxílio logístico e assessoria técnica aos agricultores.

Ainda sobre a operacionalização do PNAE, Valadão e Souza (2017) desenvolveram um estudo sobre o tema no município de Viçosa (MG), tendo como base a análise documental do Contrato de Aquisição de Gêneros Alimentícios para Merenda Escolar/2017-1 e da entrevista semiestruturada com o agente municipal que atua no Departamento Municipal de Merenda Escolar na prefeitura de Viçosa. Os autores concluíram que o PNAE em Viçosa fomenta a agricultura familiar na adoção de técnicas produtivas e comerciais com interface agroecológica, e que as ações conjuntas do PNAE, EMATER e prefeitura de Viçosa desencadearam mudanças nas dinâmicas produtivas e comerciais dos agricultores familiares locais. Tais mudanças foram incentivadas em diversas esferas, como também apontado por



Lopes e Lopes (2011), ao afirmarem que a Agroecologia envolve a sustentabilidade simultânea em aspectos econômicos, ecológicos, sociais, culturais, políticos e éticos.

Objetivando identificar os principais problemas na comercialização e a satisfação dos agricultores familiares e profissionais que participam das chamadas públicas através do PNAE, Amarante *et al.* (2018) analisaram os gêneros alimentícios entregues aos mercados institucionais do município de Marechal Cândido Rondon (PR). A partir de um estudo de caso, os autores utilizaram questionários para entrevistar famílias de agricultores familiares que forneciam alimentos para o PNAE. A conclusão apontou uma contribuição positiva no incremento da economia dos sistemas de produção vinculados ao mercado institucional, destacando-se a alta qualidade dos alimentos produzidos e comercializados, em geral, a preços abaixo dos valores praticados pelo varejo local (AMARANTE *et al.* 2018).

Além da qualidade, há também contribuições para a renda, como pode ser constatado por Oliveira (2015), que avaliou o impacto do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do PNAE na renda dos agricultores familiares que participaram desses programas na cidade de Ubá (MG), no ano de 2014. O autor identificou diversos benefícios para aquela região, sendo eles, a melhora na qualidade dos produtos entregues aos mercados institucionais, inclusão social, incentivo à preservação e recuperação da biodiversidade e preservação da cultura alimentar. Concluiu, também, que esses mercados institucionais apoiaram o desenvolvimento sustentável, com incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, sazonais e produzidos em âmbito local (OLIVEIRA, 2015).

Para avaliar a aquisição de hortaliças pelo PNAE em 22 municípios mineiros, Pereira (2019) analisou os repasses financeiros e valores despendidos com a compra de alimentos de agricultores familiares no período de 2013 a 2017. O autor concluiu que as principais hortaliças adquiridas pelo programa foram: alface, beterraba, chuchu, cenoura e repolho, e observaram a falta de hortaliças não convencionais no cardápio dos municípios pesquisados. O autor destacou que, em apenas quatro municípios, os produtores estão organizados em associações e cooperativas e com a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) dentro do prazo de validade, o que evidencia a necessidade de estimular a formação de associações desses agricultores, para aumentar a comercialização de gêneros alimentícios, oriundos da agricultura familiar para a alimentação escolar.

Já Teodolino e Cócaro (2018), realizaram um estudo sobre a oferta de alimentos dos agricultores familiares para o atendimento do PNAE em escolas municipais, estaduais e federais do município de Rio Pomba (MG). Ao utilizarem uma abordagem quantitativa, apoiada por estatísticas descritivas analisaram a quantificação física (em kg) e financeira (em R\$) das chamadas públicas ocorridas em 2018. Os resultados indicaram que o acesso dos agricultores familiares ao PNAE do município permitiu a oferta de mais de 23 toneladas de



alimentos totalizando, no âmbito dos três níveis federativos, acesso dos agricultores familiares a R\$122.575,19 em 2018. Os autores concluíram que foi importante a contribuição do programa para o abastecimento regular e permanente das oito escolas identificadas, totalizando 3.283 alunos beneficiados.

3 O DIFERENCIAL DE PREÇOS PARA O PNAE E A GERAÇÃO DE RENDA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Os preços dos alimentos que compõem uma chamada pública para aquisição de alimentos da agricultura familiar são levantados pela entidade executora junto a parceiros envolvidos com a alimentação escolar e agricultura familiar do município, como o Conselho de Alimentação Escolar (CAE), empresa de assistência técnica e extensão rural, instituições de ensino superior, organizações da agricultura familiar, secretarias de agricultura e outros agentes (FNDE, 2016). O preço de aquisição de cada produto pela entidade será o preço médio pesquisado em, no mínimo, três mercados em âmbito local, preferindo-se as feiras da agricultura familiar. No preço final, o que vai para a chamada pública, podem ser inseridas despesas com frete, embalagens, encargos e quaisquer outros necessários para o fornecimento do produto. Caso a entidade executora queira inserir produtos orgânicos ou agroecológicos na sua chamada pública, ela deverá realizar pesquisa de preços específica para estes como também o gestor pode considerar a pesquisa de preços dos produtos convencionais e adicionar sobre esses preços até 30% (FNDE, 2016).

Para a agricultura familiar, o fornecimento de alimentos ao PNAE valoriza o desenvolvimento econômico da região e apresenta segurança na venda o que incentiva a produção contínua, a organização social formal e a cooperação. Como consequências positivas, favorece o aumento da renda, a permanência no espaço rural e a aproximação dos agricultores aos consumidores (TRICHES, 2012).

A busca dos agricultores por condições favoráveis à comercialização, como bons preços de venda, é uma referência importante para sua tomada de decisões quanto à época do plantio, a cultura a ser cultivada, o nível de investimentos e os meios de produção e instrumentos a serem utilizados no processo produtivo (GAZOLLA, 2009).

A formulação dos preços praticados no PNAE se dá por uma pesquisa em três mercados locais e, se possível, em feiras de agricultura familiar. Caso isto não seja possível, este levantamento de preços deve ser feito em mercados regionais, estaduais ou nacionais, seguindo essa ordem. No valor final do produto, devem estar inclusos gastos com embalagem, transporte e outros encargos que o agricultor possa vir a ter (CHIESA, 2019). Neste caso, a participação do agricultor nas chamadas públicas irá depender do valor custo-benefício.



Chiesa (2019), ao analisar quais as oportunidades que os agricultores familiares percebem junto ao PNAE e identificar quais os maiores desafios enfrentados por eles para participarem do programa do município de São Gabriel/RS, relata que, dos agricultores entrevistados, apenas um alegou que não compensaria participar do programa visto o auto custo do combustível; de outra forma, os demais entrevistados afirmam que a comercialização dos alimentos junto ao programa é mais vantajosa do que vender para outros tipos de comércio, como mercados ou feiras.

Sendo assim, o PNAE se torna um mercado institucional que aproxima a produção e consumo de alimentos, que une o apoio à produção familiar de alimentos a uma melhora nos aspectos nutricionais de seus consumidores. Esse programa constitui uma estratégia que auxilia no enfrentamento de problemas relacionados à produção e consumo de alimentos, contribuindo no que diz respeito a aspectos econômicos, sociais e nutricionais (PAULA *et al.*, 2014). Em outras palavras, o Programa auxilia na redução da pobreza e da insegurança alimentar, na reorganização das comunidades, incentiva a organização e associação de famílias agricultoras, dinamiza as economias locais, além de ampliar a oferta de alimentos de qualidade e valorizar a produção familiar, incentivando a produção e contribuindo para o aumento de renda (PAULA *et al.*, 2014).

4 O POTENCIAL DO DIFERENCIAL DE PREÇOS DE ALIMENTOS ORGÂNICOS PARA O PNAE E A GERAÇÃO DE RENDA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Os gêneros alimentícios a serem adquiridos para o PNAE também podem ter origem em sistemas de produção identificados como orgânicos e terem um diferencial superior de preço de até 30%. A comprovação da origem é realizada de acordo com parâmetros estabelecidos pela Lei nº 10.831/2003. Sendo comprovada a origem, o produtor passa a integrar o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos-CNPorg (BRASIL, 2003).

Essa lei considera como sistema orgânico aquele que adota técnicas específicas, que otimizam o uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, além do respeito à integridade cultural das comunidades rurais. Tem como objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, e o emprego de métodos culturais biológicos e mecânicos em oposição ao uso de produtos sintéticos e organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2003).

A acreditação da produção orgânica é realizada por um dos três mecanismos de certificação: Certificação por Auditoria; Sistema Participativo de Garantia (SPG) ou Controle Social na Venda Direta (MAPA, 2008). A primeira, é realizada por certificadora pública ou privada e irá acreditar se a produção está obedecendo a procedimentos de conformidade e critérios reconhecidos internacionalmente. A segunda, é realizada de forma coletiva por produtores, consumidores, técnicos e demais interessados, mas que, para estar legalizado,



necessita de um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC); e a terceira, é o credenciamento de agricultores em uma Organização de Controle Social (OCS) cadastrada em órgão fiscalizador oficial, para que os agricultores realizem a venda direta de produtos orgânicos ao consumidor final. Como a comercialização para o PNAE, via Lei nº 11.947/2009 (BRASIL, 2009), é considerada venda direta para o consumidor final, o mecanismo de OCS pode ser considerado para comercialização ao programa (FNDE, 2016).

A alimentação orgânica possibilita a promoção da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e o desenvolvimento regional sustentável. Nesse contexto, Santos *et al.* (2014) afirmaram que o PNAE busca atender aos requisitos da SAN, quando prioriza a aquisição desse tipo de alimento. Esses autores avaliaram a inserção de alimentos orgânicos provenientes da agricultura familiar na alimentação escolar, em municípios dos territórios rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. Por meio de entrevistas realizadas com os gestores locais, foram visitados oito territórios, sendo que, dos seus 153 municípios, 102 compuseram a amostra do estudo. Dentre esses, 20,58% afirmaram que adquirem produtos orgânicos provenientes da agricultura familiar. O Território Centro Sul foi o que apresentou maior percentual de compra, onde 40% dos municípios visitados adquiriam produtos orgânicos, seguido dos Territórios Centro Serra, com 33,3%, e Campanha, com 7,1%; este último, apresentando o menor percentual entre os pesquisados. O estudo identificou a necessidade da atuação intersetorial para desenvolver a produção orgânica, assim como estimular o consumo desses alimentos no ambiente escolar, visando a atender aos requisitos da SAN (Santos *et al.*, 2014).

A presença de alimentos orgânicos nas escolas através do PNAE, além de promover a segurança alimentar, estabelece correlações diretas com os princípios que promovem o direito humano à alimentação adequada e diretrizes que levam ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2009). Souza-Esquerdo e Bergamasco (2014) ao analisarem o PNAE e sua contribuição para a promoção de uma alimentação mais saudável através da aquisição de produtos orgânicos e agroecológicos, no município de Atibaia (SP), concluíram que o PNAE, além de fomentar a promoção de uma alimentação de melhor qualidade para as crianças das creches e escolas locais através da aquisição de alimentos ecológicos, também fortalece a agricultura familiar e local contribuindo para diminuir a insegurança do agricultor quanto à comercialização da sua produção, além de contribuir com a adoção de práticas ecológicas que se alinham com a sustentabilidade e a biodiversidade.

Embora haja experiências positivas em relação à aquisição de alimentos orgânicos pelo PNAE, a articulação entre os agricultores familiares e o mercado institucional ainda apresenta desafios para atingir os objetivos estabelecidos pelas novas diretrizes do programa, pois esta tarefa exige articulação entre quem compra e quem vende.



Nesse sentido Silva e Souza (2013), ao analisarem a demanda e a oferta de alimentos orgânicos para a alimentação escolar no estado de Santa Catarina de acordo com a regulamentação do PNAE, puderam constatar que a maioria dos agricultores e cooperativas não tinham certificação de seus produtos e enfrentavam problemas de produção, revelando a necessidade de apoio técnico, não só para a alimentação escolar, mas também para outros mercados institucionais. Portanto, as autoras indicaram que a certificação participativa e as parcerias com organizações não governamentais e universidades podem ser estratégias para orientação e apoio aos agricultores familiares e às cooperativas.

Para Vieira (2019), mesmo que as diretrizes do PNAE apoiem o desenvolvimento sustentável e priorizem a utilização de alimentos orgânicos e/ou agroecológicos, ainda são identificadas fragilidades nesse processo, indicando que esta prática precisa ser fortalecida e instituída com maior frequência nas chamadas públicas, uma vez que pode se configurar como estratégia de incentivo aos agricultores familiares para a produção destes alimentos, ou seja, além do incentivo governamental através do PNAE, as instituições devem cumprir seu papel ao priorizar e incentivar a aquisição de alimentos orgânicos dos agricultores.

Ao investigar a opinião dos agricultores familiares sobre o fornecimento de alimentos orgânicos para o PNAE do estado do Paraná, Pugliesi (2015) indicou que as aquisições governamentais interviriam diretamente no desenvolvimento rural local, na preservação ambiental e na qualidade de vida dos agricultores. A amostra foi composta por 44 agricultores familiares que produzem alimentos orgânicos pertencentes a nove cooperativas situadas em oito mesorregiões do estado, contratadas pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná para o fornecimento de alimentos no biênio 2014/2015. Os entrevistados relataram que houve aumento no estímulo ao cooperativismo, geração de empregos, investimentos em infraestrutura, diversificação na produção e maior aceitação da alimentação escolar após a inserção de alimentos *in natura* (PUGLIESLI, 2005). Por outro lado, a autora indicou que apesar desses benefícios, há uma grande necessidade de maiores investimentos do estado em relação aos aspectos sociais, políticos e ambientais dos sistemas agroalimentares. Diante dessa investigação, é possível reforçar mais uma vez a importância dos investimentos e incentivos governamentais a uma alimentação adequada derivada de um sistema alimentar socioambiental sadio, em que são consideradas as formas de produção e distribuição sustentáveis, acarretando diversos benefícios tanto social quanto ambiental.

5 UM ESTUDO COMPARATIVO DOS PREÇOS DO PNAE COM OUTROS CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO

A compreensão do comportamento de preços de hortifrutigranjeiros em diferentes canais de comercialização é importante porque permite aos agricultores a diversificação das formas de escoamento da sua produção, sendo importantes dois fatores: i) a renda gerada



pelo canal de comercialização; ii) a garantia de compra que o canal oferece. O mercado promovido pelo PNAE é mais uma opção de canal de comercialização (mercado institucional) à Agricultura Familiar e que tem demonstrado ser uma boa alternativa de complementação de renda (SANTOS; MENEZES, 2019).

Outro ponto importante é fazer com que os preços do PNAE sejam mais atrativos para o produtor do que outros canais de comercialização. Esses ajustes cabem à entidade executora elaborar e aplicar de forma efetiva. Capellesso *et. al.* (2021), ao investigarem os avanços e desafios de compras da agricultura familiar na operacionalização do PNAE, desenvolveram uma análise completa dos dados operacionais dos municípios brasileiros e um estudo de caso em São Miguel do Oeste – Santa Catarina. Os autores concluíram que, apesar de lenta, há uma expansão das compras da agricultura familiar no país. Também observaram que o bônus de 30% sobre os alimentos orgânicos entregues ao PNAE só é efetivo quando houver, previamente estabelecido, a necessidade de ser orgânico e que tal produto esteja na esfera local, ampliando a renda das famílias locais (CAPELLESSO *et. al.*, 2021).

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir do referencial teórico das seções anteriores, foi elaborado o projeto de pesquisa “Potencial dos diferentes mecanismos de certificação orgânica do estado de Minas Gerais para a venda de alimentos para o PNAE em atendimento à lei nº 11.947/2009, aprovada no Edital 03/2020 – PROPI”. Dentro do escopo de objetivos desta pesquisa, realizou-se a comparação dos preços de hortifrutigranjeiros comercializados no PNAE com outros canais de comercialização.

O estudo do comportamento de preços de hortifrutigranjeiros oriundos de diferentes canais de comercialização é importante para auxiliar os agricultores na escolha de qual canal irá oferecer maior possibilidade de renda para determinados alimentos. A partir do referencial teórico já apresentado, a hipótese que balizou o projeto de pesquisa foi a de que o canal de comercialização PNAE (mercado institucional) apresentaria preços mais altos ao agricultor familiar do que os preços de outros canais de comercialização. Como os preços das chamadas públicas são estabelecidos por contrato e, por isso, não são alterados em função da oferta ou demanda do mercado, a hipótese foi a de que os preços dos hortifrutigranjeiros estabelecidos para entrega no PNAE seriam mais competitivos (+%), no aspecto preço ao agricultor, do que os preços dos mesmos alimentos comercializados em outros canais de comercialização, menos competitivos (-%). Como exemplo: ao final do período, o preço da abobrinha no PNAE foi +15% superior ao preço da abobrinha na Central de Abastecimento S.A (CEASA-Minas JF), significando que ao vender este hortifrutigranjeiro no PNAE, os agricultores estarão aumentando a sua renda.



Para desenvolver a pesquisa foram coletados preços de 19 hortifrutigranjeiros que fizeram parte da chamada pública 2020 para aquisição de alimentos da agricultura familiar pelo PNAE do IF Sudeste MG–*Campus* Rio Pomba. Estes foram coletados mensalmente, durante 11 meses, sendo registrados em planilhas eletrônicas para compará-los com os preços do PNAE (mercado institucional), ou seja: uma para o preço médio levantado a partir de três Organizações Coletivas de comercialização de alimentos agroecológicos (mercado de proximidade); uma para os preços do CEASA Minas-JF (mercado convencional); uma para os preços médios de três Estabelecimentos de Varejo (mercado convencional); e uma para a Feira Livre composto pelo preço médio de três Agricultores-Feirantes (mercado de proximidade).

