


UBIQUIDADE

Revista de estudos sobre as Tecnologia de Informação e
Comunicação (TIC) Centro Universitário Padre Anchieta.

ISSN 2236-9031



Sobre a revista
Apresentação e editorial
Última edição
Edições anteriores
Normas
Chamada de trabalhos
Contato

UNIANCHIETA

Revista Ubiquidade

Data de publicação: dezembro/2023

Copyright © 2023 UniAnchieta

Expediente

A revista Ubiquidade é uma publicação semestral vinculada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do UniAnchieta, exclusivamente eletrônica, que pretende divulgar contribuições originais, teóricas ou empíricas, relacionadas às áreas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs) e está aberta para trabalhos científicos de pesquisadores nacionais ou internacionais.

O envio de trabalhos para apreciação, assim como o pedido de informações, pode ser feito por meio do endereço: ubiquidade@anchieta.br

Editor

Prof. Dr. Juliano Schimiguel (UniAnchieta)

Conselho Editorial

Prof.a Dra. Aline Brum Loreto, Universidade Federal de Santa Maria-Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS)/RS;

Prof. Dr. Carlos Adriano Martins, Unid - Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo/SP;

Prof. Dr. Hélio Rosetti Júnior, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória/ES;

Prof. Dra. Jane Garcia de Carvalho, Unid - Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo/SP;

Prof. Dr. Josney Freitas Silva, UEMG - Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Frutal/MG;

Prof. Dr. Juliano Schimiguel (UniAnchieta, Cruzeiro do Sul);

Prof. Me. Juliano Silva Marçal (Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí/SP);

Prof. Dr. Luciano Soares Pedroso, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Teófilo Otoni/MG;

Prof.a Dra. Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Formosa/GO;

Prof. Dr. Marcelo Eloy Fernandes, Universidade Nove de Julho, São Paulo/SP;

Prof. Ma. Nádia Vilela Pereira, IFTO — Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas;

Prof. Dr. Vivaldo José Breternitz, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo/SP;

Prof.a Dra. Viviane Sartori, Universidad Europea del Atlántico (Uniatlantico), Salamanca, Espanha.

Ubiquidade / Centro Universitário Anchieta – V.6, N.2, 2023 – Jundiaí: UniAnchieta, 2023.

Semestral

ISSN 2236-9031

1. Ciência da Computação. 2. Sistemas de Informação. 3. Sistemas de Computação e Teleinformática.

CDU: 004(05)

Catálogo na Publicação

Bibliotecária Responsável – Elizabete Alves – CRB-8/3589.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998. É permitida a reprodução e distribuição desta obra, desde que para fins educacionais e integralmente mantidas as informações autorais. É vedado seu uso comercial, sem prévia autorização, por escrito, dos autores e da Editora.

Prefácio

Neste número V.6, N.2 (2023) - agosto/dezembro, da Revista Ubiquidade, apresentamos trabalhos pertinentes, de pesquisadores com relevante atuação científica. Podemos destacar autores destas universidades: Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo/SP), EFAPE – Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo, Associação Parceiros da Educação, Instituto Federal (IF) do Sul de Minas, FGV/EAESP, IPESSP - Instituto de Pesquisa e Educação em Saúde de SP, Colégio São José Sion Ipiranga, entre outros.

No artigo “A Lesson Study como Possibilidade Formativa de Futuros Professores no Contexto de uma Disciplina de Estágio oferecida na Modalidade a Distância”, a autora Martins, apresentou a *Lesson Study* como uma possibilidade de formação para os futuros professores, ao ser implantada ainda na matriz curricular dos cursos de licenciatura. A pesquisa foi fundamentada em uma revisão sistemática de literatura, buscando averiguar as referências estudadas por autores de outros países, referente à influência dessa prática sob a formação inicial de professores, diante de algumas melhorias investigadas na aprendizagem e formação de futuros professores.

Já no artigo intitulado “Tecnologias Digitais no Ensino de Probabilidade: Revisão de Teses e Dissertações”, os autores Bossi e Santos apresentaram os resultados de uma pesquisa sobre o uso de tecnologias no ensino. A investigação abrangeu o acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nos últimos doze anos, encontrando e analisando doze pesquisas. A abordagem de incorporar a tecnologia como metodologia de ensino nos conteúdos probabilísticos pode estimular os alunos a construir o conhecimento, promovendo a autoaprendizagem e envolvendo-os ativamente na investigação estatística.

O artigo “Desafios da Adoção das Mídias Sociais por Idosos: Um Estudo com Base na Percepção de Idosos 60+ Brasileiros”, de Melazzi, visa a identificar os desafios da adoção das mídias sociais pelos idosos 60+, no Brasil, procurando correlacionar suas características potenciais nas influências de percepção de utilidade e percepção de facilidade de uso. A base do estudo foi no modelo de adoção de tecnologia (Technology Acceptance Model).

No artigo "O Ensino na Era das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)", as autoras Oliveira e Amaral apresentaram o resultado de uma pesquisa que investigou o uso das TDICs na formação de professores e na aprendizagem dos estudantes. Para este último, foram demonstrados alguns aplicativos que foram utilizados no ensino de Química e de Matemática.

No artigo “Tecnologias e Aulas Práticas: “Novas Metodologias para o Ensino de Citopatologia”, de Vilaça, Teixeira e Frenedozo, foi realizada uma análise de conteúdo para mapear as produções sobre o ensino de Citopatologia, com o intuito de identificar tendências nas produções acadêmicas e estabelecer relações entre técnicas e o ensino prático, alinhado às tecnologias de informação e comunicação (TICs). A análise incluiu fatores como quantidade de trabalhos, classificação, origem da pesquisa, aplicação, objetivos, técnicas etc.

Finalmente, no artigo “Não Olhe para Cima: O Podcast como Ferramenta Potencializadora para Alfabetização Científica no Ensino Médio”, os autores Anastácio, Voelzke, Silva e Rodrigues, utilizaram o filme "Não Olhe para cima" como tema gerador para produção pelos

alunos de um podcast que provocasse uma discussão em torno de um tema controverso, buscando promover a Alfabetização Científica.

Sumário

A LESSON STUDY COMO POSSIBILIDADE FORMATIVA DE FUTUROS PROFESSORES NO CONTEXTO DE UMA DISCIPLINA DE ESTÁGIO OFERECIDA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA	1
Priscila Bernardo MARTINS	
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE PROBABILIDADE: REVISÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES	11
Vanderson Gomes Bossi, Márcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos	
DESAFIOS DA ADOÇÃO DAS MÍDIAS SOCIAIS POR IDOSOS: UM ESTUDO COM BASE NA PERCEPÇÃO DE IDOSOS 60+ BRASILEIROS.....	25
Carla Fernanda Melazzi	
O ENSINO NA ERA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC).....	44
Terezinha Marisa Ribeiro de Oliveira, Carmem Lúcia Costa Amaral	
TECNOLOGIAS E AULAS PRÁTICAS: NOVAS METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE CITOPATOLOGIA.....	54
Fabiana Aparecida Vilaça, Raphael Paixão Branco Teixeira, Rita de Cássia Frenedo	
NÃO OLHE PARA CIMA: O PODCAST COMO FERRAMENTA POTENCIALIZADORA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO	76
Marco Antonio Sanches Anastácio, Marcos Rincon Voelzke, Alencar Coelho da Silva, Vinícius Alves Rodrigues	

A LESSON STUDY COMO POSSIBILIDADE FORMATIVA DE FUTUROS PROFESSORES NO CONTEXTO DE UMA DISCIPLINA DE ESTÁGIO OFERECIDA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

LESSON STUDY AS A TRAINING POSSIBILITY FOR FUTURE TEACHERS IN THE CONTEXTO OF NA INTERNSHIP SUBJECT OFFERED IN DISTANCE MODE

Priscila Bernardo MARTINS
pbmartins@cruzeirosul.com.br
Universidade Cruzeiro do Sul

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a *Lesson Study* como uma possibilidade de formação para os futuros professores, ao ser implantada ainda na matriz curricular dos cursos de licenciatura. A pesquisa foi fundamentada em uma revisão sistemática de literatura, buscando averiguar as referências estudadas por autores de outros países, referente à influência dessa prática sob a formação inicial de professores, diante de algumas melhorias investigadas na aprendizagem e formação de futuros professores. Este estudo visa a consolidar a metodologia formativa com o Estágio Curricular em cursos a distância, com o objetivo de qualificar a formação docente nos contextos de educação a distância.

Palavras-Chave

Aprendizagem; Formação; Lesson Study; Metodologia.

Abstract

The present work aims to present Lesson Study as a training possibility for future teachers, while still being implemented in the curriculum of undergraduate courses. The research was based on a systematic literature review, seeking to investigate the references studied by authors from other countries regarding the influence of this practice on initial teacher training in light of some improvements investigated in the learning and training of future teachers. This study aims to consolidate the training methodology with in the Curricular Internship in distance learning courses, with the aim of qualifying teacher training in distance education contexts.

Keywords

Learning; Training; Lesson Study; Methodology

ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

Nos Estados Unidos, considerado grande influência na propagação da metodologia japonesa, pesquisadores vêm estudando e desenvolvendo a metodologia de formação *Lesson Study*, como uma abordagem de desenvolvimento profissional de professores, baseada na colaboração. Em 2002, a metodologia foi pauta de uma das conferências mais importantes de Educação Matemática no mundo, o Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME). Com isso, a metodologia propagou-se para outros países e organizações internacionais, nas quais foram compartilhadas

muitas experiências e avanços ao empregarem em seus contextos culturais a *Lesson Study* (MURATA, 2011).

Por se tratar de uma metodologia empregada em múltiplos contextos culturais e sociais, pesquisadores de diversos países fizeram adaptações em relação a sua essência original de três etapas – planejamento, observação e reflexão das aulas, dispendo de peculiaridades em seu **design**, que variam em seus propósitos e processos.

Martins (2020) em sua tese de doutorado, apresentou uma adaptação de abordagem com a *Lesson Study* propondo a incorporação de mais duas etapas: formação de formadores e divulgação de resultados. A pesquisadora evidenciou alguns resultados promissores com o uso dessa metodologia de formação, como a aquisição do conhecimento curricular de conteúdo, possibilitando avanços no planejamento, no currículo em ação e, também, na reflexão sistemática das aulas planejadas e desenvolvidas. De acordo com Martins (2020) nesse processo de desenvolvimento colaborativo e reflexivo possibilitou mudanças nas práticas dos professores e, conseqüentemente, melhorias nas aprendizagens matemáticas dos estudantes. Assim, as aprendizagens dos professores refletiram-se nas aprendizagens de seus estudantes.

Diversos autores, como Lewis et al. (2004) têm afirmado que essa metodologia de formação promove melhoria nas práticas dos professores e nas aprendizagens dos estudantes, além do fortalecimento de vínculos entre a Universidade e a escola, na relação entre prática e objetivos de ensino.

No âmbito da formação inicial de professores, Bezerra, Caetano e Morelatti (2023) discutiram quais os limites e as potencialidades a respeito dos aspectos teórico-práticos da *Lesson Study* na Formação Inicial de professores de Matemática no contexto do PIBID. Dentre os resultados, os pesquisadores evidenciaram que a realização da *Lesson Study* contribuiu para a Formação Inicial dos futuros professores, possibilitando a aprendizagem de conhecimentos específico e didático do conteúdo, referentes ao objeto do conhecimento específico e didático do conteúdo, referentes ao objeto do conhecimento matemático selecionado, além de conhecimentos do tipo pedagógico geral, do estudante e de suas características e dos contextos educacionais. Os pesquisadores apontam a necessidade de a *Lesson Study* ser incorporada como proposta do curso de licenciatura, especialmente como proposta de disciplina, como a de Estágio Curricular Supervisionado.

Nessa perspectiva e refletindo sobre a formação remota que se consolidou historicamente no Brasil e no mundo, devido à pandemia COVID-19, nesse estudo buscamos evidenciar como a metodologia de formação *Lesson Study* pode ser empregada em uma disciplina de Estágio Curricular Supervisionado, oferecida na modalidade a distância em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com múltiplos recursos tecnológicos.

Buscando atingir esse propósito, o estudo foi norteado por uma abordagem de natureza qualitativa, do tipo Revisão Sistemática de Literatura que, de acordo com Galvão e Ricarte (2020), trata-se de uma modalidade de pesquisa que segue específicos protocolos, averiguando o que tem êxito ou não em um determinado contexto. Assim, fizemos uma revisão de estudos nacionais e internacionais que versam sobre a *Lesson Study*, antes de propor a utilização dessa metodologia no contexto do Ensino a Distância

LESSON STUDY – ORIGEM E CONCEPÇÃO EM ALGUNS PAÍSES

No Japão, a metodologia Estudos de Aula é um processo de desenvolvimento profissional de professores, de cunho colaborativo e reflexivo, mediado por pesquisadores experientes, voltado para a melhoria das aprendizagens dos estudantes. A metodologia se desdobra em etapas, passando pelo planejamento (coletivo e individual), sobre os conteúdos matemáticos, pela consecução das aulas planejadas e, por fim, pela reflexão das aulas desenvolvidas, o que pode acarretar um replanejamento de aulas futuras.

O modelo japonês Estudos de Aula, de acordo com Baldin e Felix (2011), compõe-se de três etapas: (1) planejamento da aula; (2) realização da aula e (3) reflexão sobre aula. Na primeira etapa, destinada ao **planejamento**, um grupo de professores se reúne para discutir ideias visando ao planejamento de um determinado conteúdo. Essas discussões, por sua vez, são centradas nas aprendizagens dos estudantes, de um determinado ano de escolaridade. Visando à aquisição de competências e habilidades dos seus estudantes, os professores compartilham os seus conhecimentos e suas experiências; propõem uma sequência didática; identificam os objetivos de ensino; prenunciam o tempo, as dúvidas, reações e dificuldades dos estudantes com relação à sequência proposta. Na etapa **colocando o planejamento em ação**, um professor implementa a aula e outros professores do grupo assistem. Esses professores observam os estudantes e o professor, vai fazendo registros das fragilidades e potencialidades do processo. Quanto à terceira etapa, **refletindo sobre a aula**, o professor e os observadores têm o propósito de rever os detalhes da aula, na perspectiva do aproveitamento e participação dos estudantes. A reflexão sobre a aula é um momento oportuno para que o grupo faça uma análise crítica do processo, averiguando se os objetivos da aula planejada foram alcançados; preconizando possíveis melhorias ou até mesmo a alteração da sequência de atividades. Inclusive, nessa etapa, não se desconsidera a possibilidade dos demais professores envolvidos no processo de encaminhar a aula refletida com outras turmas.

A metodologia *jogyikenkyu*, tradicional do Japão, teve grande repercussão em diferentes países. Com a revisão de literatura verificamos que a metodologia se difundiu nos Estados Unidos, Reino Unido, Chile, Portugal, Hong Kong, Itália e Brasil, onde pesquisadores e professores fizeram adaptações na metodologia, conforme os seus contextos e culturas.

Assim como no Japão, alguns países como Estados Unidos e Reino Unido, centram-se nas aprendizagens dos estudantes, ao empregar os Estudos de Aula. Em contrapartida, há países como Portugal, Espanha, Itália e Brasil, em que o foco está no desenvolvimento profissional dos professores. Por essa razão, nesse estudo, abordaremos os países que focalizam o desenvolvimento profissional de professores, presumindo que esse desenvolvimento faz com que haja também melhoria nas aprendizagens dos estudantes.

Em Portugal, inspirados pelo Japão, a metodologia de Estudos de Aula foi adaptada por Ponte *et al.* (2012). Nas pesquisas dos autores, a metodologia de formação compreende três momentos: (1) planejamento, (2) aula observada e (3) reflexão e seguimento. Durante as sessões, ocorre uma estreita parceria entre pesquisadores do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e professores da Educação Básica.

Segundo os autores, o primeiro passo destina-se ao **planejamento**, em que é determinada a questão de interesse comum a ser abordada pelos professores do grupo que participa de Estudos de Aula. No planejamento, os professores selecionam e discutem as tarefas estruturadas em materiais de apoio ao professor; identificam as possíveis dificuldades dos estudantes, a partir da resolução de uma atividade; definem os objetivos da aula; preparam uma atividade diagnóstica sobre os conhecimentos dos estudantes relativos ao conceito matemático; refletem sobre os

dados da implementação da atividade diagnóstica; discutem sobre o modo de apresentar a atividade e sobre o processo de observação a ser usado. O segundo passo refere-se à **aula observada**, na qual o professor responsável da turma dá início à consecução da atividade. A aula, geralmente, é assistida por pesquisadores e professores participantes do grupo, que observam atentamente o trabalho realizado com os estudantes, fazendo registros sobre suas dificuldades diante das atividades desenvolvidas. Por fim, o terceiro passo é reservado para a **reflexão e seguimento**, em que o grupo reflete sobre a aula observada, apoderando-se da aula como objeto de análise, considerando a questão de interesse comum (PONTE *et al.*, 2012).

Na Espanha, mais especificamente na Universidade de Málaga, Pérez Gómez introduziu a abordagem em seu Grupo de Pesquisa. Soto Gómez & Pérez Gómez (2015) definem a metodologia Estudos de Aula como um conjunto de práticas, hábitos, relações interpessoais e recursos que ajudam os professores a atuarem de modo colaborativo, em um processo de investigação e ação voltados para a melhoria da aprendizagem dos estudantes e fortalecendo o desenvolvimento de competências profissionais. Segundo os autores, os professores revisam e reformulam o arcabouço que empregam, bem como o conteúdo a ser ensinado, a aprendizagem dos estudantes, e a melhoria do conhecimento dos professores, como consequência de um estudo crítico, colaborativo e organizado, sobre o que está sendo desenvolvido.

As fases, segundo Soto Gómez & Pérez Gómez (2015), implicam: 1. Descobrir um foco para os Estudos de Aula. 2. Planejar a aula. 3. Planejar a pesquisa na aula. 4. Ensinar a aula, observar e coletar evidências. 5. Descrever, analisar e revisar a aula. 6. Repetir o ciclo. 7. Documentar e divulgar o estudo.

Na primeira fase, “Descobrir um foco para o Estudos de Aula” a finalidade é identificar o tópico, as questões de pesquisa e os objetivos; compartilhar interesses, anseios, metas pessoais e incertezas; definir metas com o grupo, projetar um foco da aula aproximando de um objetivo comum do grupo. A fase “Planejar a aula” destina-se ao compartilhamento de experiências e conhecimentos sobre o assunto; a documentação, a discussão e debate das propostas, esboçando um plano esmiuçado; o esclarecimento das razões da proposta, buscando apoiar os estudantes na aprendizagem e averiguando como está relacionado ao currículo oficial, à prática de empatia cognitiva; e, por fim, à elaboração de um roteiro da proposta. A terceira fase, “Planejar a pesquisa na aula”, refere-se ao delineamento do processo e o tipo de evidência que foi coletado; a idealização de estratégias de *design*, ou seja, quem é observado, o que é observado; a construção do roteiro de observação: diário de campo e diário do pesquisador; a verificação de como registrar os dados: áudios, vídeos, obras, produções, entre outros; e a consolidação e a revisão da aula e seu estudo; revisão final antes do desenvolvimento. Quanto à quarta etapa, “Ensinar a aula, observar e coletar evidências”, é dirigida à preparação dos materiais necessários, como cópias de roteiros de observação, cronogramas de equipamentos e de pessoal, autorizações de registro de dados e definição da data de análise, ao desenvolvimento do professor designado e preparação dos outros envolvidos para o papel de observação e a preparação dos estudantes para a situação. Em se tratando da quinta etapa, “Descrever, analisar e revisar a aula”, o foco está na preparação para descrição da aula; na edição de vídeo, nas notas de observação, nos registros de amostra na sessão de informação, na organização e esclarecimento do propósito, buscando fazer com que todos possam ser ouvidos e na estruturação das sessões adicionais necessárias com os recursos apropriados, na proposta da revisão da aula. Na sexta fase, “Repetir o ciclo”, o propósito é a melhoria do processo, mas, em outra ocasião e com outra prática, em que cada um pode desenvolvê-la e construir um ciclo. Finalmente, a fase final, “Documentar e divulgar o estudo”, refere-se à disseminação dos resultados, por meio de um relatório final que incorpora a cópia

detalhada do plano da proposta, a descrição do estudo, a análise e detalhamento de dados coletados, as reflexões dos integrantes acerca das impressões da aula e materiais anexados de interesse, como também a elaboração de um pôster do grupo para propagar as considerações da aula desenvolvida, focando os objetivos iniciais, ou seja, o foco comum, a aula desenvolvida, destacando contribuições e fragilidades pedagógicas e currículos, retratação com as evidências coletadas durante as variadas fases de desenvolvimento seguidas, a reflexão acerca da metodologia e aprendizagem, e finalmente, a publicação de um artigo de grupo sobre a experiência.

No Brasil, alguns grupos de pesquisa, liderados por pesquisadores vinculados às instituições de Ensino Superior, vêm adaptando e propagando a metodologia Estudos de Aula, conforme suas realidades. Dentre eles, destacamos o grupo “Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática” —CCPPM, liderado pela professora Edda Curi na Universidade Cruzeiro do Sul.

O Grupo CCPPM, desde o início de suas atividades, em 2006, já empregava implicitamente alguns aspectos da metodologia Estudos de Aula, isso porque apresentava:

- uma trajetória centrada na pesquisa da própria prática, sob a perspectiva de aprimorar o desenvolvimento profissional dos professores, como também promover a melhoria nos resultados da aprendizagem dos estudantes;
- o desenvolvimento de propostas de ações com prioridade ao aprofundamento teórico dos temas matemáticos;
- a consolidação e a aquisição de conhecimentos matemáticos dos integrantes;
- o uso recorrente dos diferentes documentos e materiais curriculares de Secretárias da Educação, em instâncias estaduais e municipais;
- a fomentação do planejamento coletivo de sequências de atividades, acompanhamento da ação e a reflexão sobre a ação;
- a referência ao uso de pesquisas nas discussões durante as formações;
- a provocação de mudanças nas crenças e concepções dos professores e pesquisadores envolvidos em relação à Matemática e os seus processos de ensino e de aprendizagem. A desmistificação de alguns mitos pautados no senso comum dessa área de conhecimento.

No entanto, o uso da metodologia de Estudos de Aula pelo Grupo de Pesquisa iniciou-se oficialmente em 2014. A organização das etapas está baseada nos estudos japoneses e predomina o planejamento, a implementação da aula e a reflexão da ação.

A etapa do **planejamento da aula** se relaciona ao trabalho coletivo, a partir da escolha de atividades que os professores gostariam de desenvolver, do aprofundamento de estudos teóricos acerca do objeto matemático focalizado nas atividades, de estudos de orientações didáticas e materiais curriculares e de pesquisas sobre o ensino e aprendizagem do tema estudado. Nessa etapa, as possíveis hipóteses dos estudantes para a resolução de atividades são levadas em conta. No que se refere à etapa da **implementação da aula**, um professor, envolvido na etapa de planejamento, desenvolve a aula, sendo esta observada e registrada (filmagens) por outros profissionais engajados na metodologia de formação. A etapa seguinte, referente à **reflexão pós-**

aula é destinada ao encontro reflexivo entre o professor responsável pelo desenvolvimento das aulas, o formador e os demais integrantes do grupo. Nessa etapa, é realizada a análise crítica e reflexiva da aula implementada, a partir das vídeo filmagens. Protocolos dos estudantes, das anotações do diário de bordo dos envolvidos, como também dos registros realizados na fase de planejamento.

Considerando os dados desta revisão sistemática de literatura, observamos que os pesquisadores, de vários países, reconhecidos por disseminar a *Lesson Study*, implementaram e fizeram adaptações da ideia original japonesa: **planejamento, observação e reflexão**. Contudo, essas etapas ainda predominam em todos os países pesquisados.

Essa revisão sistemática de Literatura sobre pesquisas nacionais e internacionais que versam sobre a *Lesson Study* instigou-nos também a apresentar uma proposta de adaptação dessa metodologia de formação no âmbito da formação inicial sob a perspectiva do Estágio Curricular Supervisionado. Para isso, também levaremos em consideração as experiências da autora com Estágios na modalidade a distância, como também as vivências com a *Lesson Study* durante a pesquisa de doutoramento desenvolvida no contexto da metodologia de formação.