Em cada planilha, foram elaborados cálculos da variação percentual dos preços de um mês para outro, bem como a média acumulada da variação percentual ao final dos 11 meses. A análise permitiu comparações sobre quais hortifrutigranjeiros tinham preços mais (+%) ou menos (-%) competitivos, ou seja, quanto mais competitivo o preço de um canal de comercialização em relação a outro, maior seria a contribuição desse canal para a geração de renda aos agricultores e vice-versa.

Quando analisados os dados dos hortifrutigranjeiros oriundos do PNAE em relação aos preços das 3 Organizações Coletivas, o preço da abóbora moranga, abobrinha, batata doce, beterraba, cenoura, couve-flor, feijão, inhame, laranja, mandioca, pepino, pimentão, repolho e vagem foram mais competitivos. Já quando comparados os preços do PNAE em relação ao CEASA Minas-JF, nenhum hortifrutigranjeiro da lista foi mais competitivo. Para os hortifrutigranjeiros do PNAE comparados com os três Estabelecimentos de Varejo, a abóbora moranga, abobrinha, batata doce, beterraba, brócolis, chuchu, couve-flor, feijão, laranja, maracujá, mandioca, pepino e vagem foram mais competitivos. Quando comparado o canal do PNAE com os preços ofertados na Feira Livre, os itens abobrinha, batata doce, brócolis, feijão, laranja, maracujá, mandioca e pepino foram mais competitivos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o projeto de pesquisa, ao se comparar a média da variação acumulada dos preços dos hortifrutigranjeiros oriundos do PNAE em relação a diferentes canais de comercialização, dos 19 hortifrutigranjeiros comercializados no PNAE do IF Sudeste MG–*Campus* Rio Pomba, a abóbora moranga, abobrinha, alho, batata doce, beterraba, cenoura, chuchu, couve-flor, feijão, inhame, laranja, limão, mandioca, maracujá, pepino, pimentão, repolho e vagem se destacaram por apresentarem preços mais altos aos agricultores quando comparados aos diferentes canais de comercialização.

Nessa avaliação, a renda dos produtores aumentou quando escolheram o mercado institucional do PNAE para a comercialização desses hortifrutigranjeiros. Esses achados são



corroborados pelos dados apresentados por outros autores, o que reforça o importante papel do PNAE para contribuir com a geração de renda de agricultores familiares e com a segurança alimentar de pequenos municípios brasileiros.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao IF Sudeste MG-*Campus* Rio Pomba pelo financiamento de bolsa PIBIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, E. A. L. do.; FULBER, V. M.; PEREIRA, V. H.; ZONIN, W. J.; NOVAKOSKI, R. Agricultura familiar, produção e comercialização de alimentos para o pnae no município de Marechal Cândido Rondon-PR. **Brazilian Journal of Development**, v.4, n. 7, p. 4433-4453. 2018.

BASSO, D.; LOPES, I. D.; do AMARAL, V. R. Reflexões sobre a operacionalização do PNAE nas Escolas Estaduais de Passo Fundo (RS). **REDES: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 24, n. 1, p. 163-186, 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de 2003**. Disponível em:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm. Acesso em: 05 julho de 2022.

BRASIL. **Lei 11.947, de 16 de Junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm. Acesso em: 20 de abr. de 2022.

CAPELLESSO, A. J.; ZATTA, G. P.; VIGANOT, T.; PANCOTTE, D. C.; MARAN, E. M.; BISPO, R. C. Avanços e desafios nas compras da agricultura familiar pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar: estudo de caso em São Miguel do Oeste-SC. **Revista de Estudos Sociais**, v. 23, n. 47, p. 5-29, 2021.

CHIESA, G. V. **Estruturação e implementação do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) no Município de São Gabriel - RS**. 2018. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Curso de Pós-Graduação em Gestão e Inovação do Agronegócio, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS.

FUNDO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). **Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/4620-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013>. Acesso em: 20 de abr de 2022.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). **Manual de aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar**. 2ª Ed. Brasília: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2016.



GAZOLLA, M. Instituições e economia dos custos de transação: aplicação de alguns elementos a análise dos pequenos empreendimentos agroindustriais. **Redes (St. Cruz do Sul Online)**, v. 14, n. 3, p. 161-185, 2009.

KROTH, D. C.; ZONIN, V. J.; COLETTI, T.; SIMÕES, W.; DENTZ, E. V.. Análise da operacionalização da política de aquisição de alimentos da agricultura familiar por parte dos municípios: o caso do PNAE em três microrregiões do Oeste Catarinense. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 24, n. 1, p. 138-162, jan. 2019.

LOPES, P. R.; LOPES, K. A. S. C. Sistemas de Produção de Base Ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, São Paulo, v. 4, n. 1 jan. 2011. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/redd/article/view/5047>. Acesso em: 04 jul. 2022.

MALUF, R. S. **Segurança alimentar e nutricional**. Petrópolis: Vozes, v. 1, 2007. 174 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Mecanismos de controle para a garantia da qualidade orgânica**. Coordenação de Agroecologia. – Brasília: Mapa/ACS, 2008. 56 p.

OLIVEIRA, L. G. de. **Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) da agricultura familiar: estudo de caso da microrregião de Ubá-MG**. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

PAULA, M. M. de; KAMIMURA, Q. Postigo; SILVA, J. L. G. da. Mercados institucionais na agricultura familiar: dificuldades e desafios. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 33-43, jan./mar. 2014.

PEREIRA, W. R. **Caracterização do Programa Nacional de Alimentação Escolar em municípios de Minas Gerais**. Dissertação (Programa de Mestrado em Sistemas de Produção na Agropecuária) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2019.

PUGLIESI, A. A. **Opinião dos agricultores familiares sobre o fornecimento de alimentos orgânicos para o Programa Nacional de Alimentação Escolar do Paraná**. Dissertação (Programa de Mestrado em Segurança Alimentar e Nutricional) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2015.

SANTOS, F. dos.; FERNANDES, P. F.; ROCKETT, F. C.; OLIVEIRA, A. B. A. Avaliação da inserção de alimentos orgânicos provenientes da agricultura familiar na alimentação escolar, em municípios dos territórios rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2014, v. 19, n. 05.

SANTOS, R. dos; MENEZES, S. de S. M. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) em Coruripe/AL: Reaproximação Produção e Consumo de Alimentos Saudáveis. **Revista GeoNordeste**, n. 2, p. 151-172, 2019.

SCHNEIDER, S. Agricultura familiar y mercados. **Boletín de Agricultura Familiar para América Latina y el Caribe**, n. 17, en.-mar. 2017, p. 5-7.

SILVA, A. P. F. da; SOUSA, A. A. de. Alimentos orgânicos da agricultura familiar no Programa Nacional de alimentação Escolar do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 26, n. 6, p. 701-714, 2013.



SOUZA-ESQUERDO, V. F. de; BERGAMASCO, S. M. P. P.; ANDRADE, F. R. P. de. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) no município de Atibaia/SP: aquisição de produtos orgânicos para a merenda escolar. **Retratos de Assentamentos**, v. 17, n. 2, p. 257-278, 2014.

TEODOLINO, F. C.; COCARO, H. Diagnóstico da oferta de alimentos entregues no Programa Nacional de Alimentação Escolar do município de Rio Pomba/MG. **Anais...LVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 2020.

TRICHES, R. M. **Reconectando a produção ao consumo: a aquisição de gêneros alimentícios da agricultura familiar para o Programa de Alimentação Escolar**. 2012. 212 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

VALADÃO, W. B.; SOUSA, J. M. de M. O PNAE em Viçosa-MG: reflexões sobre a interface entre a produção e comercialização de alimentos advindos da agricultura familiar e a agroecologia. In: VI Congresso Latino-Americano De Agroecologia; X Congresso Brasileiro de Agroecologia; V Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e entrono. **Anais...** Brasília, 2017. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/400>. Acesso em: 04 jul. 2022.

VIEIRA, G. A. Aquisição de alimentos orgânicos da agricultura familiar para a alimentação escolar no estado de Santa Catarina. **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, p. 21-28, 2019.



MANEJO DE MANCHA-PÚRPURA EM ALIÁCEAS, UMA REVISÃO DE LITERATURA

Renato S. Dias
Rafaela C. Vargas
André M. da Silva
Brauly M. Rocha
Vania M. Xavier
Leonardo F. Barbosa

1 INTRODUÇÃO

As espécies vegetais do gênero *Allium* estão presentes no cotidiano do mundo inteiro, pois o sabor e aroma característicos fazem nas muito apreciadas na culinária. Dentre as principais espécies pode-se citar a cebola (*Allium cepa* L.), o alho (*Allium sativum* L.) e a cebolinha-comum (*Allium fistulosum* L.) (PEREIRA *et al.*, 2013).

Em 2019, a produção mundial de cebola foi de 100 milhões de toneladas e a produção mundial de alho foi de 1,6 milhões de hectares. Para outras culturas da família como alho poró, cebolinha e aliáceas afins este valor foi de 2,2 milhões de toneladas (FAO, 2021).

No Brasil, segundo o IBGE (2021), os maiores estados produtores de alho são Minas Gerais (37%), Goiás (26%), Santa Catarina (14%) e Rio Grande do Sul (13%), sendo responsáveis por 90% da produção de alho nacional. No caso da cebola, o estado que liderou a produção em 2019 foi Santa Catarina (29,4%), seguido pela Bahia (15,6%), Minas Gerais (12,4%) e São Paulo (11%).

Essas espécies são muito acometidas por doenças fúngicas foliares, que comprometem drasticamente sua produtividade, podendo chegar a perdas de até 100% (PEREIRA *et al.*, 2013). Dentre as doenças que acometem as plantas comerciais desse gênero, a macha-púrpura (ou alternariose) é comum a todas as culturas, causando perdas produtivas e econômicas para os produtores. Atualmente, o uso de fungicidas químicos é bastante frequente e até mesmo necessário para se manter a sustentabilidade econômica das lavouras e a oferta ao mercado consumidor (PEREIRA *et al.*, 2013).

O agente causador da alternariose, segundo Töfoli *et al.* (2015), é o fungo conhecido como *Alternaria porri* (Ellis) Cif. Esse fungo se desenvolve bem em temperaturas de 25 a 32 °C, e a umidade relativa do ar ideal para a germinação dos conídios é de 85 a 100%, caracterizando a alternariose como uma doença de primavera-verão. Os conídios são uma das formas de sobrevivência do fungo, que também se reproduz por micélios e clamidósporos, podendo ser disseminados por equipamentos agrícolas, estacas, caixas usadas e sementes. Também é capaz de sobreviver no solo, em restos de cultura e em hospedeiros intermediários.

O principal método de controle atual são os fungicidas químicos (a base de oxicloreto de cobre ou ditiocarbamato), que são todos classificados como altamente tóxicos aos seres



vivos e ao meio ambiente. Atualmente, busca-se alternativas aos agentes químicos e, por isso, estão sendo estudados microrganismos antagonistas que atuam como competidores diretos contra o crescimento do fungo e são benéficos para as plantas e para o solo, proporcionando ao mesmo tempo, menor incidência da doença e incrementos de produtividade nas culturas estudadas. Dentre os microrganismos antagonistas, destacam-se *Bacillus subtilis*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus megaterium*, *Trichoderma album* e *Trichoderma longibrachiatum* (ABO-ELYOURS *et al.*, 2014; KAPGATE *et al.*, 2019; KHALIL & HALA, 2018).

Outra frente de pesquisas para o controle da alternariose é a descoberta de substâncias minerais e orgânicas que possam induzir a resistência nas culturas. Após receberem a sinalização de tais substâncias, as plantas passam a serem capazes de produzir em seu metabolismo secundário compostos de proteção e defesa. São exemplos de indutores de resistência: o ácido salicílico e a argila silicatada, e até mesmo extratos vegetais como o da casca de canela e o da raiz da cúrcuma (CHETHANA *et al.*, 2012; TÖFOLI *et al.*, 2015).

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivos apresentar e discutir as principais características da mancha-púrpura do alho e da cebola, bem como discutir os métodos de manejo e controle da alternariose, com ênfase em técnicas e métodos ecologicamente corretos.

2 CLASSIFICAÇÃO TAXÔNOMICA E HISTÓRICO DO CULTIVO DO GÊNERO *ALLIUM*

Nos primórdios da classificação botânica - por exemplo, da cebola, que foi feita por Carl Van Lineus, o gênero *Allium* foi inserido como pertencente à família *Liliaceae*. Porém, estudos mais recentes estão questionando esse posicionamento, baseando-se em características morfológicas e fisiológicas. Para alguns taxonomistas, o correto seria alocar o gênero para a família *Amaryllidaceae* ou manter na *Liliaceae*. Por outro lado, estudos moleculares e morfológicos distintos, baseados em marcadores *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) e na sequência de DNA do cloroplasto, têm proposto que o gênero *Allium* pertence a uma família monofilética (*Alliaceae*), a qual apresenta características distintas, porém estreitamente relacionadas com a família *Amaryllidaceae* (KILL *et al.*, 2007). No presente trabalho, o gênero *Allium* será tratado como pertencente à família *Alliaceae*.

A família *Alliaceae* compreende 13 gêneros e 645 espécies, incluindo hortaliças cultivadas e ornamentais de importância econômica tais como o alho (*Allium sativum* L.), a cebola (*A. cepa* L.), a cebolinha (*A. fistulosum* L.) e o alho-poró (*A. ampeloprasum* var. *porrum* (L.) J. Gay), entre outras. Essa família é caracterizada por conter espécies bianuais e geófitas, com caules curtos e intumescidos, ou mesmo desprovidas de caule. Algumas vezes o caule forma bulbos e rizomas tuberosos envolvidos por bainha, com folhas basais que podem ser



filiformes, lanceoladas, ovaladas ou lineares. As flores são actinomorfas e hermafroditas, com aroma peculiar e característico dos integrantes desta família (BOITEUX & MELO, 2004).

O gênero *Allium* é o mais numeroso da família *Alliaceae*, contendo aproximadamente 55 espécies herbáceas que apresentam órgãos subterrâneos de reserva. Destas, da perspectiva econômica, 11 espécies se mostram importantes devido ao grande consumo em escala mundial, cujas partes comestíveis são os bulbos e/ou folhas. As espécies de maior destaque são a cebola (*Allium cepa* L.), o alho (*Allium sativum* L.) e a cebolinha-comum (*Allium fistulosum* L.) (KIILL *et al.*, 2007).

As espécies do gênero *Allium* são amplamente difundidas em todo o mundo. A cebola (*A. cepa*) tem sido cultivada há mais de 5000 anos, sendo uma das mais antigas hortaliças empregadas na dieta humana. A cebola e o alho (*A. sativum*) são espécies originárias da Ásia Central (Turquia, Afeganistão, Paquistão, nordeste da China e Mongólia). A domesticação dessas espécies foi relatada nas regiões montanhosas da Turcomênia, Uzbequistão, Afeganistão e Paquistão. Atualmente, são desconhecidas espécies silvestres de cebola. O alho-poró apresenta uma situação distinta, pois plantas selvagens de *A. ampeloprasum* são encontradas desde Ásia Menor até o leste do Irã, esporadicamente na Califórnia e em outras regiões da América e do continente europeu. A cebolinha (*A. fistulosum*) foi historicamente a principal cultura do gênero *Allium* em países do continente asiático, tais como China e Japão, onde vem sendo utilizada há mais de 2000 anos. A cebolinha foi domesticada provavelmente no noroeste da China e a maior variabilidade morfológica pode ser encontrada na China, na Coreia e no Japão (ALMEIDA, 2006; ZORTÉA, 2009).

3 PRINCIPAIS DOENÇAS DAS CULTURAS

As hortaliças, em geral, têm sua produtividade afetada de forma negativa pela ocorrência de pragas e/ou doenças durante qualquer fase do ciclo produtivo. Quanto mais cedo os danos se iniciam, maior é a queda da produção, sendo que dependendo da situação, as perdas podem chegar a 100% (FILGUEIRA, 2008; PEREIRA *et al.*, 2013). No caso do gênero *Allium*, especificamente, as perdas produtivas ocorrem principalmente pela perda de área foliar ocasionada pelo ataque de pragas e doenças, comprometendo sua taxa fotossintética e com isso, diminuindo a massa seca dos bulbos em cebolas e alhos (BOITEUX & MELO, 2004).

No alho, as principais doenças foliares são a mancha-púrpura e a ferrugem, que são ocasionadas pelos fungos *Alternaria porri* (Ellis) Cif. e *Puccinia alli* (DC) Rud., respectivamente. No quesito “ataque de raízes”, o alho sofre, majoritariamente, o ataque do fungo *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walker e Larson e do *Sclerotium cepivorum* Berk., que são os agentes etiológicos da raiz rosada e da podridão branca, respectivamente (PEREIRA *et al.*, 2013).



No caso da cebola, os ataques foliares são ocasionados principalmente pelo oomiceto *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. ex Berk., conhecido como míldio; pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Cepae*, causador da antracnose; pelo fungo *Alternaria porri* (Ellis) Cif, causador da mancha-púrpura e pelo fungo *Botrytis* spp., que causa a queimada-pontas. No caso do ataque radicular, os principais problemas são a raiz rosada, que é causada pelo fungo *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walker e Larson; a podridão-basal, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*; a podridão-branca ocasionada pelo fungo *Sclerotium cepivorum* Berk. e o nematóide-das-galhas, causada pelo nematóide *Meloidogyne* spp. (PEREIRA *et al.*, 2013).

As culturas do alho e da cebola são acometidas por diversos tipos de patógenos, mas em comum entre ambas as culturas estão as ocorrências possivelmente severas da mancha-púrpura, considerada uma das principais doenças para os dois cultivos, ocasionada pelo fungo denominado de *Alternaria porri* (Ellis) Cif. (REIS & HENZ, 2009).