O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO A DISTÂNCIA NA PERSPECTIVA DA LESSON STUDY

O Estágio é definido, por lei, como um ato, desenvolvido no contexto educativo, visando a preparar o estudante para o futuro campo de atuação. Para Martins e Curi (2019) o Estágio Curricular Supervisionado constitui-se como lócus de aprendizagens, na qual os estudantes têm a oportunidade de articular as situações práticas vivenciadas na sala de aula, com os conhecimentos teóricos provindos da Universidade, numa perspectiva crítica e reflexiva.

O Estágio Curricular Supervisionado é reconhecido como um componente obrigatório, integrado a matriz curricular dos cursos de licenciatura e considerado eixo indispensável para conclusão. Desse modo, o futuro professor deve cumprir a quantidade de horas demandadas na matriz do curso de licenciatura e que deve ocorrer na segunda metade do curso. Por exemplo, no curso de Licenciatura em Matemática de uma determinada instituição privada, os estudantes devem cumprir 400 horas de estágio, sendo 200 horas destinadas aos Anos Finais do Ensino Fundamental e 200 horas no Ensino Médio. Assim, na modalidade a distância, comumente, os estudantes são alocados em uma disciplina de Estágio oferecida em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no qual devem receber orientação de um tutor responsável e providenciar documentos comprobatórios da carga-horária do estágio realizado, em escolas públicas e privadas, no nível de ensino e componente curricular, em questão. Para tanto, muitas vezes, o estágio sendo ofertado dessa forma, corrobora com o que alguns autores têm apontado que os estágios sendo constituídos como práticas burocráticas, conforme podemos observar em Barreiro e Gebram (2006):

Os estágios têm se constituído de forma burocrática, com preenchimento de fichas e valorização de atividades que envolvem observação, participação e regência, desprovidas de uma meta investigativa. Dessa forma, por um lado se reforça a perspectiva do ensino como imitação de modelos, sem privilegiar a análise crítica do contexto escolar, da formação de professores, dos processos constitutivos da aula e, por outro, reforçam-se práticas institucionais não reflexivas, presentes na educação básica, que concebem o estágio como o momento da prática e de aprendizagem de técnicas do bem-fazer (p.26-27).

Reconhecendo que o estágio é um momento oportuno de reflexão e tomada de decisões, de confronto entre práticas e teorias, e produção e mobilização desses conhecimentos a partir da prática, passamos a evidenciar como esse processo poderia ser desenvolvido no contexto da *Lesson Study*. Para apresentar essa proposta, tomaremos como base o Estágio em Licenciatura em Matemática.

No Estágio de Matemática, do curso de Licenciatura, os estudantes devem cumprir 200 horas nos Anos Finais do Ensino Fundamental e 200 horas no Ensino Médio. Assim, deverão acompanhar aulas correlatas ao Ensino de Matemática no nível de ensino que estarão cursando no semestre em questão. Comumente, em instituições de ensino, preveem que os estudantes deverão acompanhar as aulas como observadores, mas há a indicação de que, em um determinado momento, os estudantes possam colocar-se na posição de professores, por meio da regência

Pensando nisso e nesse componente curricular, apresentamos, na figura 1, as etapas da *Lesson Study* adaptada para a formação inicial a distância.

Figura 1. Etapas da Lesson Study em uma disciplina de Estágio Curricular Supervisionado, oferecida na modalidade a distância.

Fonte: elaborado pela pesquisadora



Etapa 1: Formação de tutores — nessa etapa, os tutores, que estariam responsáveis pelo acompanhamento de estágio, no mesmo nível de ensino, reúnem-se com o professor responsável pela disciplina para discutir as pautas de formação. A função do tutor nesse ciclo da *Lesson Study* será a de conduzir as reuniões de planejamento e reflexão com os futuros professores, buscando refletir sobre o processo inicial formativo, as lacunas levantadas e as infundáveis formas de

aprofundar e articular as discussões com os futuros docentes. Essas discussões também contribuem para a articulação entre o ensino, a pesquisa, a formação inicial de professores e a futura prática pedagógica

Etapa 2: Estudo e Planejamento — por meio de Web conferência, essa etapa destina-se ao estudo pormenorizado de um determinado conteúdo matemático, em que o tutor e futuros professores trabalham coletivamente — selecionando, estudando, discutindo e planejando uma atividade para ser proposta em campo de estágio. Nessa etapa, os futuros professores devem negociar e escolher uma Unidade Temática, ano, Objeto de Conhecimento e uma habilidade da BNCC, referente ao nível de ensino do estágio. Após isso, devem inicialmente estudar o conteúdo matemático selecionado, buscando contemplar os conhecimentos comuns e específicos. Depois, identificar uma sequência de atividades e com isso, sob a orientação do tutor, os futuros professores devem elaborar um Plano de Aula, levando em consideração as estratégias de ensino, a organização da turma, os recursos necessários, indicando possíveis dúvidas que os estudantes possam ter sobre o conteúdo, conhecimentos prévios que os estudantes devem ter sobre o conteúdo abordado, indicadores de avaliação, entre outros.

Etapa 3: Observação da Regência Planejada— Nessa etapa, os futuros professores vão a campo e devem propor para a professora regente da escola, que ministre a aula que foi planejada na Universidade. Os futuros docentes ficarão responsáveis em discutir o planejamento com a professora, observar, filmar e fazer anotações cuidadosas sobre o desenvolvimento da aula.

Etapa 4: Reflexão da Regência Observada— Por meio de Web conferência, os futuros professores e tutor responsável reunir-se-ão para assistir aos episódios mais relevantes da aula observada que foi planejada, buscando avaliar o percurso de organização e de desenvolvimento da aula, analisando o impacto nas aprendizagens dos estudantes e se os objetivos foram ou não alcançados, durante a realização da aula. Ademais, o grupo, nessa etapa, deve verificar se os procedimentos usados pelo professor regente estavam em conformidade com o planejado, ou seja, se houve a necessidade de fazer novos ajustes no planejamento ou se foi preciso aprofundar o conhecimento do conteúdo desenvolvido em razão dos acontecimentos da aula, dúvidas ou dificuldades ocorridas que não foram previstas antecipadamente.

Etapa 5: Divulgação dos Planos de Aulas— Nessa etapa, a Instituição de Ensino pode conceder um espaço para que estes Planos de Aulas sejam divulgados. Esse acervo pode contemplar todas as áreas de conhecimento, separadas por nível de ensino. Além disso, os estudantes podem ser incentivados a elaborar um relato de experiência que pode ser submetido e publicado em eventos representativos da área da Educação Matemática, como o Encontro Nacional de **Educação Matemática (ENEM)**

É importante evidenciar que a quantidade expressiva de futuros professores matriculados em cursos de licenciaturas EAD não inviabiliza o processo de formação da *Lesson Study*. Pelo contrário, o Plano de Aula elaborado, coletivamente, poderá ser desenvolvido em infinitas turmas e diferentes contextos, mas em um mesmo ano e nível de ensino, o que torna essa metodologia uma inovação aceitável, criativa e eficiente.

Compreendemos que esse processo promove o aprendizado, tanto de futuros professores, inexperientes, quanto dos professores regentes, mais experientes, isso porque, por meio de processos de planejamento, observação e análise conjunta, idealiza-se coletivamente o aprendizado.

Existem muitas razões pelas quais a *Lesson Study* na formação inicial assegura um bom resultado. Dentre elas, podemos destacar o apoio aos futuros professores no planejamento de uma aula, com muito mais detalhes do que geralmente é possível; a robustez colaborativa e compartilhada da *Lesson Study*, que concebe espaços para os professores aprenderem em conjunto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de formação *Lesson Study* possibilita aos futuros professores uma reflexão na ação e sobre a ação desenvolvida, tendo como base estudos e pesquisas que focalizam o ensino e a aprendizagem de um determinado Objeto de Conhecimento; estratégias de ensino; sobre os conhecimentos didáticos, específicos e curriculares, entre outros aspectos. Esse movimento de reflexão oportuniza a formação inicial de um professor pesquisador criativo de sua futura prática, pois permite que este aprendiz tenha a capacidade de prever aulas, averiguar como se deve intervir diante das dificuldades dos estudantes e refletir sobre as aulas desenvolvidas, como fonte de investigação e aquisição de múltiplos conhecimentos.

A parceria entre as instituições de ensino (**Universidade e Escola**) poderá ser vista como uma prática que beneficiará toda a comunidade, articulando teoria e prática. Assim, vislumbramos o uso da metodologia *Lesson Study* como política de formação inicial, pois não basta ter acesso aos materiais didáticos, é preciso investir em espaços de discussões, entre os pares, na própria instituição de ensino, em concepções que fundamentam as propostas didáticas e curriculares, em modos de realizá-las em sala de aula e, especialmente, em formas de analisar o trabalho de um professor mais experiente e as aprendizagens dos seus estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDIN, Y. Y. FELIX, T. F. *A pesquisa de aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula*. In: *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*, 2011, Recife, PE. Anais da XIII CIEM. Recife, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília, DF: MEC, 2017.

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. *Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores*. São Paulo: Avercamp, 2006.

CURI, E; MARTINS, P. B. *Contribuições e desafios de um projeto de pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia Lesson Study*. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia: REBCT**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 268-287, 2018.

MARTINS, P.B. 2020. *Potencialidades dos estudos de aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam matemática na rede municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular*. 251f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo

MARTINS, Priscila Bernardo; CURI, Edda. *Estágio Curricular Supervisionado: uma retrospectiva histórica na legislação brasileira (supervised internship)*. **Revista Eletrônica de Educação**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 689, 10 maio 2019. FAI-UFSCar. <http://dx.doi.org/10.14244/198271992471>.

PONTE, J. P. Et al. *Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através dos estudos de aula*. In: Pesquisas em Formação de Professores na Educação Matemática, n. 5, p. 7 - 24, 2012.

SOTO GÓMEZ, E. PÉREZ GOMEZ, A. *Lessons Studies: um viaje de ida y vuelta recreando el aprendizaje comprensivo*. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**. 83 (29.2), p. 15-28, 2015.

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE PROBABILIDADE: REVISÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES *DIGITAL TECHNOLOGIES IN PROBABILITY EDUCATION: A REVIEW OF THESES AND DISSERTATIONS*

Vanderson Gomes BOSSI

vanderson.bossi@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Cruzeiro do Sul

Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos SANTOS

marcio.santos@cruzeirosul.edu.br

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Cruzeiro do Sul

Resumo

Na sociedade contemporânea, a manipulação e compreensão de dados são cruciais para a cidadania, destacando a importância do ensino de probabilidade, desde os primeiros anos escolares. Este artigo visa a apresentar os resultados de uma pesquisa sobre o uso de tecnologias no ensino dessa disciplina. A investigação abrangeu o acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nos últimos doze anos, encontrando e analisando 12 pesquisas. A abordagem de incorporar a tecnologia como metodologia de ensino nos conteúdos probabilísticos pode estimular os alunos a construir o conhecimento, promovendo a autoaprendizagem e envolvendo-os ativamente na investigação estatística. Esse enfoque visa a preparar os estudantes para uma participação mais ativa e informada na sociedade digital.

Palavras-Chave

Estatística, Educação, Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Tecnologias digitais, Probabilidade.

Abstract

In contemporary society, data manipulation and understanding are crucial for citizenship, underscoring the significance of probability education from the early school years. This article aims to present the results of a study on the use of technology in teaching this subject. The investigation spanned the collection of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) over the past twelve years, identifying and analyzing 12 studies. The approach of integrating technology as a teaching methodology in probabilistic content can stimulate students to construct knowledge, fostering self-learning, and actively involving them in statistical research. This approach aims to prepare students for a more active and informed participation in the digital society.

Keywords

Statistics, Education, National Common Core Curriculum (BNCC), Digital Technologies, Probability.

[\(Corrigir\)](#)

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, testemunhamos uma revolução no cenário tecnológico e computacional, estimulando a Estatística a se tornar uma disciplina de maior destaque. Sua influência permeia virtualmente todas as esferas do conhecimento e se destaca de maneira geral nos meios de comunicação, materializando-se em gráficos, tabelas e dados estatísticos. Entretanto, muitas dessas informações escapam à compreensão de grande parte da população.

Diante do exposto, surge a defesa fervorosa da introdução do ensino estatístico desde as séries iniciais. Essa proposta visa a capacitar as crianças desde tenra idade a lidar eficazmente com situações do mundo real, desenvolvendo habilidades para ler, compreender, analisar e interpretar as informações estatísticas presentes em seu cotidiano, a fim de dotá-las da capacidade de contribuir para processos decisórios informados, baseados na apreensão e compreensão da variabilidade intrínseca aos dados. Dessa maneira, busca-se formar cidadãos críticos e conscientes.

Esse raciocínio é definido como a capacidade de um indivíduo pensar de maneira estatística, dando sentido às ideias e informações estatísticas que permeiam sua realidade.

Neste contexto, é crucial ressaltar o papel fundamental desempenhado pela Constituição Federal de 1988 e pela política educacional brasileira, incluindo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), na concepção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Além disso, destaca-se a formulação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2018).

Estes documentos enfatizam a necessidade de introduzir o pensamento probabilístico e combinatório desde as séries iniciais da Educação Básica. Com esse propósito, foi instituído o *Bloco Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Análise de Dados para o Ensino Médio*. Esta abordagem visa a integrar conceitos fundamentais de Estatística Descritiva com a Análise Combinatória e Probabilidade.

Com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018), homologada para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, implementaram-se as orientações específicas para o ensino de Probabilidade e Estatística. O propósito subjacente é proporcionar aos professores as ferramentas necessárias para conduzir processos de pesquisa com seus alunos, abordando temas sociais, pertinentes ao cotidiano dos estudantes e interdisciplinares.

A BNCC estabelece uma abordagem que visa não apenas a transmitir conhecimento probabilístico, mas também a cultivar habilidades de pesquisa e análise crítica. A intenção é que os alunos não apenas absorvam informações, mas se envolvam ativamente em projetos que promovam a compreensão prática da Estatística e Probabilidade. Ao incorporar temas sociais, a BNCC busca tornar o aprendizado mais contextualizado e relevante para a vida cotidiana dos estudantes.

De forma geral a BNCC incorpora a inclusão de competências e habilidades associadas ao emprego crítico e responsável das tecnologias digitais. Essa abordagem é abrangente, manifestando-se tanto de maneira transversal, permeando todas as áreas do conhecimento e destacando-se em várias competências e habilidades, que envolvem uma gama diversificada de objetos de aprendizagem, quanto de forma direcionada. A ênfase nesta última abordagem reside no cultivo de competências específicas relacionadas ao próprio manejo de tecnologias, recursos e linguagens digitais.

Este enfoque é evidenciado pela Competência Geral 5, que destaca a importância do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao manuseio crítico e produtivo das TDICs. Dessa maneira, a BNCC busca não apenas integrar as tecnologias de forma transversal, mas também direcionar o foco para a formação de indivíduos, capazes de lidar proficientemente com as demandas digitais presentes em diversos contextos sociais.

A Probabilidade possui diversas informações que podem ser trabalhadas de forma clara e dinâmica com o uso das tecnologias, pois vivemos em uma época extremamente digital que nos disponibiliza recursos de fácil acesso, que possibilitam a busca de novas metodologias que auxiliam no ensino-aprendizagem.

Assim, o presente trabalho apresenta um breve estudo sobre quais tecnologias digitais estão sendo utilizadas no ensino e aprendizagem da probabilidade e, para alcançar esses objetivos, buscamos no repositório on-line da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que nos permite acessar informações de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil.

METODOLOGIA

Neste estudo, optamos por uma abordagem qualitativa, visando a compreender a qualidade e as características dos fenômenos investigados. Nosso interesse reside em explorar as nuances desses eventos, destacando aspectos qualitativos para uma compreensão mais aprofundada. Para embasar nossa pesquisa, escolhemos a abordagem Estado da Arte, cujo propósito é realizar uma revisão bibliográfica abrangente da produção acadêmica sobre um tema específico em uma determinada área do conhecimento. Essa metodologia permite avaliar a evolução e os movimentos das pesquisas, indicando a necessidade de continuidade ou ajustes no rumo desses estudos.

Conforme Galvão e Pereira (2014) em um estudo cuja abordagem é o estado da arte, o objetivo principal é identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis sobre o tema em estudo. Deste modo, empenhamo-nos em revisar e analisar as pesquisas e estudos já existentes que estão em conformidade com nosso tópico de interesse. Esse processo inicia-se com a formulação de uma pergunta direcionadora, que serve como guia para nossa investigação. A pergunta escolhida para nortear nosso estudo é a seguinte: Quais tecnologias digitais estão sendo utilizadas no ensino de probabilidade?

A execução dessa investigação teve como ponto principal o Acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), durante o mês de dezembro de 2023, abrangendo os últimos doze anos. Para isso, empregamos termos de busca específicos, com "probabilidade" como título e "ensino" e "tecnologia", abrangendo todos os campos. Após a realização da busca, procedemos à seleção e extração de dados, analisando os resumos e o conteúdo dos estudos em busca de evidências relevantes que pudessem responder à nossa pergunta de pesquisa. É relevante destacar que optamos por priorizar estudos cujos arquivos estivessem integralmente disponíveis na plataforma BDTD, garantindo acesso completo às informações.

Essa escolha metodológica alinha-se com nossa intenção de não apenas quantificar, mas também qualificar as informações recolhidas. A análise dos resumos e dos conteúdos completos dos estudos permitirá uma compreensão mais profunda do uso de tecnologias digitais no ensino de

Probabilidade. Estamos atentos não apenas à presença dessas tecnologias, mas também à forma como são aplicadas, aos resultados obtidos e às potenciais contribuições para o campo educacional.

Ao adotar uma abordagem qualitativa e recorrer à uma revisão da literatura, estamos comprometidos em contribuir para a compreensão holística do panorama atual das práticas educacionais em Estatística, com foco específico nas tecnologias digitais. Este estudo visa não apenas a mapear o que tem sido feito, mas também a fornecer *insights* valiosos para orientar futuras pesquisas e práticas pedagógicas, promovendo uma abordagem mais informada e inovadora no ensino dessa disciplina.

Após examinarmos os documentos e realizarmos os fichamentos para identificar os elementos essenciais da pesquisa, constatamos que 12 (doze) trabalhos acadêmicos abordaram nossa pergunta e com base nas evidências e informações obtidas, categorizamos as tecnologias emergentes nesses estudos, que incluem Ambiente Virtual de Aprendizagem, GeoGebra, Jogo Digital, Objetos de Aprendizagem, Planilhas Eletrônicas e ThinkerPlots.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As análises foram fundamentadas nos 12 (doze) estudos selecionados por meio da Revisão da Literatura, localizados na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), tendo como objetivo primordial apresentar quais tecnologias digitais estão sendo utilizadas no ensino e aprendizagem da probabilidade.

Categoria: GEOGEBRA

GeoGebra é um software educacional dinâmico de matemática que combina recursos de geometria, álgebra, planilha eletrônica, cálculo e gráficos. Projetado para ser interativo e intuitivo, o mesmo permite que os usuários explorem conceitos matemáticos de maneira visual e prática. Possibilitando a criação de construções matemáticas dinâmicas, nas quais objetos geométricos, equações e dados podem ser manipulados de forma interativa. Os três estudos abordam o uso do software GeoGebra no contexto do ensino de probabilidade, cada um com uma perspectiva e abordagem distintas, e são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Estudos que abordam o uso do GeoGebra

Título	Autor
<i>Probabilidade e jogos digitais: Uma experiência com o software GeoGebra no ensino médio.</i>	(MOURA, 2020)
<i>Probabilidade e Estatística: uma proposta de abordagem gráfica utilizando o GeoGebra.</i>	(CARVALHO, 2021)
<i>Introdução ao conceito de probabilidade e o jogo franc carreau: uma abordagem pelo enfoque frequentista.</i>	(MARQUES, 2022)

Fonte: Autoria própria

O primeiro estudo apresentado por Moura (2020) é dividido em quatro capítulos. Destacando a importância do ensino de probabilidade e jogos digitais, enfatizando a necessidade de tornar a matemática mais interativa. Descreve os instrumentos utilizados, como dados programados no GeoGebra e questionários reflexivos, demonstrando as atividades propostas aos alunos, promovendo reflexão e expressão de opiniões. Por fim, o último capítulo traz a análise dos seus resultados, revelando que a introdução de jogos digitais fortaleceu o ensino de probabilidade, proporcionando interação e ampliando o entendimento dos alunos e assim, concluindo que o GeoGebra e jogos digitais podem tornar a matemática mais envolvente.

Na pesquisa apresentada por Carvalho (2021) é proposta uma abordagem gráfica em Probabilidade e Estatística, usando o GeoGebra, visando a tornar o aprendizado mais dinâmico. Nesta dissertação, destaca-se a escassez de recursos detalhados e gratuitos para orientar o uso do GeoGebra. Seguindo com sua revisão de literatura, enfatiza a carência de dissertações abordando "Probabilidade" e o uso do software "GeoGebra". Neste contexto, a pesquisa apresenta o panorama educacional no Brasil e um resumo da teoria estatística, iniciando pelo conceito de variável até a representação gráfica de dados. Por fim, sua proposta busca preencher a lacuna existente, evidenciada pela falta de material especializado, reforçando sua relevância.

A pesquisa "Introdução ao conceito de probabilidade e o jogo *franc carreau*", apresentada por Marques (2022), versa sobre o conceito de probabilidade pelo enfoque frequentista, dispondo-se a contribuir para a aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental. Iniciando com uma revisão bibliográfica, destacando a importância da probabilidade em diversas áreas, seguido por uma análise histórica desde jogos de azar na antiguidade até a formalização por Pascal e Fermat no século XVII. Detalha o enfoque frequentista usado no jogo *franc carreau*, ilustrando a probabilidade como frequência relativa, para enfatizar ainda mais o uso de tecnologias digitais, incluindo um estudo de caso com o Excel, e analisa criticamente as limitações do enfoque frequentista, enfatizando a importância da complementação com outros enfoques.

Em síntese, enquanto Moura (2020) se concentra no ensino médio e na utilização de jogos digitais, o Carvalho (2021) destaca a escassez de material sobre abordagens gráficas em probabilidade e estatística. No entanto Marques (2022) explora o enfoque frequentista e a importância da contextualização no ensino de probabilidade para alunos do Ensino Fundamental. Todos destacam a relevância do GeoGebra como ferramenta educacional.

Categoria: PLANILHA ELETRÔNICA

Uma planilha eletrônica é uma aplicação de software que oferece uma estrutura tabular para armazenar, organizar e manipular dados de forma eficiente. Composta por células dispostas em linhas e colunas, uma planilha eletrônica possibilita a criação de tabelas dinâmicas, onde usuários podem inserir números, fórmulas e funções matemáticas para realizar cálculos automáticos. Tendo a capacidade de realizar atualizações em tempo real, a aplicação de fórmulas para realizar cálculos complexos e a criação de gráficos são algumas das características distintivas que tornam as planilhas eletrônicas uma ferramenta indispensável para gerenciamento de informações e análise quantitativa.

Ambos os trabalhos encontrados expõem o uso de planilhas eletrônicas, especificamente o Microsoft Excel, no ensino de Probabilidade e Estatística, mas com ênfases e abordagens distintas, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Estudos que abordam o uso de Planilhas Eletrônicas

Título	Autor
<i>O Uso de Planilha Eletrônica no Ensino de Probabilidade.</i>	(DUARTE, 2013)
<i>EXCEL: Uma Alternativa para o Ensino de Probabilidade e Estatística.</i>	(MORAIS, 2016)

Fonte: Autoria própria

O estudo, apresentado por Duarte (2013), trata sobre o uso de planilhas eletrônicas no ensino de probabilidade para alunos da terceira série do Ensino Médio EJA. Dividido em sete capítulos, abordando desde os objetivos e público-alvo até expectativas com simulações no Excel, explorando conceitos de probabilidade, por meio de situações equiprováveis e não equiprováveis, nas quais pode demonstrar as fórmulas do Excel. Destaca que as simulações não fornecem respostas exatas, mas indicam um possível caminho. Traz como fator motivador o uso da tecnologia para tornar o aprendizado mais estimulante e visualmente claro. Enfatiza ter o computador como aliado valioso na educação matemática, estimulando a exploração das possibilidades tecnológicas para eficiência e atratividade no ensino.