4 CARACTERIZAÇÃO DA MANCHA-PÚRPURA (ALTERNARIOSE)

A mancha-púrpura é considerada a principal doença de parte aérea da cebola e do alho, quando cultivados em regiões tropicais e subtropicais. Tal doença também é conhecida como alternariose e queima – ou crestamento – das folhas (Figura 1), devido aos sintomas apresentados (REIS & HENZ, 2009).

Figura 1 - Sintomas de mancha-púrpura em cebola



Fonte: PEREIRA *et al.*, 2013.

Em condições de alta umidade e temperatura, observa-se a presença de uma massa acinzentada e escura no centro das lesões, resultado do surgimento de conídios e conidióforos do fungo. Os bulbos eventualmente são atacados, ocasionando podridão



semiaquosa e o enrugamento das escamas frescas destes (REIS & HENZ, 2009; PEREIRA *et al.*, 2013; TÖFOLI *et al.*, 2015).

5 MÉTODO CONVENCIONAL DE AGRICULTURA E SEUS IMPACTOS

Ao lançarmos a atenção sobre em que está empenhada a agricultura ocidental, observamos que ela tenta satisfazer não menos que três necessidades: 1. a fome da população rural, incluindo os animais; 2. a fome da crescente população urbana; 3. a fome das máquinas ávidas por um constante fornecimento de matérias-primas, requeridas para a sua produção industrial. É interessante que se faça uma análise crítica da agricultura ocidental, para observarmos como ela tem se adaptado às suas crescentes tarefas. Isso pode ser feito examinando suas principais características: a) a área das fazendas tende sempre a aumentar; b) a monocultura é a regra; c) a máquina rapidamente substituiu os animais e os humanos (HOWARD, 2012).

Os plantios e colheitas tendem a ser mais rápidos e há uma crença de que quanto mais profundamente o solo for arado, melhor será a colheita. Enquanto isso, os adubos artificiais estão sendo largamente utilizados, nas formas mais baratas de NPK. Essa mentalidade de adubação domina as propriedades rurais como também as estações experimentais de agropecuária. Os adubos artificiais ganharam espaço pois envolvem menos trabalho e menos problemas do que o uso de esterco ou adubos naturais. O trator é superior ao cavalo em força e em velocidade de trabalho e também não necessita de alimentação e de cuidados dispendiosos em sua hora de descanso. Com essa combinação, um lucro satisfatório foi obtido e, temporariamente, a agricultura resultou em um negócio proveitoso (HOWARD, 2012).

Corroborando esta ideia, destaca-se que os produtos químicos e as máquinas não permitem que o solo tenha condições apropriadas, pois seu uso proporciona desequilíbrio entre os processos de crescimento e de desintegração, o ciclo etileno é interrompido, pois o solo é revolvido e compactado; a biocenose é destruída pelo maquinário e pelos agrotóxicos e impedida de se recompor pelos resíduos tóxicos no solo e pelo elevado índice de mecanização recorrente; e a proteólise passa a dominar o metabolismo vegetal pelo uso intensivo de adubação solúvel. Com isso, as doenças vegetais e animais estão aumentando proporcionalmente ao incremento da utilização de adubos químicos e mecanização. Esse conjunto de fatores, causa por sua vez, o esgotamento das reservas de húmus, contidas em todo solo fértil, que no longo prazo causa o surgimento de solos inférteis, bem como o surgimento de pragas e doenças de difícil controle (HOWARD, 2012).

Em consonância com Howard (2012), Primavesi (2016) considera que esse movimento, chamado de “Revolução Verde”, foi lançado pelo ex-presidente estadunidense Kennedy. Um pacote tecnológico foi desenvolvido pelo prêmio Nobel americano Norman



Borlaug, o qual trouxe a introdução das plantas híbridas e de todo o aparato mecânico-químico: adubação solúvel, agrotóxicos, reguladores de crescimento, desfolhantes e a substituição da mão de obra por máquinas, proporcionando o surgimento dos boias-frias, o início das agroindústrias, o começo da produção em grande escala de colheitas comerciais, o inchamento das favelas e a subnutrição.

Esse modelo de produção agropecuária convencional não se preocupa com a adaptação da cultura ao solo e ao clima local, mas força-se a terra a produzir variedades vegetais estranhas, mais produtivas, porém muito mais arriscadas, pois são dependentes do pacote tecnológico. Se um único item do pacote tecnológico for removido, a produção falha miseravelmente e o agricultor perde toda uma safra (PRIMAVESI, 2016).

6 CONTROLE DE PRAGAS, AGROTÓXICOS E SAÚDE

Os inseticidas organoclorados e organofosforados e os herbicidas baseados em hormônios sintéticos foram criados entre 1920 e 1940 como resultado das pesquisas sobre armas químicas usadas durante a Primeira Guerra Mundial. Tais substâncias foram utilizadas para remover a vida de dezenas de milhares de pessoas durante as guerras, e ao final da última guerra, as fábricas desses produtos eram transformadas em novas empresas. Na Alemanha, por exemplo, o conglomerado chamado IG Farben (até então responsável pelo desenvolvimento e produção de tais substâncias para o governo alemão durante a guerra) foi desmembrado após o final da guerra em 1945 dando origem às empresas Agfa, BASF, Hoechst e Bayer (MARQUES FILHO, 2016).

Pela primeira vez na história, o ser humano teve contato e foi capaz de produzir substâncias químicas perigosas de origem sintética ou artificial, com propriedades biocidas. Tais substâncias são resultado de engenhosas manipulações laboratoriais de moléculas orgânicas, envolvendo a substituição ou a alteração da sua disposição molecular e, por isso, diferem total e profundamente de todos os biocidas naturais utilizados até então pelo ser humano. Antes disso, as substâncias utilizadas para matar insetos e outros animais eram derivados de minerais e plantas, como compostos de arsênico, cobre, manganês, zinco e outros minerais; continham piretro extraído das flores secas de crisântemo; sulfato de nicotina, oriundo de plantas da família do tabaco, e rotenona, extraída de plantas leguminosas das Índias Orientais (CARSON, 2013).

Marques Filho (2016) relata que em 2013 foram constatadas perdas de até 42% das populações taxonômicas registradas em regiões da Europa e da Austrália, as quais foram ocasionadas por resíduos de pesticidas da agricultura. O autor enfatiza inclusive que os níveis encontrados no ambiente estavam em níveis considerados seguros pela atual legislação ambiental europeia. O mesmo autor também relata que até o ano de 2000, ocorreram perdas de safra em decorrência de pragas e doenças da ordem de 25% a 50%, dependendo da



cultura, e que esse aumento de perdas nos últimos três ou quatro decênios foi também acompanhado por um aumento na utilização de pesticidas de toda ordem.

Além do fato da toxicidade direta das moléculas ativas dos agrotóxicos, na sua formulação geral, também existem solventes, corantes, conservantes, anticombustivos e diversos outros componentes de suporte, que são denominados Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs); Esses são subprodutos industriais resistentes à degradação ambiental, devido a processos químicos, biológicos ou fotolíticos, ou seja, são indefinidamente persistentes no ambiente. Além disso, os POPs possuem baixa solubilidade na água e alta solubilidade em lipídios, levando à sua acumulação em tecidos gordurosos de um indivíduo e à sua transmissão ao longo da cadeia alimentar, o que confere a tais substâncias as características de bioacumulação e bioamplificação. Outra característica de tais produtos é serem semivoláteis, permitindo que viajem longas distâncias na atmosfera, antes de se depositarem (MARQUES FILHO, 2016).

Segundo Marques Filho (2016), os POPs são capazes de afetar a densidade dos ossos e estão associados ao autismo, ao transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e ao QI reduzido, além de poder afetar outros sistemas do corpo, como o imunológico e o metabolismo como um todo.

7 MANEJO INTEGRADO DA MANCHA-PÚRPURA

É importante lembrar que o emprego de medidas alternativas para o controle de pragas e doenças, face à sustentabilidade da agricultura moderna, é essencial para os cultivos das diferentes hortaliças, seja em pequenas ou grandes escalas de produção. As estratégias de controle devem ser adotadas de forma integrada, o que permite uma produção mais sustentável e saudável, com menor risco de exposição dos produtores aos agrotóxicos, redução de índices de resíduos nos alimentos e contaminação do meio ambiente. Vale ressaltar que o correto diagnóstico da doença e seu respectivo agente etiológico, assim como o monitoramento das lavouras são medidas fundamentais para que o produtor possa ter sucesso e rentabilidade em sua propriedade, pois isso levará ao emprego de medidas corretas, na época certa e, sem perdas econômicas (PEREIRA *et al.*, 2013).

As práticas de manejo integrado são essenciais para o controle efetivo da *Alternaria*, de modo a garantir que não haja danos severos à cultura, e permita a sustentabilidade econômica da lavoura, ao mesmo tempo em que possibilitam a diminuição, ou mesmo a não utilização, de fungicidas de qualquer natureza. Esses aspectos construirão o caminho para uma agricultura mais sustentável e ecologicamente correta. (TÖFOLI *et al.*, 2015; PRIMAVESI, 2016).

Geralmente o manejo da Alternariose deve ser de modo preventivo, com a escolha correta da área de plantio; (para que não haja acúmulo de umidade e ocorrência de ventos



fortes), a utilização de sementes e mudas saudáveis (sem presença de propágulos do fungo), a execução de correta e equilibrada adubação (evitando existência de nitratos livres nos vasos condutores), a rotação de culturas, a incorporação de restos culturais, e densidades populacionais menores (aumentar aeração e diminuir umidade), o plantio em solos drenados, a eliminação de hospedeiras alternativas e a irrigação por aspersão, além da utilização de fungicidas e indutores de resistência (SUHERI & PRICE, 2000; TÖFOLI *et al.*, 2015; FERNANDES *et al.*, 2018).

8 PRÁTICAS CULTURAIS

A adoção de medidas que contribuam para a redução da umidade, período de molhamento foliar e maior circulação de ar entre plantas tais como: evitar o plantio em áreas úmidas, maior espaçamento entre plantas e circulação de ar em ambientes de cultivo protegido são estratégias que podem contribuir de forma significativa para a redução das alternarioses em aliáceas. O correto manejo da irrigação é de suma importância para reduzir a severidade da doença, pois garante a remoção diária do orvalho presente das plantas (quando executada logo de manhã). Além disso, recomenda-se minimizar irrigações em períodos críticos tais como próximo ao anoitecer e também reduzir o período de molhamento foliar. A incorporação dos restos culturais logo após a colheita, para acelerar a decomposição do material doente favorecendo a redução do potencial de inóculo na área também é estratégia interessante (TÖFOLI *et al.*, 2015).

A eliminação de plantas voluntárias, hospedeiros alternativos, bem como evitar novos plantios próximos às áreas em final de ciclo são medidas que visam diminuir as fontes de inóculo da doença e impedir a disseminação do fungo em novos cultivos. A rotação de culturas por 2 a 3 anos com gramíneas, leguminosas ou adubação verde também é recomendada com o mesmo objetivo. O policultivo e o consórcio também são técnicas que garantem diversidade de organismos no solo e também de insetos e inimigos naturais, garantindo maior dinamicidade no agroecossistema, que por sua vez contribui para a redução dos danos causados nas culturas (REIS & HENZ, 2009; TÖFOLI *et al.*, 2015, PRIMAVESI, 2016).

A utilização de propágulos saudáveis é essencial para se evitar contaminação de novas áreas ou mesmo para reduzir a quantidade de inóculo em área com histórico de alternariose. Esse cuidado com os propágulos é a medida inicial para controle da doença, pois o gênero *Alternaria* pode ser facilmente transmitido no início do ciclo da cultura. A boa procedência sanitária dos sêmenes e/ou mudas evita impedir a ocorrência de tombamento em plântulas, bem como evitar a entrada e a disseminação da doença na área (TÖFOLI *et al.*, 2015).

A nutrição das plantas é essencial para se manter o baixo nível de ataque de pragas e doenças, portanto é recomendado a correção do pH do solo e o emprego de adubação



equilibrada com uso de matéria orgânica e/ou adubação verde para obtenção de plantas vigorosas e proporcionar correto equilíbrio entre proteossíntese e proteólise (REIS & HENZ, 2009; CHABOUSSOU, 2012).

9 FUNGICIDAS

Os fungicidas desempenham um papel decisivo, tanto no modelo convencional quanto na agricultura orgânica ou agroecológica, no controle das alternarioses em várias hortaliças, uma vez que a maioria dos cultivares comerciais são suscetíveis à doença em algum nível. Seja qual for o tipo de fungicida escolhido no programa de controle da doença, as técnicas de manejo integrado não devem ser descartadas nem mesmo menosprezadas, pois elas são responsáveis por reduzir a necessidade global de utilização de fungicidas, e devem constituir a primeira e mais importante barreira para a prevenção de doenças vegetais com elevado dano econômico. A aplicação de fungicidas deve ser criteriosa e utilizada somente em casos de extrema necessidade, quando todas as outras técnicas culturais se mostraram insuficientes (ANDRADE & NUNES, 2001; REIS & HENZ, 2009; TÖFOLI *et al.*, 2015).

9.1 Fungicidas químicos convencionais

Entre os fungicidas mais empregados na agricultura convencional estão o oxicloreto de cobre (cúprico), o mancozebe (ditiocarbamato), o tebuconazol (triazol), o metiram (ditiocarbamato), a iprodiona (dicarboximida) e a azoxistrobina (estrobilurina), e a calda bordalesa (cúprico) na agricultura orgânica, sendo que, em ambas correntes de agricultura, são realizadas pulverizações assim que a planta demonstre os primeiros sintomas (FERNANDES *et al.*, 2018; SUHERI & PRICE, 2000; TÖFOLI *et al.*, 2015).

Em um estudo de campo sobre o controle da alternariose no alho, Domingues *et al.* (2004) encontraram 82,5% de controle sobre o desenvolvimento da doença com o uso isolado de azoxistrobina, assim como 78,9% com o uso de kresoxim methyl, contra 70,6% com uso de iprodiona e 70,2% com tebuconazol, todos se mostrando muito eficazes no controle do fungo e proporcionando sustentabilidade econômica para a cultura.

O uso combinado de metiram e piraclostrobina estudado por Harms *et al.* (2015), aponta que o uso dos fungicidas é capaz de reduzir a severidade da incidência da mancha-púrpura assim como do míldio de forma significativa, tonando inclusive possível o grande adensamento de plantas, crescendo de 12 plantas por metro quadrado para 22 plantas por metro quadrado, e com isso aumentando a produtividade de cebolas.

Chethana *et al.* (2012) analisaram a porcentagem de inibição do crescimento micelial da *A. porri*, e constataram que o uso de mancozebe reduziu em 100% a taxa de crescimento, assim como o propineb, que também apresentou inibição de 100%, enquanto que o oxicloreto de cobre reduziu em 72,27%, deixando claro a eficácia de tais produtos para o controle do



fungo em condições *in vitro*. Resultados similares foram encontrados por Gaikwad *et al.* (2019), em que o mancozebe também apresentou elevado poder de inibição do crescimento micelial, mais precisamente 81,5%, reafirmando sua eficácia no controle do crescimento fúngico *in vitro* e *in vivo*.

9.2 *Calda bordalesa*

O controle químico das alternarioses se concretizou com o surgimento da calda bordalesa, no final do século XIX, sendo que a mesma, é largamente utilizada na agricultura para o controle preventivo de doenças foliares e como fonte de cobre. Tal calda é composta da mistura de sulfato de cobre com cal virgem, diluída em água. A utilização deve ocorrer em, no máximo três dias após sua produção, e a aplicação deve ser sempre em baixas concentrações (menos de 3%), pois em algumas situações, os produtos à base de cobre podem ser fitotóxicos às aliáceas, causando a queima de tecidos tenros ou atrasos no desenvolvimento (ANDRADE & NUNES, 2001; TÖFOLI *et al.*, 2015).

Quando a umidade estiver alta e as condições estiverem favoráveis para a disseminação da alternariose, é recomendado fazer pulverizações semanais; caso contrário, deve-se fazer pulverizações quinzenais ou mensais. Desse modo, a calda bordalesa deve sempre ser utilizada de modo preventivo ou logo após a verificação dos primeiros sintomas da doença. As pulverizações devem ocorrer nas horas mais frescas do dia, como no início da manhã e no final da tarde. Para as culturas como alho e cebola, recomenda-se a diluição da calda bordalesa até atingir a concentração de 0,33% (ANDRADE & NUNES, 2001; PEREIRA *et al.*, 2013).

A calda é pouco tóxica, e é pertencente ao grupo dos fungicidas cúpricos, caracterizada como um produto de contato com boa ação protetora e considerável aderência na superfície foliar. Os íons de cobre agem nos patógenos inativando em particular enzimas que possuem grupos sulfidríla, hidroxila ou carboxila, causando, assim, desordem generalizada no metabolismo celular.

9.3 *Fungicidas biológicos*

Além de fungicidas químicos e das caldas, há também os fungicidas biológicos com ação antagonista, com destaque para a utilização de produtos comerciais que são produzidos a partir dos microrganismos *Bacillus subtilis*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus megaterium*, *Trichoderma album* e *Trichoderma longibrachiatum* (ABO-ELYOURS *et al.*, 2014; KAPGATE *et al.*, 2019; KHALIL & HALA, 2018).

Mais especificamente, os estudos de Khalil & Hala (2018), mostraram que a inibição do crescimento micelial é de 83,3% com o uso de *Bacillus megaterium*, de 66,6% com *Trichoderma spp.*, 33,3% para atuação de *Trichoderma album* e 22,2% para *Trichoderma*



harzianum, em condições *in vitro*. Em condições de cultivo protegido, o *B. megaterium* reduziu a severidade da doença para 39,55%, enquanto a testemunha obteve 75,33% de severidade. Em condições de campo, os resultados não foram diferentes e seguiram as mesmas proporções, com a testemunha alcançando 83,33% de severidade, enquanto o produto a base de *B. megaterium* apresentou apenas 37,77% de severidade.

Já Abo-Elyours *et al.* (2014) encontraram resultados mais otimistas em relação ao uso de *T. harzianum*, com taxa de 73,12% de inibição de crescimento micelial, e ainda constatou que o uso de *Trichoderma longibrachiatum* reduz o crescimento micelial em 70,3%.

Kapgate *et al.* (2019), em seus estudos, encontraram também resultados otimistas para o uso de microrganismos antagonistas para o controle *in vitro* do crescimento micelial de *Alternaria porri*, com taxas de inibição de 76,55% com o uso de *Trichoderma viride*, 70,74% com o uso de *Trichoderma harzianum*, 56,27% com *Pseudomonas fluorescens* e 58,53% com *Bacillus subtilis*.

O estudo de Chethana *et al.* (2012), demonstrou que o uso de *T. harzianum* foi o tratamento mais eficaz contra o crescimento micelial *in vitro* de *Alternaria*, com 79,35% de eficiência, seguido por *Chaetomium* sp. com 45% de inibição, *Beauveria bassiana* com 21%, *Lecanicillium lecanii* com 23% e *Metarhizium anisopliae* com 17%.

10 INDUTORES DE RESISTÊNCIA E EXTRATOS VEGETAIS

Os indutores de resistência nada mais são do que componentes minerais ou bioquímicos que, quando absorvidos pelas plantas e dentro de seu sistema fisiológico, são capazes de modificar o comportamento fisiológico das mesmas, fazendo com que as plantas sejam capazes de sintetizar compostos defensivos em seu metabolismo secundário, servindo como defesa contra o eventual ataque de microrganismos e até mesmo de algumas pragas (TÖFOLI *et al.*, 2015).

Mansha *et al.* (2019), realizaram estudos com os indutores de resistência ácido salicílico e benzothiadiazole (produto comercial) e mensuraram a severidade da mancha-púrpura em folhas de cebola, constatando que o controle sofreu uma severidade de 44,94%, enquanto o ácido salicílico diminuiu para 28,26% e o benzothiadiazole diminuiu para 21,55%, comprovante que ambos são eficazes no controle do fungo *in vivo*.

Araújo *et al.* (2012) realizaram estudos utilizando argila silicatada (produto comercial) e com extrato da alga *Ulva fasciata*, e encontraram taxas de redução da severidade em 50% para as pulverizações com argila e redução de 70% com o extrato de alga, demonstrando a eficácia no controle da alternariose em cebolinha-comum com os produtos selecionados no estudo.

Também nos estudos com extratos vegetais, Chethana *et al.* (2012) encontraram resultados positivos para a inibição do crescimento micelial *in vitro* de *A. porri*. Com utilização



do extrato de casca de canela a taxa de inibição foi de 34,44%, com o extrato de folhas de *Clerodendron* foi de 31,28%, com a utilização de extrato de raiz de cúrcuma foi de 17,31%, com óleo de *Pongamia*, a taxa inibitória foi de 66,94%, com o óleo de nim foi de 76,94% e por fim, com o extrato de alho a inibição foi de 100%.

Gaikwad *et al.* (2019) também verificaram em seus estudos a eficiência do uso de quitosana (produto comercial), e encontraram 80,61% de inibição do crescimento micelial, assim como 79,18% de inibição da germinação dos esporos de *A. porri*.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após esta revisão bibliográfica, foi possível perceber que existem muitos estudos com produtos comerciais, dentre fungicidas biológicos, indutores de resistência e extratos vegetais, os quais podem ser utilizados no controle da *A. porri* (Ellis) Cif.

Apesar dos produtos relatados neste trabalho serem considerados pouco ou nada tóxicos, nem sempre a utilização deles é inteiramente ecológica, do ponto de vista mais amplo. Pois por um lado, podem ainda perpetuar a dependência dos agricultores por insumos comerciais externos, criando sujeição aos preços de mercado, ao mesmo tempo em que tais produtos, em sua maioria, introduzem microrganismos específicos que podem ser exóticos na área tratada, podendo causar desequilíbrios populacionais locais, por não se tratar de uma inserção natural, mas sim antrópica.

A completa dinâmica entre populações de microrganismos de solo ainda é desconhecida pela ciência, necessitando de mais estudos que possam fornecer subsídios para tal discussão. Sendo assim, a utilização de fungicidas biológicos deve ser realizada com cautela e muito critério.

Os fungicidas biológicos, indutores de resistência e extratos vegetais são aceitos como alternativas viáveis e até mesmo necessárias, dentro de uma perspectiva de transição de agriculturas, entre o modelo convencional e o modelo idealmente agroecológico, em que nenhum produto seria necessário, pois um sistema ecológico estaria consolidado, pois esse é dinamicamente estável e autocontrolado.

Essa realidade ecológica de um agroecossistema seria possível através de métodos não destrutivos de agricultura, que possibilitassem a ocorrência do ciclo etileno-oxigênio no solo, disponibilizando nutrientes importantes e que podem ser absorvidos pelas culturas ao longo do tempo, mas que em contrapartida, não podem ser compactados e nem pulverizados com substâncias biocidas de alta toxidez.

Com o correto manejo do solo, a biocenose pode avançar até o seu clímax, e os teores de matéria orgânica aumentam em consonância, proporcionando elevados teores de húmus estável, o que acarretaria uma disponibilização constante de macro e micronutrientes na solução do solo, tornando desnecessária a utilização de fertilizantes solúveis. Desta forma,



as culturas estariam sempre bem nutridas de forma natural, permanente e constante, com o correto equilíbrio entre a proteossíntese e a proteólise, removendo assim os efeitos da iatrogenia, e tornando pragas e doenças inofensivas e muito longe de poderem causar danos econômicos aos cultivos.

Com o solo bem manejado e habilitado a se utilizar de todos os seus mecanismos naturais de fertilização, plantas como o alho e a cebola, teriam seus problemas relacionados com pragas e doenças reduzidos, isto porque sabe-se que a maioria das doenças surgem da existência de um hospedeiro susceptível, que por sua vez possui nutrição desequilibrada e/ou insuficiente, dado o manejo incorreto do solo.

O ponto importante é não negligenciar o manejo integrado de pragas e doenças, buscando primeiro evitar o surgimento de condições favoráveis para a alternariose, com o objetivo de que nem sequer seja necessário a utilização de fungicidas de qualquer natureza ou de indutores de resistência. O objetivo primário deve ser a correta nutrição do solo e das plantas, assim como a biodiversidade do agroecossistema, com utilização de policultivos e consórcios, bem como a utilização da rotação de culturas e da adubação verde e/ou cobertura, proporcionando também a diversidade de microrganismos no solo, para a correta e eficiente ciclagem de nutrientes.

Por fim, ficou esclarecido que a maioria das pesquisas que buscam descobrir a efetividade de tais produtos inovadores, a serem utilizados em momentos de transição, têm sido realizadas tanto *in vitro* quanto *in vivo* e a campo, demonstrando o compromisso dos pesquisadores para com a utilização prática no meio agrícola dos novos produtos desenvolvidos em bases mais ecológicas, as quais buscam diminuir, portanto, os impactos negativos causados pelos atuais defensivos agrícolas comerciais com toxicidade elevada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABO-ELYOURS, K. A. M. ABDEL-HAFEZ, S. I. I.; ABDEL-RAHIM, I. R. **Isolation of Trichoderma and Evaluation of their Antagonistic Potential against *Alternaria porri***. Journal of Phytopathology, vol. 162, p. 567-574. 2014.
- ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas**. Lisboa: Editorial Presença. Vol 1. 1a ed. 2006.
- ANDRADE, L.N.T.; NUNES. M.U.C. Produtos alternativos para controle de doenças e pragas em agricultura orgânica. Embrapa Tabuleiros Costeiros: Aracajú. 20p. 2001. (Documentos, 28).
- ARAÚJO, I.B.; PERUCH, L. A. M.; STADNIK, M. J. **Efeito do extrato de alga e da argila silicatada na severidade da alternariose e na produtividade da cebolinha-comum (*Allium fistulosum* L.)**. Tropical Plant Pathology, vol. 37, n. 5, p. 363-367. 2012.



BEHERA, S. & DAS, S. **Effect of weather variables on the biology of *Alternaria porri* of onion under controlled environmental condition.** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, vol. 7, n. 4, p. 315-319. 2018.

BOITEUX, L. S. & MELO, P. C. T. **Sistema de Produção de cebola (*Allium cepa* L.).** Brasília: Embrapa Hortaliças. Sistema de produção, 5. 2004.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa.** 1ª ed digital. São Paulo: Editora Gaia. 340 p. 2013.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: a teoria da Trofobiose.** São Paulo: Expressão Popular. 320 p. 2012.

CHEZHANA, B. S.; GANESHAN, G.; RAO, A. S.; BELLISHREE, K. **In vitro evaluation of plant extracts, bioagents and fungicides against *Alternaria porri* (Ellis) Cif., causing purple blotch disease of onion.** Pest Management in Horticultural Ecosystems, vol. 18, n. 2 p. 194-198. 2012.

DOMINGUES, R. J.; TÖFOLI, J. G.; GARCIA JR., O. **Avaliação de fungicidas e programas de aplicação no controle da mancha-púrpura do alho em condições de campo.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.71, n.2, p.175-180. 2004.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United States. **Crops Statistics.** Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/>. Acesso em 11 jan. 2021.

FERNANDES, C. H. S.; TEJO, D. P.; SIMIONATO, M. E.; CAMARGO, G. L.; LOPES, D. M.; KUTLAK, B. M.; VIDAL, T. C. M.; COLOMBO L. A. **Pragas e doenças que acarretam danos na cultura da cebolinha.** Revista Científica Eletrônica da FAEF, vol. 33, n. 1. 2018.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: Editora UFV. 3ª ed. 421p. 2008.

GAIKWAD, H. D.; HASABNIS, S. N.; KADAM, M. B.; DALVI, S. G. **Antifungal activity of oligochitosan against purple blotch pathogen (*Alternaria porri* (Ellis) Cif) of onion.** International Journal of Chemical Studies, vol. 7, n. 6, p. 2425-2429. 2019.

HARMS, M. G.; PRIA, M. D.; REZENDE, B. L. A.; PRESTES, A. M. C.; DALAZOANA, F. **Influência da densidade de plantas e do uso de fungicida nas doenças foliares e na produtividade de cebola.** Horticultura Brasileira, v. 33, n. 2, p. 203 – 207. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal – PAM.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em 20 fev. 2021.

KAPGATE, O. Y.; KHARE, U. K.; KELWATKAR, N. M. **Testing the efficacy of biocontrol agents against *Alternaria porri* under in vitro conditions.** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, vol. 8, n. 4, p. 3164-3168. 2019.

KHALIL, M. E. & HALA, R. A-R. **Biocides as an alternative control method of garlic purple blotch caused by *Alternaria porri*.** Egyptian Journal of Phytopathology, vol. 46, n. 2, p. 1-13. 2018.



- KILL, L. H. P.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J. **Cultivo da cebola no Nordeste.** EMBRAPA, 2007. Disponível em:
http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spcebola/botanica.htm. Acesso em 25 jan. 2021.
- MACHADO, L. C. P. **Pastoreio racional Voisin: tecnologia agroecológica para o 3º milênio.** 3ª ed. São Paulo: Expressão Popular. 376p. 2013.
- MANSHA, M. Z.; HABIB, A.; ASHRAF, W.; SHAKEEL, Q.; RAHEEL, M.; ZAMAN, Q.; AATIF, H. M.; TAHIR, M. **Impact of resistance inducers on biochemical attributes of onion leaves against purple blotch (*Alternaria porri*).** Applied Ecology and Environmental Research, vol. 17, n. 4, p. 9773-9784. 2019.
- MARQUES FILHO, L. C. **Capitalismo e colapso ambiental.** 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp. 711p. 2016.
- MOTA, J.H., NOCE, R., YURI, J.E., RESENDE, G.M., SOUZA, R.J. **Análise da evolução da produção e relação risco-retorno para a cultura do alho, no Brasil e regiões (1991 a 2000).** Horticultura brasileira. Brasília-DF. Vol. 23. N.2. p. 238-241. 2005.
- PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. **Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brássicas.** Embrapa Hortaliças: Brasília. 13p. 2013 (Circular Técnica, 120).
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pragas e doenças.** 2ª ed. São Paulo: Expressão Popular. 143p. 2016.
- REIS, A.; HENZ, G. P. **Mancha-púrpura do alho e da cebola: doença difícil de controlar.** Embrapa Hortaliças: Brasília. 6p. 2009. (Comunicado Técnico, 71).
- RESENDE, F. V.; DUSI, A. N.; MELO, W. F. **Recomendações básicas para a produção de alho em pequenas propriedades.** Embrapa/CNPH: Brasília. 12p. 2004 (Comunicado Técnico, 22).
- SUHERI, H. & PRICE, T. V. **Infection of onion leaves by *Alternaria porri* and *Stemphylium vesicarium* and disease development in controlled environments.** Plant Pathology, vol. 49. p.375-382. 2000.
- TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J.; FERRARI, J. T. ***Alternaria* spp. em oleráceas: sintomas, etimologia, manejo e fungicidas.** Instituto Biológico: São Paulo. Vol. 77, n. 1, p.21-34. 2015.
- ZORTÉA, E. A. **Influência do controle químico das doenças foliares e a incidência de microrganismos em bulbos de cebola armazenados.** (Dissertação de Mestrado – Fitopatologia). 2009. 67p. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa: PR, 2009.



CURRÍCULO, MATEMÁTICA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: TENSÕES VIVENCIADAS EM UM CURSO TÉCNICO NA MODALIDADE EJA/EPT

Adriana Paiva Oliveira
Paula Reis de Miranda
Ricardo Campos de Faria
Valquiria Rodrigues Boscato
Yaritzza Aparecida de Freitas

1 INTRODUÇÃO

Há algumas décadas, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) está inserida na rede pública de ensino, sendo ofertada nos níveis fundamental e médio prioritariamente por prefeituras e pelos estados brasileiros. Como destacam Moura e Henrique (2008), foi no início deste século que a inserção da EJA, no âmbito da rede federal de ensino, passa a ter maior incentivo⁵ por meio da Portaria 2.080/2005 (BRASIL, 2005a) e dos decretos 5.478/2005 (BRASIL, 2005b) e 5.840/2006 (BRASIL, 2006).

Com efeito, nas instituições federais de educação profissional e tecnológica (EPT), a inserção da EJA foi institucionalizada com o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Sua implantação apoiou-se no decreto 5.840/2006 e no Documento Base (BRASIL, 2007) e teve como finalidade “enfrentar as discontinuidades e o voluntarismo que marcam a EJA no Brasil” (MOURA, 2006, p.1), promovendo a “elevação da escolaridade com profissionalização no sentido de contribuir para a integração sociolaboral desse grande contingente de cidadãos cerceados do direito de concluir a Educação Básica e ter acesso a uma formação profissional de qualidade” (BRASIL, 2007, p.11).

Compreendemos que foi num contexto de emaranhadas tensões – políticas, pedagógicas, sociais e jurídicas – que foi instituída a portaria nº 2.080, de junho de 2005. Essa portaria estabeleceu “as diretrizes para a oferta de cursos de educação profissional de forma integrada aos cursos de ensino médio, na modalidade de educação de jovens e adultos – EJA” (BRASIL, 2005a, p.1). Após críticas à portaria e ao Decreto 5.478/2005, o PROEJA foi oficialmente incorporado ao quadro de atividade das instituições de EPT por meio do decreto 5.840/2006 (BRASIL, 2006) e do Documento Base (2007).

A proposta do PROEJA retoma a concepção de Educação de Adultos (EA) da Declaração de Hamburgo (Confinte V), como aquela que envolve e une todo o processo de aprendizagem, que relaciona teoria e prática, conhecimento formal e informal, de acordo com

5 Algumas instituições federais de educação profissional e tecnológica (EPT) já ofereciam cursos na modalidade EJA – por exemplo, o CEFET-ES e o CEFET-RS entre outros –, mas a inclusão obrigatória dessa modalidade na rede só foi consolidada a partir da instituição do PROEJA.



a qual jovens e adultos podem desenvolver habilidades, ampliar conhecimentos e aperfeiçoar-se profissionalmente, visando à sua satisfação pessoal e social.

O Documento Base do PROEJA (BRASIL, 2007) ressalta a necessidade da implantação de um programa como esse na Rede Federal de Educação para que ela retome o papel social que lhe cabe:

Denotada na Rede Federal a ausência de sujeitos alunos com o perfil típico dos encontrados na EJA, cabe — mesmo que tardiamente — repensar as ofertas até então existentes e promover a inclusão desses sujeitos, rompendo com o ciclo das apartações educacionais, na educação profissional e tecnológica. Nesse contexto, o Governo Federal, por meio do Ministério da Educação, convida a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica para atuar como referência na oferta do ensino médio integrado à educação profissional na modalidade EJA (p. 34).

Gadotti (2013) recorda-nos que para muitos homens e mulheres o direito à educação foi negado na idade dita como “própria” e que esse direito, como direito social e humano, não poderia ser negado pela segunda vez por meio da inadequação das propostas educativas às necessidades e expectativas dessas pessoas. Nesse sentido, a diversidade forjada nas múltiplas vivências dos sujeitos deveria ter espaço na Educação de Adultos, promovendo o diálogo, a aprendizagem social, as relações intergeracionais, os saberes e as culturas. Para isso, Gadotti (2013) considera “fundamental que os conteúdos, os materiais e as metodologias utilizadas levem em conta esses direitos, e os programas propiciem um ambiente capaz de vivenciá-los” (GADOTTI, 2013, p. 25).