A pesquisa exposta por Morais (2016) evidência o uso do Excel no ensino de probabilidade e estatística, frisando a importância de recursos tecnológicos na educação. O autor destaca que as disciplinas devem proporcionar, além da descrição mecânica, estímulo ao pensamento crítico dos alunos. Aponta o uso da planilha eletrônica como ferramenta valiosa para trabalhar com dados reais, aprimorando habilidades de análise e interpretação. Assim como, diversas técnicas são apresentadas, incluindo a criação de gráficos, tabelas dinâmicas e análise de regressão, aplicáveis em contextos como pesquisas de opinião e análise financeira. Destaca-se também a formação de professores e a seleção cuidadosa de conteúdo para incentivar o pensamento crítico dos alunos. O autor finaliza ressaltando que o Excel, integrado a outros recursos tecnológicos, contribui na formação de cidadãos críticos capazes de intervir na sociedade.

Ambos os estudos, de Duarte (2013) e Morais (2016), convergem na valorização do uso de tecnologia, especificamente as planilhas eletrônicas como o Excel, no ensino de probabilidade. Enfatiza a necessidade de ultrapassar a abordagem mecânica e tradicional, busca desenvolver o pensamento crítico dos alunos. Duarte utiliza-se de simulações no Excel para explorar conceitos probabilísticos, utilizando situações equiprováveis e não equiprováveis, destacando que estas simulações indicam caminhos, não respostas exatas, e destaca o papel motivador da tecnologia no aprendizado.

Morais, por sua vez, destaca planilhas como ferramentas valiosas para trabalhar com dados reais, aplicando inúmeras técnicas como criação de gráficos e tabelas dinâmicas. Por fim, os autores concordam sobre a importância da formação de professores e da escolha criteriosa de conteúdos

para promover o pensamento crítico dos alunos. Morais ressalta que o Excel, integrado a outros recursos tecnológicos, contribui para formar cidadãos capazes de intervir na sociedade, reforçando a visão de Duarte sobre a tecnologia como aliada valiosa na educação matemática.

Categoria: JOGOS DIGITAIS

Jogos digitais no contexto educacional referem-se a aplicativos interativos baseados em tecnologia digital, projetados especificamente para promover o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades em ambientes educativos. Estes jogos buscam integrar de forma lúdica conceitos educacionais, proporcionando uma experiência engajante e motivadora para os estudantes. Por meio de desafios, simulações e atividades interativas, os jogos digitais educacionais visam a facilitar a compreensão de conceitos, o aprimoramento de habilidades específicas e o estímulo ao pensamento crítico. A Tabela 3 apresenta o uso de jogos digitais no ensino de probabilidade.

Tabela 3. Estudos que abordam o uso de Jogos Digitais

Título	Autor
<i>Jogos digitais e probabilidades: uma possibilidade de ensino interdisciplinar.</i>	(NASCIMENTO, 2018)

Fonte: Autoria própria

A dissertação "*Jogos Digitais e Probabilidades como possibilidade de ensino interdisciplinar*", apresentada por Nascimento (2018), propõe uma abordagem inovadora para ensinar conceitos probabilísticos por meio de jogos pedagógicos digitais. Inicialmente voltado para modelagem geométrica, engloba uma revisão histórica sobre as probabilidades e o ensino de matemática e detalha os conceitos probabilísticos no contexto da teoria das probabilidades, por meio da elaboração de dois jogos pedagógicos digitais: o "Jogo da Memória Probabilístico" e o "Jogo da Roleta", os quais visam a trabalhar memória, associação de conceitos e simulação de experimentos aleatórios.

O autor conclui suas reflexões destacando a aplicação de jogos pedagógicos digitais em outras disciplinas e a realização de estudos comparativos entre diferentes metodologias de ensino, demonstrando que o uso de jogos digitais podem ser uma metodologia

A dissertação conclui com reflexões sobre os resultados e sugestões para continuidade da pesquisa, destacando a aplicação de jogos pedagógicos digitais em outras disciplinas e a realização de estudos comparativos entre diferentes metodologias de ensino. Em resumo, o trabalho demonstra que o uso de jogos digitais pode ser uma metodologia satisfatória para o ensino interdisciplinar de conceitos probabilísticos.

Categoria: OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAs)

Objetos de Aprendizagem (OAs) referem-se a recursos digitais projetados e criados para facilitar a aprendizagem, oferecendo conteúdo educacional interativo e adaptável. Esses objetos são unidades autônomas de instrução que podem ser incorporadas em ambientes de ensino online ou em atividades de aprendizagem tradicionais. OAs oferecem uma abordagem mais dinâmica, que se adapta às necessidades individuais dos alunos, podendo ser utilizados em diversos contextos educacionais, desde escolas e universidades até ambientes corporativos de treinamento.

Os trabalhos encontrados exploram a criação de Objetos de Aprendizagem (OAs) para tornar o ensino e aprendizagem da probabilidade mais dinâmico e eficaz, podemos observar estes estudos na Tabela 4.

Tabela 4. Estudos que abordam o uso de Objetos de Aprendizagem

Título	Autor
<i>Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o ensino de conceitos de probabilidade.</i>	(SANTOS, 2011)
<i>Desenvolvimento de um novo objeto de aprendizagem para o ensino de probabilidade no Ensino Médio.</i>	(GONÇALVES, 2014)
<i>Objeto virtual de aprendizagem colaborativa (Collabora): estudo na disciplina de probabilidade e estatística no ensino superior.</i>	(ISHIKAWA, 2018)

Fonte: Autoria própria

O estudo apresentado por Santos (2011) destaca a criação de um objeto de aprendizagem para ensino de probabilidade, utilizando tecnologias de informação e comunicação (TIC). O autor trata as características do uso das TIC, relacionando os pensamentos de Ausubel e Papert, ressaltando a relevância do computador no ensino de matemática. Traz como foco principal o ensino de probabilidades, origem, dificuldades dos alunos e a importância de materiais didáticos. Por fim, apresenta a criação do Objeto de Aprendizagem baseado na abordagem construtivista, aplicando e avaliando uma turma de ensino médio.

O estudo exposto por Gonçalves (2014) destaca um objeto de aprendizagem para ensino de probabilidade no Ensino Médio. O autor busca tornar o ensino mais lúdico e natural, utilizando ferramentas tecnológicas. O objeto de aprendizagem é apresentado como um quiz, gerando entusiasmo entre os alunos. O papel do professor é evidenciado como essencial, indicando que a compreensão dos conceitos precede a aplicação, destacando que a prática, quando atrativa e tecnológica, consolida o conhecimento de maneira lúdica.

A tese apresentada por Ishikawa (2018) discute o uso de objetos de aprendizagem colaborativa em Probabilidade e Estatística no Ensino Superior. O autor explora os Objetos de Aprendizagem como recurso didático ou ambiente de aprendizagem, apresentando a metodologia de Análise Textual Discursiva, destacando o uso do software Collabora, uma plataforma de aprendizagem colaborativa online, na qual descreve a aplicação na disciplina de probabilidade e

estatística. Por fim, o autor enfatiza a utilidade do Collabora na promoção da aprendizagem colaborativa, com ressalvas sobre sua utilização adequada e suporte necessário.

Os estudos de Santos (2011) e Gonçalves (2014) concentram-se no ensino de probabilidade, ressaltando o uso de tecnologias educacionais. Santos por sua vez aborda a criação de um objeto de aprendizagem com base construtivista, enquanto Gonçalves propõe um quiz para tornar o ensino mais lúdico no Ensino Médio. Os autores reconhecem o papel decisivo do professor e enfatizam a importância da compreensão conceitual antes da aplicação prática. Já Ishikawa (2018) aborda objetos de aprendizagem colaborativa no Ensino Superior, por meio a plataforma Collabora, destacando a análise dos dados por meio da Análise Textual Discursiva. No entanto, deixa algumas ressalvas sobre o uso adequado e suporte necessário para a eficácia da plataforma. Assim, cada estudo contribui para o avanço do ensino de probabilidade, incorporando tecnologias e estratégias inovadoras, adaptadas a diferentes níveis educacionais.

Categoria: VÍDEO DIGITAL

O vídeo digital refere-se à utilização de recursos visuais em formato digital, como arquivos de vídeo, para enriquecer e facilitar os processos de ensino e aprendizado. Tais recursos audiovisuais podem abarcar uma variedade de formatos, incluindo gravações de aulas, tutoriais, documentários educativos, animações e outros conteúdos visuais que são apresentados por meio de dispositivos digitais. Proporciona uma abordagem dinâmica e engajadora, permitindo que educadores explorem conceitos complexos de maneira visual e interativa, assim na Tabela 5 é apresentado o estudo que aborda o uso de vídeos no ensino de probabilidade.

Tabela 5. Estudos que abordam o uso de Vídeo Digital

Título	Autor
<i>Criação de vídeo digital no ensino-aprendizagem de Probabilidade.</i>	(MORAIS, 2011)

Fonte: Autoria própria

O estudo "Criação de Vídeo Digital no Ensino de Probabilidade" apresentado por Moraes (2011) explora como a tecnologia pode ser uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento de conceitos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental. Trata das principais dificuldades encontradas no ensino de probabilidade, como a abstração dos conceitos e a falta de motivação dos alunos.

Para superar essas dificuldades, o autor propõe o uso de vídeos digitais como uma forma de tornar o aprendizado de probabilidade mais interessante e acessível, podendo ser usados para demonstrar conceitos abstratos, como a probabilidade e sua aplicação em situações cotidianas.

O estudo envolveu a produção de uma narrativa de dois personagens calculando probabilidades de vencer em um jogo de bingo, mostrando que a criação de vídeos pode ser uma

forma eficaz de ensinar conceitos de probabilidade, desde que seja feita uma apresentação inicial para estabelecer uma relação de proximidade e colaboração com os alunos.

Em resumo, o estudo apresenta uma proposta para o uso de vídeos digitais como uma forma de tornar o aprendizado de probabilidade mais interessante e acessível, apresentando um roteiro para a criação de um vídeo sobre probabilidade, um estudo de caso sobre a aplicação da criação de vídeos no ensino de probabilidade e uma discussão sobre as possibilidades de interpretação para o significado de probabilidade apresentadas na literatura.

Categoria: AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), refere-se a uma plataforma online projetada para facilitar e aprimorar a experiência de ensino e aprendizado, o AVA é uma infraestrutura digital que oferece recursos e ferramentas para a gestão de cursos, interação entre professores e alunos, entrega de conteúdo educacional, avaliação e acompanhamento do progresso dos estudantes. Tendo como suas principais características:

- ✓ Disponibilização de conteúdo para aprendizagem;
- ✓ Ferramentas de Comunicação para interação síncrona e assíncrona entre alunos;
- ✓ Avaliação e Feedback: Recursos para a realização de avaliações, testes e atribuição de notas aos alunos;
- ✓ Trilhas de Aprendizagem possibilidade de estruturar sequências lógicas de atividades para guiar os alunos por um processo de aprendizagem;
- ✓ Gestão e Administração de Turmas, incluindo registros e relatórios de desempenho;
- ✓ Acesso Remoto aos conteúdos e atividades de aprendizado de qualquer lugar, com uma conexão à internet.

Podemos citar alguns exemplos comuns, sendo as plataformas Moodle, Blackboard, Canvas, entre outras, que são adotadas por instituições de ensino.

Tabela 6. Estudos que abordam o uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem

Título	Autor
<i>Ambiente virtual de aprendizagem baseado em gamificação: um estudo de caso em probabilidade e estatística.</i>	(TENÓRIO, 2019)

Fonte: A autoria própria

O estudo "Ambiente Virtual de Aprendizagem Baseado em Gamificação", exposto por Tenório (2019), aborda a aplicação de jogos e elementos de gamificação no ensino de Probabilidade e Estatística por meio do AVA. Sua pesquisa inicia evidenciando a importância da gamificação para tornar a aprendizagem mais atrativa. A metodologia utilizada envolve uma revisão sistemática da literatura sobre gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, identificando tendências e analisando criticamente artigos selecionados. O ambiente virtual de aprendizagem gamificado é

implantado em sua turma de Engenharia de Produção indicando que a abordagem foi bem-sucedida, aumentando o engajamento e a motivação dos alunos, refletindo em melhor desempenho nas avaliações. Por fim, o autor discute implicações para outras disciplinas, aponta limitações e sugere direções para pesquisas futuras na área de gamificação no ensino.