A implantação do PROEJA, entretanto, não se dá sem tensões. As escolas técnicas, acostumadas a um público adolescente e selecionado por meio de provas e exames, viram-se na contingência de acolher estudantes adultos de formação anterior em geral precarizada e de propor e desenvolver uma proposta pedagógica aliando à formação escolar (esta já um novo desafio, em função da relação que os novos estudantes estabeleciam com o conhecimento escolar) à formação para o trabalho. Hoje, no ano de 2022, o programa PROEJA vem, lentamente, se transformando na EJA integrada à Educação Profissional e Tecnológica (EJA/EPT) na tentativa de institucionalização da educação de jovens e adultos dentro da Rede Nacional de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

A inclusão desse novo público também questionaria a concepção dos cursos oferecidos pelas escolas técnicas federais, em geral baseada numa perspectiva tecnicista de formação, preocupada mais com a organização e o desenvolvimento do currículo, do que em questionar e transformar “os pressupostos dos presentes arranjos sociais e educacionais” (SILVA, 2009, p. 30) – o que seria inevitável numa ação instituída justamente em resposta a arranjos que produziram desigualdades e exclusão.

Essas tensões decorrentes do estranhamento do/com o novo público e do questionamento da proposta pedagógica em vigor se estabeleceriam e se manifestariam nas



diversas instâncias da realização do PROEJA. Em especial, como professora de Matemática de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, em que se implantara o PROEJA, e no contato com o público que o PROEJA trouxe para a minha sala de aula, dei-me conta de como essas tensões permeiam as práticas discursivas de meus novos alunos. Assim, passei a compreender a sala de aula e os espaços de formação profissional como um ambiente fértil, capaz de provocar e alimentar a reflexão sobre as possibilidades e as interdições que essa proposta disponibiliza ou interpõe aos estudantes jovens e adultos do Ensino Médio.

Com efeito, as tensões se configuram, menos ou mais explicitamente, nas diversas interações discursivas que se forjam nos (e forjam os) processos vivenciados pelos sujeitos no âmbito do PROEJA. Entre esses processos, a apropriação de práticas matemáticas se destaca como oportunidade privilegiada para flagrar essas tensões, não apenas pelo peso de sua relevância para subsidiar a formação profissional, mas também por toda a carga, historicamente acumulada, que o ensino da Matemática como disciplina escolar exerce sobre a relação que os estudantes – do PROEJA e tantos mais – estabelecem com o conhecimento, o ambiente e a vivência escolar, enfim, com a proposta curricular que é experienciada pelos sujeitos.

Desse modo, as práticas de numeramento, vividas nas aulas de Matemática e nas atividades de formação profissional que focalizamos nesta investigação, serão analisadas como espaços de tensão entre diferentes projetos educativos, como oportunidades de constituição (e de contínua avaliação) de propostas curriculares. Isso provoca os sujeitos estudantes e docentes a se posicionarem quanto aos desafios e aos questionamentos que se apresentam à perspectiva do currículo integrado que se quer incorporar a um curso na modalidade Educação de Jovens e Adultos. Com efeito, no PROEJA que focalizamos, assim como na maioria, senão na totalidade das iniciativas assumidas no bojo dessa proposta, convivem diferentes projetos pedagógicos, muitos deles em conflito, que veiculam concepções, ações, técnicas e materiais variados. Essa pluralidade de intenções e métodos não passa despercebida aos estudantes. E é, a análise que os estudantes fazem dessas tensões, que queremos focalizar, por acreditar que tal análise nos ajuda a reconhecê-las e a atuar no sentido de distendê-las ou de usufruir de sua potencialidade criativa e educativa.

Com essa reflexão sobre o posicionamento dos sujeitos diante daqueles desafios e questionamentos, queremos, pois, contribuir para que educadores e educandos não só compreendam melhor a proposta do PROEJA, como também se compreendam na experiência de PROEJA que vivenciam, e possam levantar e assumir novos modos de realizá-la.

Nossa disposição de indagar a proposta do PROEJA, baseando-nos no posicionamento discursivo que vimos os sujeitos assumirem nas aulas de Matemática, põe em confronto os discursos tecnicistas (MIRANDA, 2015), que ecoam nas práticas pedagógicas, nas intervenções de alunos e professores, especialmente na aula de Matemática, e os discursos críticos que inspiram a proposta do PROEJA. A adoção de uma perspectiva pós-crítica, para analisar esse confronto e refletir sobre discursos acerca do currículo que se realiza no PROEJA, exigiu que adotássemos uma metodologia que nos possibilitasse estar com os sujeitos desse programa, vê-los e ouvi-los em seu cotidiano escolar. Não queríamos delinear nossa análise baseando-nos exclusivamente nas informações do projeto pedagógico do curso, da matriz curricular ou dos documentos que legalizam sua proposta. O estudo desse projeto, dessa matriz e desses documentos, porém, nos fez identificar ecos de discursos que seriam mobilizados e esgarçados pelos alunos no território da sala de aula.

Com efeito, por uma abordagem pós-crítica que inspira estudos sobre currículo, pudemos identificar, nas enunciações dos estudantes do PROEJA, ecos de discursos tecnicistas que emergiram na segunda metade do século passado e que relacionam a conformação de um projeto curricular ao conhecimento que se tem da vida do aluno, ao papel desempenhado pelo especialista e às condições de aprendizagem desse aluno. Esses ecos são confrontados com a perspectiva crítica das intenções de uma proposta integradora, que tem o trabalho como princípio educativo, e com as contingências que conformam a realização do curso técnico em Agente Comunitário de Saúde na modalidade PROEJA do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba (ACS). O confronto, entretanto, é permeado pelas vozes de sujeitos, homens e mulheres, jovens e adultos, trabalhadores-estudantes que vivenciam aquela experiência de escolarização com a sua concepção do papel da escola e de como a escola deve ser, com sua concepção do que é Matemática, a que ela (lhes) serve e de que modo (lhes) deve ser ensinada, com sua concepção da formação profissional e do mundo do trabalho e com sua concepção da vida adulta, suas demandas, condições e possibilidades.

Num cenário educacional e político em que "míticos valores do passado ou [...] modernos imperativos econômicos" (SILVA, 2009, p. 10, *grifo do autor*) confrontam propostas de formação integrada e emancipatória (BRASIL, 2007), este trabalho procura contribuir para uma discussão mais ampla sobre o PROEJA, sobre a Educação de Pessoas Jovens e Adultas, sobre Educação Profissional e sobre Educação Matemática, na medida em que focaliza e disponibiliza aos profissionais da educação – docentes, pesquisadores, elaboradores, implementadores e avaliadores de políticas públicas – uma análise das dificuldades e dos sucessos, das demandas e das contradições, dos receios e das expectativas, que conformam os processos educativos oportunizados pelo PROEJA, a partir



dos posicionamentos assumidos por alunos e alunas desse Programa em interações de sala de aula.

Neste capítulo trazemos alguns flagrantes recolhidos em aulas de Matemática apostando que eles ajudarão os leitores a compreender melhor os novos dramas que o PROEJA instaura nas escolas técnicas federais e no campo da educação de jovens e adultos. Ao mesmo tempo, ao final deste texto capítulo, trazemos uma proposta interdisciplinar de trabalho a partir do currículo integrado. Apostamos que esses pequenos episódios podem também nos aproximar das situações vivenciadas diariamente pelos estudantes do PROEJA no ambiente escolar. Nesse sentido, confiamos que esses flagrantes vão nos auxiliar a ouvir as vozes que ecoam no curso de Agente Comunitário de Saúde – PROEJA do IF Sudeste MG, suas denúncias e aspirações.

2 A "NATUREZA" DA MATEMÁTICA E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Ao final da aula, o professor perguntou à pesquisadora se ela gostaria de fazer algum comentário.

Pesquisadora: *Hoje foi ótimo para o meu trabalho! Vocês participaram da aula e falaram o que pensam. São essas explicações, dúvidas e formas de resolver os problemas que eu estou investigando. A fala de Cássia foi ótima!*

Cássia⁶ [ndignada]: *Não vou falar mais nada. Vou ficar calada.*

Pesquisadora: *Não, Cássia... Quanto mais vocês falarem, mais rica ficará a pesquisa.*

Cássia: *De que adianta? Isso vai mudar a Matemática?*

Pesquisadora: *Se as pessoas lerem o trabalho que estou produzindo, poderão refletir e mudar suas aulas. Por exemplo, se o professor ler [olha para o professor, que a escuta], ele poderá modificar a sua forma de atuar.*

Cássia [grita]: *Ele não precisa mudar...*

Rúbia [do fundo da sala diz]: *Pode falar mais devagar.*

Alguns alunos riram baixinho.

Cássia: *Ele não! Quem tem que mudar é a Matemática!*

Pesquisadora: *Professor, quem faz a Matemática?*

Professor: *Somos nós.*

Cássia: *Não... Quem tem que mudar é a Matemática.*

O professor liberou os alunos para o intervalo.

6 Os nomes utilizados neste relato são nomes fictícios escolhidos pelos sujeitos de pesquisa para representá-los.



Em diversos estudos etnomatemáticos (KNIJINIK, 2002 e 2012; FERREIRA, 2002) e em outros que confrontam práticas de numeramento escolares com práticas de numeramento vivenciadas em outras instâncias da vida social (CABRAL, 2007; FARIA, 2007; FERREIRA, 2009; SOUZA e FONSECA, 2010; SCHNEIDER e FONSECA, 2014; FONSECA e SIMÕES, 2014), é possível perceber que essa visão de Cássia sobre a imutabilidade, a linearidade e a exatidão atribuídas à Matemática está instituída em nossa sociedade, o que, muitas vezes, impossibilita seu tensionamento e sua confrontação. Não foi a escola, porém, que estabeleceu essas características para a Matemática, independentemente do modo como as sociedades *quanticratas*⁷ em que vivemos nos impõem diariamente *versões* dessas características no bojo das relações comerciais, financeiras, de trânsito, sanitárias, médicas, científicas, entre outras, que nelas vivenciamos. Também dessas vivências, incorporamos discursos sobre a imutabilidade, a linearidade e a exatidão da Matemática que justificam e naturalizam sua adoção como parâmetro em diversas tomadas de decisão na vida social e cristalizam-se nos textos e interações que se veiculam e que acontecem na escola.

A Matemática é tratada pela aluna como um ‘ser’ imutável, o que faz com que eventuais mudanças no professor – que ela julga desnecessárias (*Ele não precisa mudar...*) – sejam também inócuas (*De que adianta?*) porque não atingiriam o cerne do problema que é a própria Matemática (*Isso vai mudar a Matemática?*). Porém, esse pensamento não é compartilhado por todos os estudantes, e isso fica explicitado quando a aluna Rúbia intervém na discussão, fazendo um comentário sobre uma mudança que ela julga que o professor poderia adotar (*Pode falar mais devagar*). Em seu comentário, Rúbia aponta uma demanda e um desejo de que o professor diminuísse a velocidade de sua fala e o ritmo de suas aulas. A demanda de Rúbia não é inédita em aulas de Matemática para quaisquer alunos e, em especial, em aulas (especialmente de Matemática, mas também de outras matérias) voltadas para o público jovem e adulto da Educação Básica. O documento base do PROEJA reconhece e ratifica essa demanda, advertindo sobre a importância da “organização de tempos e espaços formativos adequados a cada realidade” (BRASIL, 2007, p.52).

Apesar da intervenção de Rúbia e das risadas dos demais alunos, concordando com a afirmação de que o professor muitas vezes estaria ‘fora do ritmo’ dos estudantes, a aluna Cássia foi incisiva e, até certo ponto, agressiva ao exclamar: “*Ele não! Quem tem que mudar*

7 A esse respeito, Fonseca (2013) esclarece que, se se pode dizer que vivemos em uma sociedade grafocêntrica, também é lícito afirmar que vivemos numa sociedade quanticrata. Grafocêntrica “porque estabelece na maior parte, se não na totalidade, de nossas práticas sociais (para o bem e para o mal) a centralidade da cultura escrita” (FONSECA, 2013, p.8) e quanticrata porque tais práticas demandam conhecimentos diversos entre os quais se destacam os “conhecimentos matemáticos identificados com os valores dominantes. Isso porque são justamente esses conhecimentos matemáticos que dão suporte a grande parte das relações sociais, em geral, tão apegadas aos argumentos quantitativos quanto o são à expressão escrita” (*Idem*, p. 8 e 9).



é a Matemática!”. A exclamação irritada de Cássia impõe o rompimento entre o professor (sujeito) e a Matemática (conhecimento). Em sua concepção, há uma certa negação do lugar do sujeito que leciona a ciência, pois a ciência existe e se comporta independente dele. A preocupação de Rúbia para com a didática do professor, por sua vez, restabelece a importância de uma reflexão sobre a prática pedagógica que havia sido apontada pela pesquisadora, inclusive como justificativa para sua pesquisa. Pesquisadora e aluna atualizam a preocupação manifestada na proposta do PROEJA com o desenvolvimento de práticas pedagógicas que assumam a EJA

como um campo de conhecimento específico, o que implica investigar, entre outros aspectos, as reais necessidades de aprendizagem dos sujeitos alunos; como produzem/produziram os conhecimentos que portam, suas lógicas, estratégias e táticas de resolver situações e enfrentar desafios; como articular os conhecimentos prévios produzidos no seu estar no mundo àqueles disseminados pela cultura escolar; como interagir, como sujeitos de conhecimento, com os sujeitos professores, nessa relação de múltiplos aprendizados; de investigar, também, o papel do sujeito professor de EJA, suas práticas pedagógicas, seus modos próprios de reinventar a didática cotidiana, desafiando-o a novas buscas e conquistas — todos esses temas de fundamental importância na organização do trabalho pedagógico (BRASIL, 2007, p.36).

3 OS ESPECIALISTAS E A DEFINIÇÃO DO CURRÍCULO

A segunda aula de Matemática daquela noite foi encerrada com a discussão motivada pela manifestação da pesquisadora. Depois daquela discussão, o professor liberou os alunos para o intervalo. Quando retornam à sala de aula, o prosseguimento da abordagem de conceitos do campo da estatística e a alusão ao momento em que tais conceitos são ensinados no Ensino Médio "regular" definem novos posicionamentos dos estudantes sobre a organização do currículo entendida como eleição e sequenciamento de conteúdos.

Dez minutos depois, os alunos retornaram à sala de aula, e o professor retomou a matéria. Ele iniciou um novo tópico, o conceito de moda, explicando:

Professor: *Há divergência entre os autores: uns usam a classificação amodal e outros bimodal quando todos os elementos do rol aparecem uma única vez.*

Cássia: *Por que os professores acham isso?*

Professor: *Não são professores, Cássia, são autores de livros que compreendem isso de forma diferente.*

Marcelle: *E eu ainda tô pensando em fazer Matemática... [suspirando]... ai... ai...*

O professor escreveu no quadro o conceito de moda e leu com os alunos. Em seguida, escreveu o conceito de mediana e explicou com exemplos.

Professor: *Vou passar alguns exemplos com quantidade de elementos par e*



Ímpar, pois caiu no ENEM.

Cássia: Minha cabeça já pirou. Ele tá voltando de novo! Já voltou no ENEM...

Professor: Voltando não, Cássia! Tô indo pra frente...

Maria de Fátima: Professor, eu faltei algumas aulas... tem muito tempo que o senhor começou a estatística?

Professor: Algumas semanas. Procure um livro de Matemática na biblioteca para você estudar.

Maria de Fátima: Aquele livro grosso? Aquele dos três anos?

Professor: Sim, pode ser. Ou aquele só do terceiro ano, pois essa matéria já é do terceiro ano.

Angélica [sorrindo]: Do terceiro ano? Que chique! Já estou no terceiro ano.

O professor virou-se para o quadro e começou a escrever os exercícios.

Ao abordar o conceito de moda, o professor menciona um fato que instiga a aluna Cássia: as divergências dos autores de livros de Matemática sobre a classificação de *quando todos os elementos do rol aparecem uma única vez*⁸. A aluna estranha que os professores de Matemática divirjam em relação a isso (*por que os professores acham isso?*), uma vez que qualquer ambiguidade foge à concepção que ela tem da Matemática que, sendo ‘imutável’, não deveria gerar dúvidas ou dissensos. O professor logo explica que não eram os *professores*, mas os *autores de livros* que apresentavam *compreensões diferentes*, inserindo, assim, um novo personagem interveniente na definição do currículo. A observação do professor (*Não são professores, Cássia, são autores de livros*) estabelece e naturaliza uma ruptura entre esses dois tipos de especialistas. Um tipo de especialista a quem se atribui o papel de ensinar, muitas vezes a partir do livro didático, mas que é produzido por outros profissionais – os autores. Estes, por sua vez, divulgariam, em seus livros, o conhecimento produzido por uma outra categoria de especialistas – os matemáticos.

Os estudos de Apple (1982; 2006a; 2006b) alertam-nos para o fato de que “a escola simplesmente transmite o conhecimento que é produzido em algum outro lugar” (SILVA, 2009, p.48). Esse conhecimento é denominado “conhecimento técnico” e relaciona-se diretamente com o poder imposto pela sociedade capitalista em que

8 As classificações amodal ou bimodal são conferidas a uma distribuição em que vários dados se repetem o mesmo número de vezes, sem que haja a predominância da ocorrência de um dado.

vivemos, fazendo do conhecimento um instrumento para a economia, para a produção e para o funcionamento das relações de poder na sociedade (APPLE, 1982).

O alerta que esses estudos trazem sobre o risco de a escola servir de maneira acrítica às teias conformadas por essas relações de poder (nas quais a divisão social do trabalho desempenha um papel decisivo) e às pressões do mercado é, de certa forma, reiterado pelas advertências do documento base do PROEJA, quando discute modelos de formação profissional, distinguindo a formação para o mercado de trabalho da formação para o mundo do trabalho:

Nesse sentido, o que realmente se pretende é a formação humana, no seu sentido lato, com acesso ao universo de saberes e conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos historicamente pela humanidade, integrada a uma formação profissional que permita compreender o mundo, compreender-se no mundo e nele atuar na busca de melhoria das próprias condições de vida e da construção de uma sociedade socialmente justa. A perspectiva precisa ser, portanto, de formação na vida e para a vida e não apenas de qualificação do mercado ou para ele (BRASIL, 2007, p. 13).