Categoria: TINKERPLOTS

TinkerPlots é um software educacional utilizado para o ensino e aprendizagem de estatística e probabilidade, projetado para alunos de diferentes faixas etárias, desde o ensino fundamental até o ensino médio, proporcionando uma abordagem interativa e visual para explorar conceitos estatísticos.

Oferecendo a possibilidade da criação de gráficos, análise de dados, simulações e exploração de distribuições estatísticas, também conhecido por sua interface amigável e pela capacidade de envolver os alunos em atividades práticas, permitindo que eles visualizem e compreendam melhor os princípios estatísticos. Essa abordagem prática pode ser apreciada com o estudo apresentado na Tabela 7.

Tabela 7. Estudos que abordam o uso do TinkerPlots

Título	Autor
<i>Explorações de estudantes do 9º ano sobre o conceito de probabilidade com o software TinkerPlots 2.0.</i>	(SOUZA, 2015)

Fonte: Autoria própria

O estudo apresentado por Souza (2015) sobre explorações de estudantes do 9º ano no conceito de probabilidade com o software TinkerPlots 2.0 enfatiza a análise da compreensão dos alunos sobre a medida de chances em relação à probabilidade formal, e a importância do ensino de probabilidade para o desenvolvimento crítico dos alunos, observando a escassez de estudos na área.

O software TinkerPlots 2.0 é indicado como uma ferramenta poderosa, permitindo visualização e manipulação interativa de dados. Com base em fundamentos teóricos, a pesquisa utiliza o modelo SOLO Multimodal para analisar as respostas dos alunos. O autor apresenta os resultados indicando que o software contribui para a compreensão dos conceitos probabilísticos, evidenciando um melhor desempenho nos alunos que o utilizaram, evidenciando a eficácia do software TinkerPlots 2.0, o qual proporcionou insights valiosos sobre a compreensão dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diversos trabalhos analisados concentram-se na temática do ensino de probabilidade, evidenciando o uso da tecnologia como uma aliada essencial para aprimorar a prática educacional.

A diversidade de abordagens delineadas nas análises revela que a tecnologia pode ser empregada de maneiras variadas, proporcionando dinamismo, motivação e significado ao processo de aprendizado da probabilidade.

As investigações destacam a importância de integrar recursos tecnológicos de forma inovadora, promovendo uma experiência educacional mais envolvente e adaptada às exigências contemporâneas. Essa interação entre métodos tradicionais e avanços tecnológicos emerge como um elemento crucial na otimização do ensino e na construção de uma base sólida em probabilidade.

Os estudos de Moura (2020) e Carvalho (2021) mostram que o uso do GeoGebra pode ser eficaz para promover o aprendizado da probabilidade em diferentes níveis de ensino, permitindo que os alunos explorem conceitos probabilísticos de forma visual e interativa, facilitando a compreensão de conceitos abstratos.

O estudo de Nascimento (2018) sugere que os jogos digitais podem ser uma ferramenta eficaz para promover a compreensão da probabilidade em alunos do ensino fundamental, demonstrando que os jogos podem ser utilizados para promover conceitos probabilísticos de maneira interdisciplinar, envolvendo os alunos em atividades lúdicas e desafiadoras.

Duarte (2013) e Morais (2016) demonstram que o uso do Excel pode ser eficaz para promover o aprendizado da probabilidade em diferentes níveis de ensino, pois esta ferramenta permite aos alunos realizarem cálculos e simulações de forma rápida e fácil, o que pode estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas.

O estudo de Morais (2011) sugere que os vídeos digitais podem ser uma ferramenta eficaz para promover a compreensão da probabilidade em alunos do ensino médio, podendo ser utilizados para apresentar conceitos abstratos de forma envolvente e motivadora.

A gamificação também é uma abordagem promissora a qual é tratada no estudo realizado por Tenório (2019), mostrando que a gamificação pode ser uma ferramenta eficaz para promover o aprendizado da probabilidade em diferentes níveis de ensino.

O estudo de Marques (2022) destaca a importância de contextualizar o ensino de probabilidade no contexto histórico. O autor propõe uma abordagem frequentista do conceito de probabilidade, contextualizando-o através do jogo franc carreau. Essa abordagem pode contribuir para o desenvolvimento da compreensão dos alunos sobre a probabilidade como uma medida de frequência.

Considerando os cenários aqui analisados os quais tratam de abordagens diversas, ainda percebemos a lacuna a ser preenchida para o futuro do ensino de probabilidade: a introdução da linguagem de programação. Como vivemos em um mundo cada vez mais dominado pela tecnologia, incorporar linguagens de programação como Python ou R pode potencializar o aprendizado, proporcionando aos alunos não apenas uma compreensão teórica dos conceitos probabilísticos, mas também habilidades práticas de programação. Tais abordagens não apenas alinham o ensino de probabilidade com as demandas tecnológicas contemporâneas, mas também estimulam o pensamento lógico e a resolução de problemas.

Em suma, os trabalhos analisados revelam que a tecnologia é uma aliada valiosa para inovar o ensino de probabilidade. Assim, a proposta de incorporar linguagens de programação oferece

uma visão promissora para o futuro, preparando os alunos não apenas para os desafios matemáticos, mas também para as oportunidades tecnológicas que os aguardam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. *LDB - Lei de diretrizes e bases da educação nacional*, 1996. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf. Acesso em: 05 nov. 2023.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 3, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2018. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102481-rceb003-18/file>. Acesso em: 05 nov. 2023.

BRASIL, MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 Abril 2020.

CARVALHO, Jayrton Silva. *Probabilidade e Estatística: uma proposta de abordagem gráfica utilizando o GeoGebra*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Instituto de Ciência e Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Matemática. São José dos Campos, p. 92. 2021.

DUARTE, Jones Paulo. *O Uso de Planilha Eletrônica no Ensino de Probabilidade*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, p. 53. 2013.

GARFIELD, Joan. The Challenge of Developing Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education*, 1 Dezembro 2017. 13.

GONÇALVES, Felipe Albuquerque. *Desenvolvimento de um novo objeto de aprendizagem para o ensino de probabilidade no Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia. Campina Grande. 2014.

ISHIKAWA, Eliana Cláudia Mayumi. *Objeto virtual de aprendizagem colaborativa (Collabora): estudo na disciplina de probabilidade e estatística no ensino superior*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, p. 200. 2018.

MARQUES, André Benito Fentanes Alvarez. *Introdução ao conceito de probabilidade e o jogo franc carreau: uma abordagem pelo enfoque frequentista*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) -- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática. São Paulo, p. 64. 2022.

MORAIS, Sílvia Cristina Dorneles de. *EXCEL: Uma Alternativa para o Ensino de Probabilidade e Estatística*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), Programa de Pós-Graduação em Matemática. Goiânia, p. 51. 2016.

MORAIS, Thiago Picos de. *Criação de vídeo digital no ensino-aprendizagem de Probabilidade*. DISSERTAÇÃO (Programa: Mestrado Profissional no Ensino de Matemática) - Apresentada Ao Instituto De Matemática E Estatística Da Universidade De São Paulo. São Paulo, p. 102. 2011.

MOURA, Tarcisio Junqueira. *Probabilidade e Jogos digitais: Uma Experiência Com o Software GeoGebra no Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Catalão, PROFMAT- Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RC). Catalão, p. 145. 2020.

NASCIMENTO, Josevandro Barros. *Jogos digitais e probabilidades: uma possibilidade de ensino interdisciplinar*. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CI. João Pessoa, p. 90. 2018.

SANTOS, José Jefferson Aguiar dos. *Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o ensino de conceitos de probabilidade*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, p. 142. 2011.

SOUZA, Gleidson de Oliveira. *Explorações de estudantes do 9º ano sobre o conceito de probabilidade com o software TinkerPlots 2.0*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, p. 151. 2015.

TENÓRIO, Marcos Mincov. *Ambiente virtual de aprendizagem baseado em gamificação: um estudo de caso em probabilidade e estatística*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, p. 142. 2019.

DESAFIOS DA ADOÇÃO DAS MÍDIAS SOCIAIS POR IDOSOS: UM ESTUDO COM BASE NA PERCEPÇÃO DE IDOSOS 60+ BRASILEIROS

CHALLENGES OF SOCIAL MEDIA ADOPTION BY ELDERLY PEOPLE: A STUDY BASED ON THE PERCEPTION OF BRAZILIAN ELDERLY 60+

Carla Fernanda MELAZZI

Mestre em Gestão para a Competividade

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Informação pela FGV/EAESP

E-mail: cfmelazzi@gmail.com

RESUMO

A evolução da tecnologia digital tornou-se um aspecto fundamental na vida das pessoas, ocasionando mudanças na sociedade, por meio da adoção dos dispositivos eletrônicos, permitindo enormes vantagens na comunicação entre os indivíduos. Com 8 bilhões de pessoas no mundo, devido ao aumento da expectativa de vida e a OMS projetando o envelhecimento populacional, o número de idosos triplicará até 2050, representando no Brasil 50% da população. A partir desses dados, o objetivo deste estudo foi a identificação dos desafios da adoção das mídias sociais pelos idosos 60+, no Brasil, procurando correlacionar suas características potenciais nas influências de percepção de utilidade e percepção de facilidade de uso. A base do estudo foi no modelo de adoção de tecnologia (Technology Acceptance Model). Investigou-se o quanto os idosos 60+ estão conectados à internet, no uso diário, geração de conhecimento e na resolução de problemas, além de achados sobre a indiferença em relação ao etarismo e ao declínio funcional, quando se trata da utilização das mídias sociais.

Palavras-chave

Mídia Social. Adoção de Tecnologia. Idoso. Facilidade de Uso e Intenção de Uso.

ABSTRACT

The evolution of digital technology has become a fundamental aspect in people's lives, causing changes in society, through the adoption of electronic devices, allowing enormous advantages in communication between individuals. With 8 billion people in the world, due to the increase in life expectancy and the WHO projecting population aging, the number of elderly people will triple by 2050, representing 50% of the population in Brazil. Based on these data, the objective of this study was to identify the challenges of adopting social media by elderly people 60+ in Brazil, seeking to correlate their potential characteristics in influencing perceived usefulness and perceived ease of use. The basis of the study was the technology adoption model (Technology Acceptance Model). It was investigated how much older people 60+ are connected to the internet, in daily use, generating knowledge and solving problems, in addition to findings about indifference in relation to ageism and functional decline, when it comes to the use of social media.

Keywords

Social Media. Technology Adoption. Elderly. Ease of use and Intention to Use.

INTRODUÇÃO

A população mundial alcançou 8 bilhões de pessoas em 15 de novembro de 2022, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2022), definido com um marco para a humanidade. Projeções indicam que cerca de 10,4 bilhões de pessoas viverão em 2080 no mundo, com a expectativa de vida prolongando-se pela melhoria na saúde pública. O resultado desse fenômeno é o envelhecimento da população em escala global (ROUQUAYROL; GURGEL, 2020).

Outro fenômeno em destaque foram as transformações de hábitos rotineiros das pessoas, após o surgimento da SARS-CoV-2 (Covid-19), com o crescimento das atividades realizadas pela Internet. A adoção de tecnologias acelerou soluções a problemas tradicionais, proporcionando facilidades e praticidade no cotidiano das pessoas.

Desencadeou-se um processo de mudanças significativas por meio de combinações de tecnologia de informação e comunicação (VIAL, 2019), desafiando a população a assimilar e interagir com essa nova realidade digital.

O Brasil ocupa o sétimo lugar no *ranking* mundial de número de habitantes, segundo o relatório “World Population Prospects 2022” (ONU, 2022), com cerca de 215 milhões de habitantes. A população brasileira é constituída por 43 milhões de jovens (20% do total), 141 milhões de pessoas de 15 a 59 anos (65% do total) e 33 milhões de idosos (15% do total).

Em relação às mídias sociais no Brasil, estima-se 181,8 milhões de usuários de internet e correspondente a 152,4 milhões de usuários de mídias sociais; esses números correspondem a 70,6% da população brasileira (KEMP, 2023) e mais de dois dispositivos (*notebooks* e celulares) por habitante, totalizando 464 milhões de dispositivos digitais em uso (MEIRELLES, 2022).

Apesar de o Brasil ter uma população conectada à internet, apenas 19% dos idosos fazem uso efetivo da rede, apontando estarem apartado do mundo digital. Tem-se que 72% da população da terceira idade nunca utilizaram um aplicativo e 62% nunca fizeram uso de redes sociais (BRASIL, 2022). Idosos apresentam resistências à tecnologia, resultando na exclusão do mundo digital (VECHIATO; VIDOTTI, 2010), porém, com a sociedade digitalizando-se e a população envelhecendo, a inclusão da população idosa 60+ no mundo digital tornou-se uma necessidade. Análises comprovam melhorias na QV, promovendo o bem-estar social e mental, quando direcionados à utilização de tecnologia (DIAS, 2012).

A fundamentação teórica deste estudo é segmentada em três seções: tecnologia da informação e comunicação; modelo de adoção de tecnologia; e envelhecimento populacional.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A tecnologia da informação e comunicação (TIC) são formas de inclusão digital (BEZ; PASQUALOTTI; PASSERINO, 2006), tornando possível a participação da sociedade, principalmente pela facilidade e agilidade para a execução das atividades, transformando assim a forma de conduzir o dia a dia.

A transformação digital significa discutir a transformação do negócio (KLEIN; TODESCO, 2020), compreende a revolução de valores agregados dos produtos e serviços com o uso de tecnologia. A TD caracteriza-se como um processo que visa a melhorar uma entidade, criando mudanças significativas mediante a combinação de tecnologias de informação, comunicação e conectividade (VIAL, 2019).

O conceito de inclusão digital, além de complexo, é direcionado como se todos os membros de uma sociedade aderissem ao uso de tecnologias digitais (DIAS, 2011), entretanto existem as desigualdades, indivíduos que não possuem acesso a elas, por conseguinte, esses, claramente, encontram-se em situação de desvantagem e são classificados na exclusão digital (ASMAR *et al.*, 2022).

As mídias sociais originaram-se de *Six Degrees of Separation* de Stanley Milgran (BOYD; ELLISON, 2007), tecnologias móveis baseadas (na *web*) para criação de plataformas, para que os indivíduos e comunidades possam compartilhar, cocriar, discutir e alterar conteúdo gerado por usuários (KIETZMANN *et al.*, 2011).

Por ser um termo amplo, abrangendo diferentes tipos de mídias, de acordo com Giunchiglia *et al.* (2018), dividiu-se em três categorias: sites de redes sociais, como o Facebook, aplicativos de mensagens instantâneas como o WhatsApp e os navegadores (web), como o Chrome. São utilizados por pessoas e organizações para conectarem-se com clientes, familiares, amigos e compartilhar seus interesses em comum.

Os mais populares são Facebook, TikTok, Twitter e Instagram. Há 4,76 bilhões de usuários ativos em mídias sociais, representando 59,4% de toda população mundial (KEMP, 2023). No Brasil, alcançou-se 152,4 milhões de usuários em janeiro de 2023, o equivalente a 70,6% da população total (KEMP, 2023). Com o propósito de conectar pessoas e criar relacionamentos, as mídias sociais permitem ao envelhecimento, integração nas relações sociais que se criaram ao longo da vida, além do bem-estar mental social (DOUBOVA *et al.*, 2010).

Estudos de revisões da literatura, de acordo com Kusumota *et al.* (2022), evidenciam o uso de mídias sociais como uma forma de facilitar a comunicação para os idosos 60+, pois a troca de informações permitem uma participação ativa na sociedade.

MODELOS DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA

Desde os anos de 1970, a literatura sobre adoção de tecnologias e teorias voltadas a atitudes e comportamentos das pessoas começaram a ser introduzidas em pesquisas sobre o comportamento do consumidor (FARIAS *et al.*, 2015).

O processo de aceitação e adoção de determinada tecnologia é um ponto-chave para o sucesso, seja um sistema de informação, um processo ou produto no ambiente digital (ALBERTIN, 2010).

A relação entre a tecnologia da informação, seu uso e desempenho das organizações encontra-se comumente em objetivos gerais ou específicos (DAVIS, 1989). Métodos teóricos

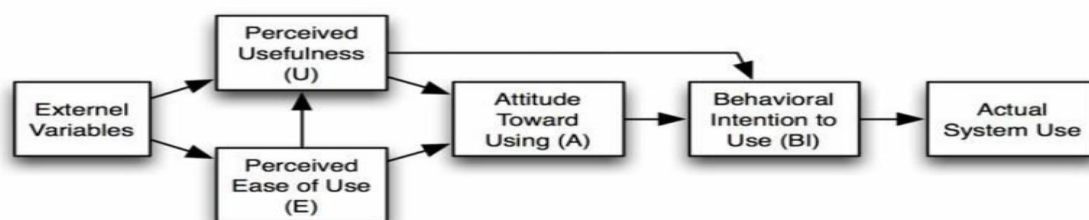
explicam o processo de aceitação, adoção e atitude em relação ao uso de novas tecnologias, sendo que cada teoria tem o propósito de explicar o impacto da intenção e atitude no comportamento de uso (FARIAS *et al.*, 2015).

A base teórica para esse modelo desenvolve-se a partir da Teoria da Ação Intencional (TRA, do inglês, Theory of Reasoned Action) de Fishbein e Ajzen (1977), da qual derivaram, entre outros, a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) de Ajzen (1991), o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) de Davis (1989) e a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (do inglês, Unified Theory of Acceptance and Use of UTAUT) de Venkatesh *et al.* (2003), em uma experiência de unificar os modelos anteriores.

MODELO TAM

A resistência a sistemas para o usuário final, por executivos e profissionais, é um problema generalizado (DAVIS, 1989). Para prever, explicar e incrementar a aceitação do usuário necessita-se entender melhor por que as pessoas aceitam ou rejeitam a utilização de computadores, de acordo com Davis (1989).

Figura 1 - *Technology Acceptance Model (TAM)*



Fonte: Davis (1989)

O modelo TAM de Davis (1989) enfatiza duas variáveis que influenciam a atitude: a utilidade percebida e a facilidade de uso de percepção. Segundo Ajzen e Fishbein (1980), a atitude em relação a um objeto influencia as intenções de uso, induzindo o comportamento em relação ao objeto e seu uso; entretanto Davis (1989) cita que a utilidade percebida significa o quanto as pessoas acreditam que a tecnologia possui a probabilidade de ajudá-las na inovação.

Em relação à percepção de facilidade de uso, representa a acuidade que o indivíduo possui através do esforço que deverá empregar para usar a nova tecnologia (FERREIRA *et al.*, 2012).

As pesquisas de Davis (1989) citam a aplicação do construto do modelo TAM na aceitação de tecnologia, todavia é necessário medir atitudes e crenças em relação ao uso de tecnologia, pois

os indivíduos podem ter conceitos positivos sobre tecnologias, porém não estarem dispostos a adotá-las ou utilizá-las.

ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

Ao longo de muitos séculos, a população mundial manteve-se estável em relação ao seu crescimento, porém entre 1950 e 2022, houve um crescimento acelerado, segundo a ONU (2022). Elevando-se a população em cerca de 2,5 milhões, em 1950, para mais de 8 mil milhões em 2022. Vários fatores contribuíram para o crescimento populacional e aumento da expectativa de vida, como declínio nas taxas de fertilidade, redução de doenças fatais na infância, redução da mortalidade materna e mortalidade em idades mais avançadas.

Segundo dados da ONU (2022), a população mundial idosa 60+ dobrará cerca de 11% para 22%, o número absoluto de pessoas com mais de 60 anos está projetado para aumentar para 1,4 bilhão, em 2030, para 2,1 bilhões, em 2050, e para 3,2 bilhões, em 2100.

O Brasil, diante de um número relevante de pessoas idosas 60+, acrescentou mudanças na lei assegurando direitos sociais, condições de autonomia, integração e participação na sociedade da população idosa (BRASIL, 2003), criando a Política Nacional do Idoso (Lei 8.842, de 4 de janeiro de 1994) e o Estatuto do Idoso (Lei 10.741, de 1º de outubro de 2003).

O aumento da perspectiva de vida longa para idosos 60+ é inversamente proporcional à obtenção da QV, trazendo à tona aspectos negativos como a fragilidade do indivíduo senil (MACHADO *et al.*, 2015), doenças crônico-degenerativas frequentes nessa faixa etária, por conseguinte, produzindo as sensações de dependência e inutilidade, além de outras como etarismo, declínio funcional, vulnerabilidade, falta de autonomia, confiança e sensação de solidão.

Kusumota *et al.* (2022) indicam que o uso de mídias sociais é uma forma de facilitar a comunicação para os idosos 60+, visto que a troca de informações e o acesso às informações permitem uma participação ativa na sociedade. O estudo apresenta os seguintes tópicos sobre o envelhecimento populacional, como etarismo, declínio funcional, níveis de dependência, autonomia e bem-estar social e mental

ETARISMO

Um dos temas desafiadores para os estudos acadêmicos são os mistérios do envelhecimento, fenômeno que está relacionado aos últimos anos e vida.

Em 1969, o termo ageísmo foi criado, pelo gerontólogo Robert Butler, para definir o preconceito relacionado à idade (ACHENBAUM, 2021). No Brasil é frequentemente usada a palavra etarismo, que se originou do *ageism*, em inglês.

O etarismo compreende estereótipos, preconceitos, discriminação pessoal e institucional, sendo o preconceito etário uma avaliação desfavorável de um indivíduo em relação a outro e considerado por ordem afetiva como um sentimento negativo (PRADO; SAYD, 2007).

Apesar da abrangência do conceito e da intensidade das consequências do etarismo como a desatualização, inabilidade e vulnerabilidade (PASCHOAL, 2007), este estudo, relacionado a mídias sociais, busca demonstrar a realidade para os idosos 60+, para que possam vencer os desafios e usar as mídias sociais.

DECLÍNIO FUNCIONAL

De acordo com Camarano e Pasinato (2004), o declínio funcional é um processo de mudança do envelhecimento que age em todos os aspectos do organismo, proporcionando diversas dificuldades na capacidade física e mental. Classificados como vulneráveis, os idosos são inclusos em um processo proativo, não sendo esperado que a pessoa idosa desenvolva a dependência funcional para reconhecê-la como frágil.

O declínio funcional, na maioria das vezes, está ligado ao processo de envelhecimento, como a incapacidade cognitiva, motora, instabilidade postural, imobilidade e incapacidade comunicativa. No que concerne à avaliação de fatores de riscos para declínio funcional em atividades, segundo Luz *et al.* (2022), a memória e atenção são os mais afetados quando exigidos pelo uso de tecnologias.

NÍVEIS DE DEPENDÊNCIA E AUTONOMIA

O conceito de dependência correlaciona a incapacidade da pessoa para a satisfação de suas necessidades humanas básicas, precisando da ajuda de terceiros para sobreviver (VERÍSSIMO, 2004).

A diminuição da capacidade física contribui para o aparecimento da maior parte das doenças crônicas, criando um ciclo vicioso entre as doenças crônicas, a incapacidade funcional e o desempenho físico (LOBO; SANTOS; GOMES, 2014).

O desenvolvimento de habilidades na aprendizagem dos processos tecnológicos, como *sites* e as mídias sociais, permite o controle da saúde e a dependência, provendo um mundo de possibilidades de conhecimentos, segundo a OMS. A partir dessas habilidades, a confiança nas informações obtidas nas mídias sociais tornou-se um meio de comunicação convencional (RESENDE JUNIOR; NUNES; SANTOYO, 2019).