Nessa perspectiva, na formação proposta pelo PROEJA, “não se pode subsumir a cidadania à inclusão no ‘mercado de trabalho’, mas assumir a formação do cidadão que produz, pelo trabalho, a si e o mundo” (BRASIL, 2007, p.13).

Nesse episódio, a possibilidade de incertezas na Matemática e as relações de poder existentes na sociedade científica sugeridas pela distinção entre professores e autores angustiam e intimidam a aluna Marcelle que apreciava a Matemática e pretendia avançar nos estudos dessa ciência. Manifestando seus receios, Marcelle logo pondera seu sonho de estudar Matemática (*E eu ainda tô pensando em fazer Matemática... ai ai...*), uma vez que, segundo seu professor, os próprios estudiosos da área apresentam dificuldades, denunciadas pelas divergências, em compreendê-la.

Mas outros especialistas que interferem na definição do currículo ainda seriam trazidos à cena quando o professor justifica a escolha de uma atividade, tendo em vista o fato de que um exercício semelhante “*caiu no ENEM*”. Sabemos que, nos últimos anos, o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM – tem sido o maior meio de acesso ao ensino público de nível superior no Brasil, passando a fazer parte das preocupações de milhares de estudantes do Ensino Médio, mas não necessariamente dos estudantes adultos da EJA⁹. Entretanto, ao mobilizar tal justificativa, o professor

⁹ Ângelo, Gomes e Moura (2007) observam, entretanto, que, contrariamente à proposta do PROEJA,



supõe, e, ao mesmo tempo, institui um lugar de destaque para o ENEM nas aspirações de seus alunos, o que abonaria o critério "*cai no ENEM*" como referência para se decidir o que seria contemplado nas aulas de Matemática de um curso técnico integrado, da área de saúde, na modalidade educação de jovens e adultos.

Essa aposta do professor na referência ao ENEM, para motivar seus alunos e justificar a escolha daquele exercício, nos faz reconhecer, na maneira como o professor toma decisões no campo curricular e as relata (e, assim, as justifica), uma referência em perspectivas tecnicistas de conceber o currículo. Tyler (1978), em seu livro "Princípios básicos de currículo e ensino", destaca que a aprendizagem ocorre por meio do comportamento ativo do estudante. Para que um comportamento seja modificado, é importante que o professor tenha alguma compreensão das espécies de interesses dos alunos e assim possa fazer um "prognóstico sobre a probabilidade de que uma determinada situação produza uma reação no estudante" (TYLER, 1978, p. 58). Essa teoria reconhece que são as reações do estudante que determinam sua aprendizagem, mas ela também reforça que o professor "controla a experiência de aprendizagem através da manipulação do ambiente de modo a criar situações estimulantes que evocarão o tipo de comportamento desejado" (TYLER, 1978, p. 58). Ao adotar e explicitar a opção por trazer para a aula de Matemática um exercício que *caiu no ENEM*, o professor assume que pretendia preparar os alunos para situações-problema semelhantes às desse exame. Com isso, o professor se alinha a toda uma formação discursiva de valorização dessa avaliação e do papel de preparação para ela que deveria ser atribuído ao ensino de Matemática no Ensino Médio, estabelecendo a matriz do ENEM como referência na constituição do currículo dessa etapa da Educação Básica.

Essa estratégia didática instaurou certa preocupação na aluna Cássia (*Minha cabeça já pirou*), pois o professor estava novamente fugindo à linearidade do conhecimento matemático e do currículo da disciplina (*Ele tá voltando de novo! Já voltou no ENEM...*). Embora manifestando uma certa rejeição à dinâmica da aula, na resistência da aluna há uma atitude de sujeito ativo de aprendizagem, que não

jovens e adultos com Ensino Médio completo têm ingressado nos cursos desse programa com interesses diversos como: preparação para o mercado do trabalho, inserção nas escolas de educação profissional e tecnológica e preparação para processos de seleção. A esse respeito, os autores alertam-nos sobre a necessidade de se "refletir acerca do objetivo do PROEJA e do público-alvo ao qual esse programa se propõe a atender: elevar a escolaridade e formar profissionalmente jovens e adultos, com trajetórias escolares descontínuas." (ANGELO, GOMES e MOURA, 2007, p. 9).



poderia deixar de demonstrar sua indignação para com essa flexibilidade do sequenciamento dos conteúdos. Tal sequenciamento produzia uma abordagem que ora estava na matéria do primeiro ano, ora estava preparando os alunos para um exame nacional criado (inicialmente) para avaliar aqueles que concluem o terceiro ano. Dada a concepção de Matemática com a qual a aluna opera – e que foi, em boa medida, aprendida na escola –, Cássia considera que essa flexibilidade não deveria existir no sequenciamento dos conteúdos que comporiam o ‘currículo de Matemática’ e que é adotada pelo professor, menos por uma intenção de constituir uma ‘abordagem em espiral’, e mais por um certo relaxamento em relação ao planejamento das atividades. Esse planejamento talvez teria sido induzido ou permitido por uma interpretação superficial do projeto pedagógico do curso e do Documento Base do PROEJA, quando não só autorizam, mas também incentivam, certa flexibilização nas abordagens dos conteúdos escolares.

À aluna, contudo, a flexibilidade causa um forte estranhamento, pois ela esperava da escola um currículo sequencial, que lhe permitisse localizar-se em seu processo de aprendizagem (e, assim, de alguma maneira, controlá-lo), ao invés de ficar sem saber ao certo se está “indo para frente” ou “voltando”. Em seu estudo realizado no acompanhamento de um grupo colaborativo para construção de materiais didáticos para o PROEJA do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Rony Freitas (2011) comenta que "para alguns estudantes a matemática teve papel fundamental em sua saída da escola" (p.33); apesar disso, "o estudante que volta para escola e, mesmo tendo insucesso em algum momento de sua vida escolar, quer para si exatamente a matemática de exemplos e repetições que presenciou" (FREITAS, 2011, p.33).

Os alunos do PROEJA que aqui focalizamos têm dificuldade em compreender os diferentes tempos e espaços propostos pelo Programa (BRASIL, 2007) e assumidos pela instituição (IF SUDESTE MG, 2012). Eles se apoiam na organização do Ensino Médio regular, pois compreendem sua estrutura sequencial e curricular, especialmente a partir da linearidade do currículo de Matemática organizado nos livros didáticos. Utilizar termos, livros e conteúdos do Ensino Médio da ‘escola regular’ é assumido como um valor por esses estudantes, que foram excluídos socialmente e culturalmente (FONSECA, 2007) do acesso àquela escola. Hoje, apesar de protagonizarem tensões e estranhamentos em relação à instituição de ensino, ao



conhecimento escolar e às práticas pedagógicas, eles continuam conferindo legitimidade às práticas mais tradicionais dessa instituição, que envolvem o modo como se estabelecem seu currículo, sua organização e as relações de poder aí existentes. Em vista disso, cabe uma reflexão sobre até que ponto a flexibilização de tempos e espaços, recomendada pelos documentos que regem o PROEJA e por toda uma produção no campo da EJA, é reconhecida e apropriada como um valor pelos estudantes jovens e adultos da Educação Básica.

A evocação do ENEM provoca em Maria de Fátima uma outra tomada de posição. Ela parece reconhecer que suas ausências das atividades escolares (*Professor, eu faltei a algumas aulas*) podem comprometer o seu acompanhamento, ao manifestar sua preocupação com a etapa de desenvolvimento da abordagem do conteúdo de estatística que a turma já teria atingido (*“tem muito tempo que o senhor começou a estatística?”*). Como essa abordagem já havia começado há “algumas semanas”, o professor indicou-lhe um estudo individual do conteúdo apoiado no livro didático (*Procure um livro de Matemática na biblioteca para você estudar*), pois ele não poderia retomar todo conteúdo já trabalhado com a turma¹⁰. Porém, diante da indicação de busca do conteúdo num livro didático, a aluna Maria de Fátima sente a mesma necessidade de localização do conteúdo em estudo nas aulas de Matemática no programa curricular do Ensino Médio. Nesse sentido, mais fácil seria optar por “aquele livro grosso”, pois ele abordaria o conteúdo “dos três anos”, garantindo assim que ele trataria do tema ‘Estatística’, para seu estudo individualizado. O professor aprovou a opção da aluna (*Sim, pode ser*), mas reforçou que o conteúdo estaria no programa curricular do terceiro ano do Ensino Médio (*Ou aquele só do terceiro ano, pois essa matéria já é do terceiro ano*).

A menção ao livro do terceiro ano provoca um outro posicionamento dos alunos, manifestado pela exclamação de satisfação de Angélica (*Que chique!*), indicando que, ao conseguir localizar-se na organização curricular da ‘escola regular’, e concluindo que eles “já” estariam na fase escolar equivalente ao último ano do

10 Para essa turma do Curso Agente Comunitário de Saúde (ACS), fora adotado um livro didático de Matemática no primeiro semestre do curso; porém, a partir do segundo semestre, dadas as mudanças de professores, nenhum livro didático foi adotado. Entretanto, na biblioteca da instituição, que funciona diariamente durante os três turnos de aulas, há muitos livros de Matemática do Ensino Médio recebidos pelo PNLD e também uma obra específica que aborda a Matemática aplicada à área de saúde.



Ensino Médio, sente-se orgulhosa por já estar na etapa final do curso (*Já estou no terceiro ano*), o que a capacita a (e a deixa prestes a) concluir o Ensino Médio.

4 UMA NOVA PROPOSIÇÃO A PARTIR DA VIDA DOS ESTUDANTES

Ao longo de trabalhos desenvolvidos com a EJA/EPT (COSTA, BRASILEIRO, MIRANDA, 2020 e 2021; SOARES, MIRANDA, CARVALHO, 2022) e com a Matemática (MIRANDA, GAZIRE, 2012 e 2013; MIRANDA, FARIA, GAZIRE, 2013; MIRANDA, FONSECA, 2017) vislumbramos, por meio da interdisciplinaridade, muitos caminhos para a formação integral dos estudantes. Um deles entre Matemática, Biologia, Química e Saúde Ambiental, podendo também ser ampliado a outras disciplinas e áreas de conhecimento.

A proposição central partiu, em uma turma de técnico em Agente Comunitário de Saúde – PROEJA, de uma receita de sabão a ser elaborada a partir do reaproveitamento do óleo de cozinha geralmente utilizado nas residências dos estudantes em atividades culinárias.

A proposta educacional teve como principal objetivo conscientizar alunos, alunas, homens, mulheres, jovens, adultos, trabalhadores, trabalhadoras e familiares sobre o uso do óleo de cozinha, os danos ambientais causados pelo descarte irregular e seu reaproveitamento para a fabricação de sabão caseiro. Destaca-se que, recentemente, com o enfrentamento do coronavírus (COVID-19) e com a necessidade de higienização constante das mãos, essa ação ganhou destaque em nossa sociedade e a atividade aqui relatada pode ser realizada em qualquer curso ou série do ensino médio integrado.

Para realizar a fabricação do sabão foi necessário óleo de fritura, soda cáustica, água embalagens para armazenamento, equipamentos de proteção, balde e colher. Em relação aos conteúdos, na disciplina Química estão previstas discussões sobre polaridade de moléculas, funções orgânicas e reações orgânicas, que explicam conceitos relacionados a produção do sabão. Na disciplina de Matemática foi trabalhado o conceito de proporção dos materiais em relação a diferentes quantidades de receitas e volume. Na disciplina de Biologia, os temas geradores envolveram estudos de ecologia, preservação e saúde, além de serem abordados conceitos relacionados à Covid-19 e seus desdobramentos.

Em cursos presenciais, espera-se que semanalmente as experiências vivenciadas sejam relatadas por escrito ou oralmente, formando-se um portfólio para



registro desde as ações para recolhimento do óleo, execução da receita, até a conscientização da comunidade sobre a preservação do meio-ambiente a partir do recolhimento do óleo de cozinha já utilizado em frituras. Em cursos à distância, sugere-se a gravação da produção do sabão e sua postagem para toda a turma. A proposta ainda pode ser ampliada, de acordo com as condições escolares, como a escrita de um relatório, a organização de palestras, a doação ou venda do sabão em prol de uma causa deliberada pelos estudantes. Essas últimas possibilidades devem ser discutidas com os sujeitos a fim de incentivar sua participação e autonomia no processo de ensino aprendizagem. Com essa proposta interdisciplinar espera-se conscientizar os alunos sobre o reaproveitamento, a economia e os cuidados que devemos ter com a higiene pessoal e de ambientes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca por identificar, analisar e compreender os modos como os sujeitos do curso de Técnico em Agente Comunitário de Saúde na modalidade PROEJA do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba concebem a proposta do PROEJA e sua inserção, enquanto sujeitos trabalhadores, nessa experiência, apostamos na minha imersão, como pesquisadora, nas aulas de Matemática e nas atividades de formação profissional do curso, compreendendo esses contextos como espaços de tensão entre o currículo, as práticas escolares – em especial as de numeramento – e os diferentes projetos educativos que constituíam ou regulamentavam esse curso. Esses projetos se estabelecem a partir dos projetos de vida dos alunos, do projeto pedagógico do curso, das proposições do currículo integrado, dos programas analíticos das disciplinas, do Documento Base do PROEJA, das proposições curriculares e das necessidades de formação do mundo do trabalho.

Nossa disposição foi compreender essa política pública ligada à EJA e à formação profissional como possibilidade de promoção e avaliação de alternativas pedagógicas para a educação escolar de pessoas jovens e adultas, a partir da compreensão que os sujeitos, educandos e educandas, dela elaboram, discursivamente, vivenciando as experiências que o PROEJA lhes proporciona. Nesse sentido, temos, a intenção primeira de municiar o professor de algumas ferramentas que lhe possibilitem compreender o processo educativo no qual ele e seus alunos estão inseridos. Isso, a partir da escuta e da reflexão sobre as posições



que seus alunos e suas alunas assumem nas interações cotidianas das aulas e nas atividades de Matemática e de formação profissional.

Fonseca (2007) ressalta que “a atitude de escuta atenta e generosa”, assumida pelo professor e pelos demais profissionais da educação, deve ser tomada de forma “cuidadosa e despojada na acolhida de um outro que ele reconhece ter vivenciado experiências que lhe escapam não só por seus significados socioculturais, mas também do ponto de vista da trajetória e do desenvolvimento humanos” (FONSECA, 2007, p.63). Acreditamos que, com este trabalho, possamos contribuir para uma discussão mais ampla sobre o PROEJA, sobre a Educação de Pessoas Jovens e Adultos, sobre a Educação Profissional e sobre a Educação Matemática, na medida em que focalizamos e disponibilizamos aos profissionais da educação – docentes, pesquisadores, elaboradores, implementadores e avaliadores de políticas públicas – uma análise das dificuldades e sucessos, das demandas e contradições, dos receios e das expectativas, que conformam os processos educativos oportunizados pelo PROEJA, por meio das interações flagradas em sala de aula e nos ambientes de formação profissional.

As contribuições que alunos e alunas do PROEJA ofereceram à nossa análise nos permitem repensar, e até mesmo reestruturar, a proposta curricular desse Programa, tendo em vista suas possibilidades e limites e sua efetivação em sua sala de aula narrados pela voz de seus atores mais importantes: os estudantes do PROEJA. Além disso, apesar de referenciados em uma experiência de vida diferenciada das apresentadas pelos alunos dos cursos técnicos integrados tidos como “regulares”, compreendemos as interações e os posicionamentos, mobilizados pelos sujeitos naquelas aulas e apresentados e analisados como formas de contribuição também para outros cursos técnicos integrados e para outras modalidades de ensino.

Neste texto foi possível perceber que os alunos nos ajudam a compreender o distanciamento existente entre a proposta idealizada para o PROEJA e a sua realização. Eles reforçam a necessidade de atenção para com a vida cotidiana, pois, por vezes, é por meio das relações estabelecidas nas vivências cotidianas dos estudantes que o currículo integrado se faz presente na escola. A integração idealizada pelos documentos é proposta em muitos diálogos, mas sua efetivação na dinâmica da sala de aula do curso de ACS PROEJA do Campus Rio Pomba ainda é



acanhada, como ocorre em muitos outros cursos de currículo integrado não só nessa modalidade de ensino (IVO, MARCOLLA e HYPOLITO, 2012). Mesmo depois de mais de uma década de discussão sobre a integração da educação profissional com a educação básica, encontramos um “distanciamento entre o que se concebe teoricamente como currículo integrado e as práticas estabelecidas no cotidiano escolar, as quais não conseguem aproximar o ensino médio e a educação profissional” (IVO; MARCOLLA; HYPOLITO, 2012, p. 41).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGELO, Cristiane Borges; GOMES, Cleide Oliveira; MOURA, Dante Henrique. O Perfil do Aluno do Proeja no CEFET-RN e na EEN/UFRN. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO*, 23. 2007, Porto Alegre. [Anais...], 2007.

APPLE, Michael W. A Política do Conhecimento Oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional? *In: MOREIRA, Antônio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da. Currículo, Cultura e Sociedade..* 9 ed. São Paulo, Cortez, 2006a. p. 39-58.

APPLE, Michael W.. Repensando Ideologia e Currículo. *In: MOREIRA, Antônio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da. Currículo, Cultura e Sociedade.* 9 ed. São Paulo, Cortez, 2006b. p. 59- 92.

APPLE, Michael W. *Ideologia e Currículo.* São Paulo: Brasiliense. 1982.

BRASIL. **PROEJA: Programa. PROEJA: Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade da Educação de Jovens e Adultos. Formação Inicial e Continuada / Ensino Fundamental - Documento Base.** Brasília: MEC/SETEC, 2007.

BRASIL. **Decreto 5.840**, de 23 de julho de 2006. Institui, no âmbito federal, o Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Brasília: 23 de julho de 2006.

BRASIL. **Portaria 2.080/05.** Brasília: 13 de junho de 2005a.

BRASIL. **Decreto 5.478**, de 24 de junho de 2005. Institui, no âmbito federal de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Brasília: 24 de junho de 2005b.

CABRAL, Viviane Ribeiro de Souza. **Relações entre conhecimentos matemáticos escolares e conhecimentos do cotidiano forjadas na constituição de práticas de numeramento na sala de aula da EJA.** Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2007.

COSTA, Nara Soares; BRASILEIRO, Beatriz Gonçalves; MIRANDA, Paula Reis de. A permanência dos estudantes no PROEJA: histórias de luta e resistência. **Trabalho necessário**, v. 19, p. 148-172-172, 2021.

COSTA, Nara Soares; BRASILEIRO, Beatriz Gonçalves; MIRANDA, Paula Reis de. Um resgate histórico do PROEJA do IF Sudeste MG: **Revista Labor**, v. 1, n. 24, p. 369-390, 19 out. 2020.



FARIA, Juliana. B. **Relações entre práticas de numeramento mobilizadas e em constituição nas interações entre os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

FERREIRA, Ana Rafaela. **Práticas de numeramento, conhecimentos escolares e cotidianos em uma turma de Ensino Médio da Educação de Pessoas Jovens e Adultas**. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2009.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Prefácio. In: NACARATO e LOPES (orgs). **Indagações, reflexões e práticas de leitura e escrita na Educação Matemática**. 1 ed. Campinas, SP: Mercado das Letrs, 2013. p. 7 - 9.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Matemática, Cultura Escrita e Numeramento. In: MARINHO, M; CARVALHO, G. T. **Cultura escrita e letramento**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. p. 321- 335.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **Discurso, memória e inclusão: reminiscências da Matemática Escolar de alunos adultos do Ensino Fundamental**. Doutorado em Educação. UNICAMP. Faculdade de Educação. Campinas: UNICAMP, 2001.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis e SIMÕES, Fernanda Maurício. Apropriação de práticas de numeramento na EJA: valores e discursos em disputa. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 40, n. 2, p. 517-532, abr./jun. 2014.

FILHO, Domingos Leite Lima; SILVA, Mônica Ribeiro; DEITOS, Roberto Antônio (Orgs). **PROEJA, educação profissional integrada à EJA: questões políticas, pedagógicas e epistemológicas**. Curitiba: Ed. UTFPR, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 57 ed. Rio de Janeiro, Paz e terra, 1974/2014.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1967.

FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira; SILVA, Maria Izabel Costa. Saberes da Experiência de Estudantes Jovens e Adultos: conhecer para valorizar. **Debates em Educação Científica e Tecnológica** (Eletrônica), v. 1, n. 1. p. 57-65, 2011.

FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira. Reflexões sobre a aprendizagem matemática de adultos. **Revista Científica da FAESA**, v. 7, n.7. p. 73-85, 2011.

FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira. **Educação Matemática na Formação Profissional de Jovens e Adultos**. 1. ed. Curitiba-PR: Editora Appris, 2011.

FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira. Possibilidades e Desafios na Integração entre a Educação de Jovens e Adultos e a Educação Profissional: uma contribuição da Educação Matemática. In: XII EBRAPEM, 12, 2008, Rio Claro, SP. Educação Matemática: possibilidades de interlocução. Rio Claro, SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2008. Disponível em: http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/trabalho_geral_alunos.php. Acesso em 25 jun. 2013.



FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira Freitas e JORDANE, Alex. Material Didático de Matemática para o PROEJA: Uma construção colaborativa. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. 2009, Ponta Grossa, PR SINECT – I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. Ponta Grossa – PR: FUNTEF-PR, 2009. v.1. p.948-970. Disponível em:

[http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/10%20Ensinode matemática/Ensinodematemática_artigo9.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/10%20Ensinode%20matemática/Ensinodematemática_artigo9.pdf). Acessado em 10 de junho de 2013.

FREITAS, R. C. O.; JORDANE, Alex. Material Didático de Matemática para Cursos Técnicos Integrados com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos: uma construção colaborativa. *In*: Rony C. O. Freitas; Alex Jordane; Marcelo Q. Schmidt; Maria Auxiliadora V. Paiva; Maria José de Resende Ferreira. (Org.). **Pesquisa em Educação de Jovens e Adultos** - Volume 3. 1ed.Vitória-ES: Ifes, 2013, v. 3, p. 251-278.

GADOTTI, Moacir. Educação de Adultos como direito humano. **Revista EJA em debate**. Florianópolis: Publicação do IFSC. Ano 2, n.2. p. 12-29. Julho 2013.

HYPOLITO, Álvaro Moreira. Apresentação: Propostas de currículo para o PROEJA. *In*: GODINHO, Ana Cláudia Ferreira *et al.* (orgs). **Currículo e saberes do trabalho na educação profissional**: estudos sobre o PROEJA Pelotas: Editora da UFPEL, 2012. p. 19-23.

HOTZ, Karina Griggio. PROEJA: Limites e possibilidades para a classe trabalhadora. *In*: SEMINÁRIO DO TRABALHO: TRABALHO, ECONOMIA E EDUCAÇÃO, 6, 2008, Marília-SP. **Anais....** Marília [São Paulo]: Grafica Massoni, 2008. v. 1. Disponível em: <http://www.estudosdotrabalho.org/anais6seminariodotrabalho/indice.htm>. Acesso em: 01 jul.2010.

INFORSATO, E. C. O ofício de aluno. *In*: Universidade Estadual Paulista. Prograd. **Caderno de formação**: formação de professores didática geral. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011, p. 59-65, v. 9.

MIRANDA, Paula Reis de. “**O PROEJA vai fazer falta**”: uma análise de diferentes projetos educativos a partir dos discursos de estudantes nas aulas de Matemática. 2016. Tese (Doutorado em Educação) Belo Horizonte: FAE – UFMG, 2015. 268 f.

MIRANDA, Paula Reis de Faria; Ricardo Campos de; GAZIRE, Eliane Scheid. Interdisciplinaridade no ensino de Matemática e Educação Física no PROEJA. **ZETETIKE** (UNICAMP), v. 20, p. 111-124, 2013.

MIRANDA, Paula Reis de; GAZIRE, Eliane Scheid. Interdisciplinaridade no PROEJA: uma proposta possível no caderno temático? Saúde e Números? **Bolema**. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso), v. 27, p. 481-496, 2013.

MIRANDA, Paula Reis de; GAZIRE, Eliane Scheid. Saúde e números uma parceria de sucesso. **Bolema**. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso), v. 26, p. 609-626, 2012.

MIRANDA, Paula Reis de; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Estudantes do PROEJA e o currículo de Matemática: tensões entre discursos numa proposta de integração PROEJA. **Educação Matemática Pesquisa** (PUC – SP), v. 19, p. 131-156, 2017.

MOURA, Dante Henrique e HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento. História do PROEJA: entre



desafios e possibilidades. In: SILVA, Amélia Cristina Reis; BARACHO, Maria das Graças (Orgs) **Formação de educadores para o PROEJA: Intervir para integrar**. Natal: CEFET-RN Editora, 2008. p. 17 – 33.

RIBEIRO, Vera Maria Massagão. **Alfabetismo e atitudes: Pesquisa com jovens e adultos**. Campinas: Papyrus, 1998.

SANTOS, Eloísa Helena. **Ciência e Cultura: uma outra relação entre saber e trabalho. Trabalho e Educação**, Belo Horizonte, NETE/FaE/UFMG, n.1, fev./jul.1997.

SCHNEIDER, Sonia Maria e FONSECA Maria da Conceição Ferreira Reis. **Práticas Laborais nas Salas de Aula de Matemática da EJA: perspectivas e tensões nas concepções de aprendizagem. Bolema**, Rio Claro (SP), v. 28, n. 50, p. 1287-1302, dez. 2014.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de identidade. Uma introdução às teorias do currículo**. 3. ed. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2009.

SOARES, Elimar Pimentel; MIRANDA, Paula Reis de; CARVALHO, Adriano Reder de. **O PROEJA no IF Sudeste MG - Campus Juiz de Fora. Revista de estudos e pesquisas sobre ensino tecnológico**, v. 8, p. e179922, 2022.

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes de; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **Relações de Gênero, Educação Matemática e discurso - enunciados sobre mulheres, homens e matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

TYLER, Ralph. **Princípios básicos de Currículo e Ensino**. Porto Alegre: Edição Globo, 1978.



INCLUSÃO: UMA ALTERNATIVA CIVILIZATÓRIA

Francisco Juceme Rodrigues do Nascimento
Jaqueline Dutra de Castro

1 APOLOGIA DA INCLUSÃO: IMPERATIVOS E DOCUMENTOS

Em que mundo queremos viver e deixar para os nossos filhos? A pergunta leva necessariamente a uma premissa filosófica: “não nascemos prontos” (CORTELLA, 2015). Por mais que o racionalismo tenha defendido um idealismo alicerçado na memória, somos convidados a reconhecer que as experiências vividas, em especial no desenrolar do século XX, deixaram marcas de pessimismo no que tange à capacidade de humanização.

Quando achávamos que as lições do arianismo e as consequências sociais de um darwinismo social que seleciona os aptos para a sociedade em ascensão econômica, e exclui uma parcela da sociedade com argumentos religiosos, sociais e científicos, eram apenas exposições em museus, fomos surpreendidos com atos, palavras e definições.

Para Morin (2020), “a multiplicação das fontes de conflitos e das situações de guerra provocam o desencadeamento de fanatismos étnicos, nacionais, religiosos que levam à desintegração do humano”.

No contexto do século XXI somos desafiados a não perdermos os rumos da evolução humana, em especial no que tange à promoção da igualdade de oportunidades, liberdades individuais e garantia dos direitos fundamentais como à vida e à dignidade humana, como alternativa de regeneração do humanismo.

Analisando grandes momentos históricos e as decisões tomadas, é possível perceber a busca por resgatar os paradigmas necessárias para a garantia de valores e práticas inclusivas. Neste capítulo, nos propomos a fazer uma breve análise bibliográfica de vários documentos na perspectiva de ressaltar a importância de avançarmos em nosso tempo no processo inclusivo que possibilita a superação do todo tipo exclusão.

Textos como a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), a Convenção sobre os Direitos da Criança (1989); a Conferência Mundial Educação para Todos (1990); a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: acesso e qualidade, com a Declaração de Salamanca (1994); a Convenção de Guatemala (1999) e a Carta do Terceiro Milênio (1999), evidenciam a defesa da inclusão das pessoas em todos os espaços e instituições sociais.

É essencial lembrar que as pessoas com deficiências gozam dos mesmos direitos fundamentais que os demais cidadãos, de acordo com o artigo primeiro da Declaração Universal dos Direitos do Homem: “Todos os seres humanos são livres e iguais em dignidade e direitos”.



Portanto, neste texto, objetivamos fazer um caminho de aproximação entre as contribuições de pensadores que analisam o contexto atual à luz de princípios e máximas que deveriam orientar a convivência humana, uma vez que, “todo ser humano é dignidade”, como lembra Kant.

A proposta é revisitar os documentos delimitando aspectos que interessam à temática através de decisões coletivas e pautadas em valores como cuidado e o respeito, um novo recomeço para esta geração, que pode aprender a fazer da inclusão uma expressão de relevância humana.

Esperamos que todos que tiverem a curiosidade de folhear estas páginas, encontrem razões para viver a inclusão como expressão de sensibilidade e ampliação de horizonte relacional como reconhecimento do outro e alternativa para ser, sentir e defender a dignidade do outro em sua especificidade.

2 A DIGNIDADE HUMANA NOS TEXTOS HISTÓRICOS

O século XX é considerado por muitos autores como tempo de grandes mudanças. Comparato (2006, p.421) lembra que “com a ocorrência de duas guerras mundiais, a grande depressão dos anos 30, exigia mudança substancial no projeto de dominação capitalista”.

Infelizmente em vez de uma reinvenção humana a partir do sofrimento testemunhado e das vidas perdidas, o projeto econômico pautado no capital ampliou seus territórios se tornando global. Segundo Comparato (p. 622), “a supremacia dos direitos humanos carece de decisões fundamentais como a abolição dos privilégios e a preservação da dignidade humana através da igualdade social”.

A memória histórica é condição fundamental à sobrevivência da cultura. Como lembra Assmann (2000, p.74), ao descrever o cenário do século XX, “as mais diversas formas de discriminação – a da mulher, a étnica, o racismo e a permanência da escravidão”, somos impelidos a uma anamnese histórica. Frente a este cenário, chamados a resgatar a dignidade humana em sua totalidade ontológica.

Como afirma Mo Sung (2000, p. 84), em “*Competência e Sensibilidade Solidária: Educar para a Esperança*”, precisamos de “linguagens sobre dignidade humana que sejam minimamente operacionais no plano dos projetos de intervenção prática na sociedade”.

A intencionalidade desta revisão é fazer ecoar o tema da inclusão em textos e documentos da segunda metade do século XX. Acreditamos que a pesquisa tem um papel histórico e social quando permite uma releitura de informações e realidades, iluminando o tempo presente. Como diz o artigo 2º. da Declaração Universal dos Direitos Humanos, “*todos os seres humanos podem invocar os direitos e as liberdades essenciais sem distinção alguma*”.



A crise do processo democrático deflagrado pelas falácias da pós-modernidade, em especial na resistência de um materialismo que espalha informações, exaltando a razão instrumental acaba por enfraquecer a premissa do artigo 6º: “Todos os indivíduos têm direito ao reconhecimento, em todos os lugares, da sua personalidade jurídica” (Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1948).

Entre as garantias encontradas no referencial legal, priorizamos a educação e o trabalho. Em tempos de abandono de uma grande parcela da humanidade, considerada por Bauman (2005, p. 45), de “subclasse, sem rosto, ausência de identidade, excluído do espaço social”, convidamos os leitores a conhecerem os direitos inalienáveis como caminho de alternância para a civilização.

O trabalho como direito e em condições equitativas e satisfatórias, de forma preventiva contra o desemprego, encontra no artigo 23 um imperativo inquestionável: “os meios sociais de proteção à dignidade humana e ao cuidado com a família”. Além do trabalho, uma educação gratuita e fundamental, como oportunidade de inclusão, “favorecendo o desenvolvimento da personalidade humana e a construção da paz social que tem como fundamento a justiça” (Artigo 27).

Os marcos históricos podem favorecer a mudança de uma visão de mundo que ainda insiste em permanecer no século passado, negando esses documentos ou até fazendo uma leitura descontextualizada. A pesquisa busca oferecer luzes às reivindicações de minorias renegadas em seus direitos fundamentais.

2.1 Imperativos e compromissos compartilhados

No contexto pós segunda guerra mundial, a Declaração de 1948 marca a história no campo dos direitos, como referencial norteador para as decisões fundamentais no convívio social. Este texto de referência civilizatória encontra nos ideais iluministas a devida ressonância que estabelece os direitos naturais de todos os seres humanos, independente de nacionalidade, cor, sexo, orientação religiosa e política.

O imperativo da igualdade perante a lei, como fundamento de combate a qualquer discriminação, encontra, no artigo 7º, a razão e o encaminhamento social para toda a sociedade.

Documentos que apontam um conjunto de direitos fundamentais: “civis, políticos, econômicos, sociais, culturais de todas as crianças” apresentam os pilares da não discriminação, divididos em categorias como “sobrevivência, desenvolvimento, proteção e participação” (UNICEF, 2009).

Aqui vem à memória, uma preocupação do filósofo Adorno (1903-1969), apud Aranha, (2016), para o que ele chamou de “identificação cega com o coletivo”, lembrando explicitamente da barbárie cometida pelo nazismo.



Foi um contexto nada animador: “mais de 100 milhões de crianças não tinham acesso ao ensino primário, 960 milhões de adultos eram analfabetos e mais de um terço dos adultos no mundo não tinham acesso ao conhecimento impresso e às novas tecnologias” (Declaração de Salamanca, 1994).

Em março de 1990, os participantes da Conferência Jomtien (Tailândia), “relembra que a educação pode contribuir para conquistar um mundo mais seguro” (artigo 6). O foco do documento conhecido como Declaração Mundial sobre Educação para Todos, na ampliação de oportunidades, encontra ressonância num mundo marcado por cavernas que excluem e determinam a submissão a projetos ora já superados.

A preocupação desta pesquisa é oferecer aos leitores uma análise contextualizada que pode rever a visão política que em nome de um liberalismo econômico, corroem os mecanismos de cuidado com os mais pobres do mundo, não dando apoio, nem mobilizando recursos e tampouco fortalecendo uma rede internacional de solidariedade entre os povos.

Convidamos a humanidade a considerar a inclusão como um movimento que deve incluir as pessoas não só nas escolas, como também no âmbito da sociedade. O mundo de hoje repete o que a conferência chamou de quadro sombrio: “o aumento da dívida de muitos países, a ameaça de estagnação e decadência econômica, a guerra, a ocupação e a degradação generalizada do meio-ambiente” (Declaração de Salamanca, 1994).

Ao revisitarmos este material histórico abre diante de nós a urgência de conhecermos os esforços compartilhados pelos delegados, com vigor e determinação, na perspectiva de apresentar reformas e inovações, como meta viável, **a inclusão como alternativa civilizatória.**

As definições reforçam que tanto a aprendizagem como a inclusão não ocorrem no isolamento. Portanto é fundamental um ambiente social adequado que zela pelas necessidades cognitivas, sociais e emocionais das pessoas.

2.2 Estratégias de acolhida e promoção humana

De acordo com a Conferência Mundial sobre Educação Especial, em Salamanca, na Espanha, em 1994, é fundamental um movimento de inclusão social. O princípio para este imperativo é o de que “todas as crianças devem aprender juntas”. Ao reconhecer as necessidades diversas do ser humano em todos os espaços e segmentos sociais, somos impelidos a buscar estratégias de acolhida e promoção das pessoas e suas potencialidades.

Ao visitarmos os compromissos dos representantes dos países e organizações presentes na Conferência reafirmamos que a inclusão é uma alternativa ao processo civilizatório. Segundo o dicionário de Filosofia Abbagnano, “a relação de inclusão entre duas classes A e B subsiste quando todos os elementos da classe A pertencem também à classe B”, mas não necessariamente o inverso” (2003, p. 549).



Na análise do autor, somos seres vivos com uma vocação à humanidade e através da cultura possibilitamos a integração de todos e todas na convivência humana. Reconhecer nossas limitações não é uma tarefa fácil, no entanto podemos ultrapassar a facticidade num processo de transcendência que integra todas as cavernas e seus habitantes na aventura das relações significativas.

As instituições, governos e organizações devem assumir o compromisso com o respeito e com a diversidade de características e necessidades presentes na condição de existente no tempo e no espaço, adotando os fundamentos da inclusão na forma de leis e políticas que estabeleçam mecanismos de participação e planejamento. Nesse sentido, O engajamento dos pais e das comunidades nos processos e tomadas de decisões concernentes aos procedimentos de inclusão em todos os espaços se faz urgente e necessário.

Entre as estratégias de intervenção social, deve-se investir maiores esforços nos espaços educacionais como possibilidade de mudança sistêmica na visão das futuras gerações quanto ao acolhimento e superação de preconceitos. Priorizar o espaço de reflexão com os adultos, em especial lideranças sociais e professores no processo de entendimento, reforçará a cooperação e o apoio entre as pessoas e fortalecerá iniciativas como pesquisas, redes de comunicação e centros de formação com foco na inclusão social.

A Declaração de Salamanca foi um importante espaço de aproximação entre atores imbuídos em garantir a inclusão em todos os espaços e lugares, cujas experiências partilhadas buscaram a superação das dificuldades de aprendizagem, incluindo as desvantagens severas.

O mérito dos países e instituições, no referencial humanitário, não reside segundo o documento conclusivo, nos resultados de produção e sim na capacidade de modificar atitudes discriminatórias, criar comunidades acolhedoras, fortalecendo uma sociedade inclusiva.

A centralidade dos processos políticos e sociais não está na individualidade e sim na sociedade como um todo. A vida em sociedade é um processo que deve ser orgânico, no qual ajudamo-nos mutuamente em nossas necessidades. Os princípios de inclusão, integração e participação devem ser traduzidos em políticas e leis que efetivam a promoção da igualdade no acesso aos bens e serviços necessários à dignidade humana.

Segundo a Declaração citada, “o princípio de igualdade de oportunidade para crianças, jovens e adultos com deficiências em ambientes integrados” (Conferência de Jomtien, 1990)) devem ser adotados nos campos da saúde, bem-estar social, treinamento vocacional e trabalho no sentido de promover apoio e gerar total eficácia na inclusão.

Ao mesmo tempo, o texto rechaça qualquer prática de marginalização que exclui e segrega as pessoas. A inclusão deve ser assegurada como expressão de uma civilização



que reconhece as diferenças como elemento fundamental da comunidade humana. Daí o conceito de “reabilitação” com foco na comunidade e não apenas nos indivíduos. A reabilitação coletiva, segundo a declaração: “deve ser desenvolvida como parte de uma estratégia global de apoio e movimento de inserção social” (Declaração Mundial sobre a Educação para Todos, 1990).

3 O IMPERATIVO DA INCLUSÃO

O presente trabalho não é conclusivo, apenas busca refletir sobre o imperativo da inclusão e a urgente necessidade desta vivência em todos os espaços sociais. Para tanto, buscamos em documentos históricos as bases de uma legislação que garante o tratamento equitativo entre todas as pessoas.

Partimos da hipótese de que o preconceito tem origem na ignorância histórica e que o conhecimento pode e deve despertar a empatia que acolhe e promove a inclusão na diversidade.

O filósofo americano Michael Sandel (2012, p.13) pergunta: como deixamos os mercados governar nossas relações? Segundo ele, nas três últimas décadas “os valores de mercado passaram a desempenhar um papel cada vez maior na vida social” (p.18).

Segundo o autor, “a desilusão com a política aumenta entre os cidadãos cada vez mais frustrados com um sistema incapaz de atender ao bem público ou enfrentar as questões que realmente importam” (p. 18). Infelizmente, num contexto assim, precisamos ousar como reforça Harari (2018) “quando a desigualdade global só faz crescer e aumentam as tensões em todo o mundo”, é hora de recomeçar a ser, fazer e conviver com os outros.

Parecia evidente que as conquistas pós Constituição Federal de 1988, em especial, o desenvolvimento da igualdade num espaço pluralista e sem preconceitos era uma realidade. No entanto nos últimos anos parece que fomos perdendo a memória dos grandes eventos que garantiram em termos legais a superação da exclusão e cada vez mais convivemos com o aumento da criminalidade e dos índices de pobreza.

Segundo Sasaki (1997), “incluir é trocar, entender, respeitar, valorizar, lutar contra exclusão, transpor barreiras que a sociedade criou para as pessoas”, agindo nas diversas circunstâncias da vida. Sendo assim, a inclusão é um processo integrador entre as pessoas excluídas e a sociedade, pois busca caminhos comuns e oportunidades iguais.

Ao relermos os documentos foi possível destacar esta grande conquista da humanidade que é a inclusão em que as diferenças são aceitas e respeitadas. Os documentos convidam os leitores à construção de uma nova sociedade, onde mentes e espaços vão evoluindo na perspectiva da cidadania global.

De acordo com Mantoan (2006), “a exclusão é incompatível com o imperativo de um sujeito autônomo e universal”. Ainda conforme Figueiredo (2010), “a inclusão pode ser



traduzida numa capacidade em dar respostas construídas em cooperação a partir do conhecimento de sujeitos autônomos” e Ferreira (2005) chama a inclusão de “[...] uma filosofia que valoriza a diversidade de força, habilidades e necessidades, dando a cada membro desta comunidade um papel de valor”.

Nestas considerações nada conclusivas, citamos Marchesi (2004), reforçando a urgência de três tipos de integração no processo humanizador: “integração física, integração social e integração funcional”. Uma sociedade inclusiva oferece oportunidades, “valoriza as diferenças e propõe alternativas de desenvolvimento humano num espírito de colaboração” (GUIMARÃES, 2002).

Fica evidenciado que é possível realizar a inclusão em qualquer lugar, bastando alguns ajustes, um pouco de boa vontade e a certeza de que cada ser humano é um elemento multidimensional, sujeito às influências excessivas de variáveis, por ser inconstante.

Os resultados da pesquisa em textos como a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), a Convenção sobre os Direitos da Criança (1989); a Conferência Mundial Educação para Todos (1990); a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: acesso e qualidade, com a Declaração de Salamanca (1994); a Convenção de Guatemala (1999) e a Carta do Terceiro Milênio (1999), apontam que o preconceito e a falta de informação são os principais obstáculos para um processo humanizador que aproxima e transforma as pessoas em cidadãos comprometidos com a empatia e a solidariedade.

Conforme Garcia; Cardoso; Araújo (2003), a Constituição Federal de 1988 tem como fundamento a dignidade da pessoa humana: “toda a atividade estatal deve estar direcionada ao bem coletivo”. Como está disposto na Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, no artigo 1º. “assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais visando à inclusão social e cidadania”.

É claro que este texto é sobre ultrapassar as barreiras de uma luta pela sobrevivência. Como muito bem diz Morin (1999), ao falar da ética como condição humana na complexidade das relações. Segundo o autor, “é necessário alcançar a humanidade em nós mesmos e assumir o destino da humanidade em sua totalidade”.

Para que isto se torne vida e cresça como um jardim que na origem era só humus e possibilidade, e agora enche nossos sentidos e fortifica a alma, com o esplendor da beleza; assim caminhamos à procura da inclusão. Ela pode ser uma das poucas alternativas à nossa civilização.

Depois dos mais de dois anos de pandemia, milhões de mortes, conflitos mundiais voltam a ser a agenda do nosso cotidiano, como milhões de refugiados, catástrofes ambientais e um negacionismo pautado em crenças historicamente superadas. Nas palavras de Bauman (2005, p. 44): “nossos filhos precisam aprender, desde cedo, a ver as



desigualdades entre seus próprios destinos e os de outras pessoas, não como vontade de Deus nem como o preço necessário pela eficácia econômica, mas como tragédia evitável”.

Não devíamos estar repensando nossas instituições? Reconhecendo que precisamos aprender a ser humano? Que o principal conteúdo a ser ensinado nas escolas é o respeito ao outro? Somos sobreviventes no deserto: façamos um caminho de acolhida, compreensão e solidariedade.

Para que isto ocorra, recorreremos ao conceito de Assmann (2000, p.223) de aprendizagem social: “um organismo vivo e permanente de mudanças de comportamentos, envolvendo estímulos e experiências pautadas na alegria da convivência com os demais”.

Os desafios existem e devem ser enfrentados com criatividade, aprendendo com os erros e respeitando as limitações, na integração de ações os atores sociais. O período de distanciamento ajudou a perceber que é possível utilizar de ferramentas de conexões ampliando horizontes e fazendo ecoar o sentido de estar e viver neste mundo.

Para que tenhamos sucesso nesta aventura inclusiva precisaremos de esperança e pedagogia. Começa com uma dinâmica existencial que nos coloca diante da provocação: que tipo de pessoa quero transmitir aos que compartilham comigo das fagulhas e do oxigênio que nos permitem existir?

A partir deste reconhecimento: como me relaciono com os outros e com o mundo ao meu redor? O que esperamos é a capacidade de ampliar a compaixão para com as pessoas.

Ao falar da ética como uma oportunidade, Bauman (2011) recorda a singularidade da missão chamada vida na terra “habitamos juntos e com os quais o tornamos um lugar mais fascinante e agradável”.

Segundo o autor, o dever ético do cuidado foi “deslocado para a esfera da satisfação e do cálculo de riscos”. Buscamos neste texto um movimento que leva ao desenvolvimento de valores, evolução humana, envolvimento coletivo, disposição social para o acolhimento e uma mentalidade atenta ao futuro que está distante no tempo, mas vivo em cada um de nós.

Neste processo didático e necessariamente institucional, porque é coletivo e precisará de pessoas comprometidas com a reinvenção da convivência humana, seremos movidos pela vida e pela esperança. Lévinas (1970) apud Dussel (2002) fala da dualidade que é inicialmente sensibilidade e a posteriori, alteridade.

Segundo Lévinas(2002, p. 328), “se queremos tocar a pulsão criadora do ser humano precisaremos situá-lo na concretude da sua existência”. Quanto mais aproximarmos as pessoas, uma das outras, mas possibilitaremos o processo humanizador.

A distância desumaniza, retira dos olhos o brilho que gera reflexão e reconhecimento. Na convivência nos acomodamos ao ser e transformamos o ente em arte, dança, sabor e



cultura. O ser humano, fato e transcendência, essência e acidente, quando compartilham ideias, conceitos e valores são anjos que voam conduzindo sentido na polis em inovação.

Em Lévinas (2002), “o fato de que o rosto faz pelo discurso uma relação comigo, não o situa dentro do mesmo. Ele permanece absoluto na relação”. O movimento visual passa para um novo estágio de reconhecimento do outro. Na proximidade que alcança o existente, nos relacionamos e o corpo percebido para a ser razão e entendimento mútuo.

Um novo entendimento, agora racional é oportunidade na linguagem que inclui a diferença. Nas palavras de Lévinas (2002, p. 341): “na oposição face a face flui a racionalidade, a significação; o infinito que se apresenta, me fala no rosto do outro”.

É até aqui que viemos, deixando o caminho para que outros percorram conosco, pois a presença do outro gera compromisso com a fraternidade humana. O excluído de Lévinas (p. 342) era “o outro, que me manda a partir de sua transcendência, é também o estrangeiro, a viúva, e o órfão em relação aos quais estou obrigado”.

Os marginalizados de hoje continuam a pedir que não esqueçamos de seu rosto. E por isso nós acreditamos que o primeiro movimento para que a inclusão aconteça está na vontade hospitaleira que habita o nosso corpo e pode ser decodificado pelo toque, pela percepção.

O segundo momento é quando se abre à razão. E quando isto acontece a verdadeira novidade é o outro presente que me impulsiona a ser gente com sentimentos. Nas palavras de Lévinas (p. 363), “o rosto do próximo significa para mim uma responsabilidade irrecusável, precedendo todo o consentimento, livre, todo pacto”.

O que precisamos fazer para que estas palavras e ideias se tornem vidas e ações nas famílias, escolas, comunidades, religiões, cidades e espaços internacionais. Inicialmente acolher a cada um como somos, e permitir que reconheçamos nossas fragilidades e como somos importantes na biodiversidade.

Depois, devemos ajudar as pessoas, dos mais novos aos mais experientes a terem empatia, senso de responsabilidade com o que é comum e compreensão mútua. Os que lideram devem ser os primeiros na disposição em levantar a voz no compromisso pela dignidade.

E no tempo certo, devemos compartilhar uma ciência que é amor à sabedoria. Ela, como a esperança, é livre para alcançar a todos que buscam ser-para-outro, alternativa de civilização através da proximidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. Trad. Alfredo Bossi. São Paulo: Martins Fontes, 2000.



ARANHA. Maria Lucia de Arruda. **Filosofando**: Introdução à Filosofia. São Paulo: Moderna, 2016.

ARANHA, M. S. **Trabalho e emprego**: Instrumento de construção da identidade pessoal e social. São Paulo: Sorri -Brasil- Brasília : Conde, 2003.

ASSMANN, Hugo. **Competência e sensibilidade solidária**: educar para a esperança. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

BAUMAN, Zygmunt. **Globalização**: as consequências humanas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1999.

BAUMAN, Zygmunt. **Identidade**: entrevista a Benedetto Vecchi. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

BAUMAN, Zygmunt. **A ética é possível num mundo de consumidores?** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado 1988. Disponível em:
https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 21 abr. 2016.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm

BRASIL. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm . Acesso em: 21 abr. 2016.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: Acesso em: 21 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Carta para o Terceiro Milênio**. Brasília, 1999.

BRASIL. **Convenção de Guatemala**. Brasília, 1999.

COMPARATO, Fabio Konder. **Ética**: direito, moral e religião no mundo moderno. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

CORTELLA, Mario Sergio. **Não nascemos prontos**: provocações filosóficas. Petrópolis: Vozes, 2006.

DIAS, Maycon Rodrigues de Oliveira Dias. **A Inclusão do Diferente no Contexto Social**: dever de Todos. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, ed. 06, v. 01, p.158-171, jun. de 2018. ISSN:2448-0959.

DIREITO Internacional. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, de 10 de dezembro de 1948. Disponível em: <http://www.xr.pro.br/ensaios/DireitosHumanos.html>. Acesso em: 19 out. 2011.



DUSSEL, Enrique. **Ética da Libertação**: na idade da globalização e da exclusão. Petrópolis: Vozes, 2002.

GARCIA, Edinês Maria Sormani; CARDOSO, Carla Roberta Fontes. A proteção da pessoa portadora de deficiência e seu fundamento no princípio da dignidade humana. p. 151-172. *In*: ARAUJO, Luiz Alberto David (Coord). **Direito da pessoa portadora de deficiência**: uma tarefa a ser completada. Baurly: EDITE, 2003.

ARAUJO, Luiz Alberto David (Coord). **Direito da pessoa portadora de deficiência**: uma tarefa a ser completada. Baurly: EDITE, 2003.

HARARI, Yuval Noah. **21 lições para o século 21**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

MANTOAN, M. T. Egler. **Inclusão Escolar: O que é? Por que? Como fazer**. São Paulo: moderna, 2003.

MAZZOTTA, Marcos Jose Silveir. **Educação Especial no Brasil História e Política Pública**. 5. ed., São Paulo, Cortez Editora, 2005.

MORIN, Edgar. **Conhecimento, ignorância, mistério**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA - Unesco. **Declaração Mundial sobre Educação Para Todos** (Conferência de Jomtien). Tailândia: Unesco, 1990. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos-conferencia-de-jomtien-1990>. Acesso em: 10 maio de 2004.

SANCHEZ, Pilar Arnaiz. **A Educação Inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI**. Revista da Educação Especial- Out/2005, N 07.

SANDEL, Michael J. **O que o dinheiro não compra: os limites morais do mercado**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012

SASSAKI, R. KAZUMI. **Inclusão**./ Construindo uma sociedade para todos, 5. ed. Cidade: Rio de Janeiro, Editora WVA, 1997.

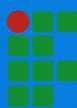
UNESC. **Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Conferência Mundial de Educação Especial. Salamanca, Espanha.1994.



XIII SIMPÓSIO DE CIÊNCIA, INOVAÇÃO & TECNOLOGIA



“Desafios e contribuições do campus Rio Pomba para a pesquisa em tempos de pandemia” é uma obra diversificada que reúne capítulos provenientes de trabalhos submetidos, apresentados e selecionados no XIII Simpósio de Ciência, Inovação e Tecnologia, ocorrido em 2021. Esta obra tem como propósito divulgar as pesquisas realizadas no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Rio Pomba e demonstra o empenho de toda a comunidade acadêmica na geração de conhecimento científico.

 **INSTITUTO FEDERAL**
Sudeste de Minas Gerais
Campus Rio Pomba

ISBN: 978-65-996404-2-1



CRF