BEM-ESTAR SOCIAL E MENTAL

O bem-estar social e mental propicia um equilíbrio entre várias dimensões na capacidade funcional de um idoso, os dados da OMS revelam que 5,8% dos brasileiros têm depressão. E esse número dobra entre os que estão na faixa etária de 60 a 64 anos, pois, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2020, representavam 11,1%

Uma forma de proporcionar ao idoso uma vida mais independente e com qualidade seria através dos canais que a tecnologia viabiliza (COSTA; BIFANO, 2017). O processo de inclusão digital é de extrema relevância na aprendizagem dos idosos 60+ (WICKERT *et al.*, 2022).

A tecnologia viabiliza aos idosos 60+ estarem integrados em uma comunidade eletrônica ampla, para o relacionamento com parentes, amigos e outros indivíduos em um ambiente virtual, independentemente de sua localização física, além de reduzir o isolamento (KACHAR, 2003)

Conhecimento é uma ação que conduz o ser humano a compreender algo, utilizando-se de sua capacidade intelectual, seus sentidos e suas experiências (CASTRO, 2019). As mídias sociais, com a sua popularidade, são um bom exemplo de inclusão social (MARTÍN-GARCÍA, 2003). Com base no contexto dos tópicos descritos sobre o envelhecimento populacional, a Tabela 1 apresenta características relevantes da população 60+ consideradas neste estudo.

Tabela 1 - Características dos Idosos 60+ e o uso das Mídias Sociais

Características	Características Idosos 60+ e Uso de Mídias Sociais	Referências
Autonomia	As mídias sociais permitem autonomia aos idosos	Costa; Bifano, 2017; Raymundo, 2013; Vechiato, 2010
Confiança	Confiar nas mídias sociais para resolução de problemas pessoais	Corritore; Kratcher; Wiedenbeck, 2003; Resende Junior; Nunes; Santoyo, 2019; Wickert, 2022
Relacionamento	As mídias sociais permitem se relacionar com as pessoas independentemente da localização física	Kachar, 2003; Kusumota, 2022
Etarismo	Preconceito em relação a idade que atribui ao idoso falta de habilidade para usar mídias sociais	Achenbaum, 2021; Lobo; Santos; Gomes, 2014; Paschoal, 2007
Declínio Funcional	Perda de capacidades físicas e mentais que dificultam o uso de mídias sociais	Foucault, 2010; Keeler, 2010; Luz, 2022;
Vulnerabilidade	Medo de se tornarem vítimas de golpes nas mídias sociais	Farias, 2014; Sachs, 2000

Fonte: Autoria própria (2023)

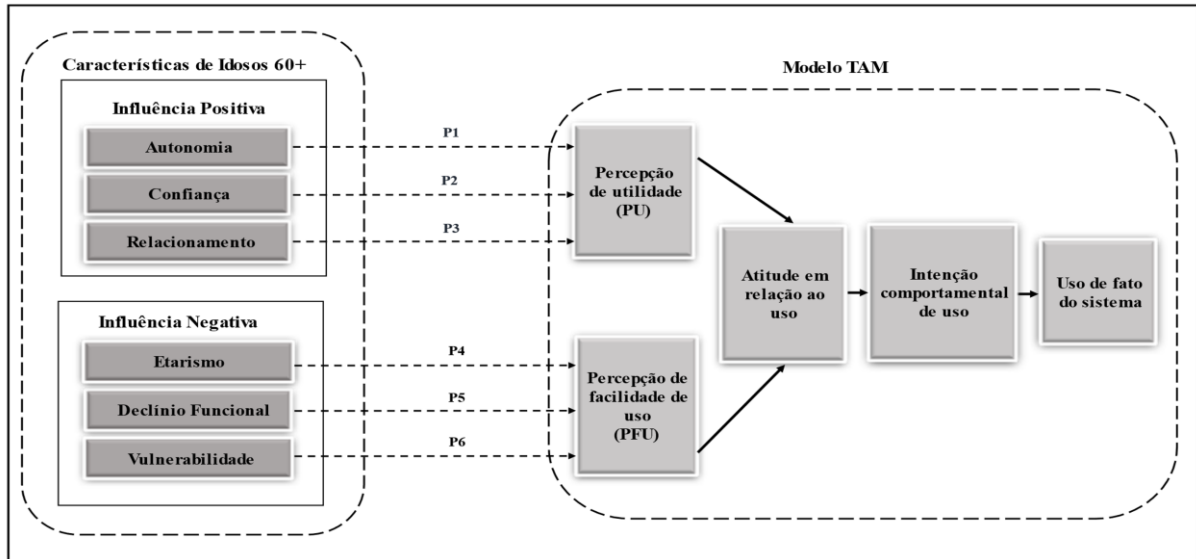
As características dos idosos 60+ foram fundamentos para o estudo sobre os desafios da adoção de mídias sociais e forneceram base teórica para a elaboração das proposições.

DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

Estudos realizados pelos especialistas em envelhecimento, Hubers e Lyons (2013), sobre a utilidade das novas tecnologias para os idosos, relatam que é necessário conhecer as práticas sociais e como são influenciadas pela tecnologia. Segundo Chen *et al.* (2011), a facilidade no uso influencia fortemente a aceitação e adoção e a percepção da facilidade do uso e a percepção da utilidade de uma tecnologia estão relacionadas às atitudes, afetando positivamente o seu uso. Contudo existe a dificuldade de acesso, como o desconhecimento e crenças no próprio potencial de aprendizagem (KATZENSTEIN; SCHWARTZ; MORGANI, 2012).

A Figura 2 apresenta o modelo de pesquisa proposto, relacionado com as características dos idosos 60+ na Tabela 1, ao modelo TAM de Davis (1989) e fundamentos nas bases teóricas.

Figura 2 – Modelo de Pesquisa Proposto



Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 1 demonstra proposições elaboradas a partir das características dos idosos 60+, correlacionadas ao modelo TAM, Figura 2, associando influências positivas e negativas em relação à percepção de utilidade e percepção de facilidade de uso.

Tabela 2 - Influência das Características dos Idosos 60+ na Adoção das Mídias Sociais

Proposição	Contexto
P1	A necessidade e/ou desejo de autonomia influenciam positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais
P2	A confiança influencia positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais
P3	O relacionamento influencia positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais
P4	O Etarismo influencia negativamente a percepção de facilidade de uso (PFU) das mídias sociais
P5	O Declínio Funcional influencia negativamente a percepção de facilidade de uso (PFU) das mídias sociais
P6	A Vulnerabilidade influencia negativamente a percepção de facilidade de uso (PFU) das mídias sociais

Fonte: Autoria própria (2023).

No modelo de pesquisa, as características dos idosos 60+ foram agrupadas conforme o tipo de influência que exercem na adoção das mídias sociais, podendo ser positivas para percepção de utilidade e negativas para facilidade de uso percebida.

METODOLOGIA

Este estudo enquadra-se na linha qualitativa e trata-se de uma pesquisa crítico-interpretativa, que teve como base os princípios do modelo de aceitação de tecnologia TAM de Davis (1989), visando a identificar os desafios dos idosos 60+ para adoção de mídias sociais no Brasil.

As coletas de dados, insumo desta pesquisa, deram-se por intermédio de dez entrevistas com apoio de um roteiro prévio aplicado presencialmente/*online* pelo pesquisador. Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: indivíduos com idade superior a 60 anos, de diferentes procedências, ambos os gêneros, de qualquer estado civil, classe socioeconômica e escolaridade. As entrevistas transcorreram de forma semiestruturada, deixando o entrevistado totalmente livre para discorrer sobre os assuntos. As entrevistas foram gravadas com o consentimento dos entrevistados para, posteriormente, serem realizadas as transcrições para análise de conteúdo.

O uso de fontes e técnicas de coleta de dados, proporcionou a identificação de diferentes interpretações na análise dos dados e aumentando a profundidade e completude da pesquisa (CRESWELL; YIN, 2010).

A análise dos dados desta pesquisa foi realizada com base na triangulação dos dados obtidos nas entrevistas com o modelo aplicado, além da revisão de literatura sobre características dos idosos+60 e o modelo de adoção TAM. Todos os atributos da pesquisa crítica interpretativa mantiveram-se em toda a linha de investigação, demonstrando que novos achados foram identificados a partir da exploração das transcrições.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao todo, foram dez entrevistados entre os meses de julho e agosto de 2023, maioria do sexo feminino, idosos com faixa etária de 60-79 anos, casados, com grau de Ensino Médio completo, aposentados, residentes em São Paulo e interior de São Paulo, nas cidades de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. Um dos entrevistados apresentou problemas na conexão.

Assim como é citado em Sousa *et al.* (2014), Ferreira-Alves e Ferreira Novo (2006), alguns idosos 60+ posicionaram-se de forma lúcida e crítica, colocando-se dentro das proposições apresentadas, atestando que estão longe de serem insensíveis aos discursos ou atitudes dirigidas, apesar do avanço da idade. Entretanto Paschoal (2007) cita as consequências da idade como a desatualização e inabilidade que perseveram nessa fase da vida, contrapondo com a pesquisa apresentada sobre a interação das mídias sociais, pois dos nove idosos entrevistados, seis idosos revelaram interação, além da maioria não possuir medo da utilização e conectarem-se por um tempo médio de 2 horas diárias.

A investigação refere-se às características dos idosos 60+, estando estas agrupadas conforme o tipo de influência que exercem na adoção das mídias sociais, podendo, então, ser positivas para percepção de utilidade e negativas para facilidade de uso percebida. Somente três articularam não ter o hábito de utilizar tecnologias no seu dia a dia. Todos responderam às perguntas, exemplificando as proposições com algum fato relacionado ao cotidiano ou de algum conhecido. As entrevistas duraram em média de 30 a 45 minutos.

ANÁLISE DAS PROPOSIÇÕES

Todas as proposições apresentadas foram analisadas conforme a percepção dos idosos 60+ entrevistados. Em alguns casos, elas se confirmaram, bem como, em outros, não, contrapondo-se, portanto, a alguns casos com a literatura.

P1	A necessidade e/ou desejo de autonomia influenciam positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais.
-----------	---

Abaixo, achados relacionados a P1 nas entrevistas com os idosos 60+.

[...] eu tenho autonomia para fazer sim as coisas! [...]. o fato de acessar sites para fazer compras, é mais prático, pois são alguns toques na tela e pesquisar o que quero, me torna mais autônomo, sem precisar pedir favores (Idoso4, 66 anos).

não tenho autonomia para fazer tudo sozinha [...], mas eu vejo o que eu quiser, vejo os sites, pesquiso no Youtube, no Instagram [...] essa autonomia eu tenho e me sinto útil (Idoso6, 69 anos).

Dentre os nove entrevistados, sete idosos afirmam que a autonomia influencia positivamente a percepção de utilidade das mídias sociais, confirmando a proposição P1 que foi apresentada na pesquisa. De acordo com Raymundo (2013), autonomia é uma das variáveis intrínsecas que desperta o interesse, prazer e dificuldades que são encontrados nos recursos tecnológicos.

P2 A confiança de resolução de problemas influencia positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais.

A seguir, achados relacionados a P2 nas entrevistas com os idosos 60+.

eu confio que as mídias sociais ajudam a melhorar a nossa vida e até resolver problemas [...], no meu caso vejo endereços [...], pesquiso em sites sobre o lugar, sabemos que tem *fake news*, mas confio e utilizo o que leio (Idoso2, 79 anos).

[...]posso dizer que resolve muito meus problemas [...] montei um sistema de irrigação de hortaliças por gotejamento assistindo vídeos no Youtube, então confio e me influencia de forma positiva [...]irei montar outro (Idoso4, 66 anos).

Referente aos nove idosos entrevistados, todos demonstraram que a confiança influencia positivamente a percepção de utilidade das mídias sociais na resolução dos problemas. Portanto, a proposição P2 confirma-se com o propósito da pesquisa, ressaltando (RESENDE JUNIOR; NUNES; SANTOYO, 2019) que a confiança nas informações obtidas através das mídias sociais é maior que nos meios de comunicação convencionais (CORRITORE; KRACHER; WIEDENBECK, 2003), destacando-se que a confiança possibilita ao usuário a percepção de credibilidade, facilidade de uso e até no risco, quando utilizada para resolução de problemas.

P3 O relacionamento independentemente da localização, influencia positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais.

Na sequência, achados relacionados a P3 nas entrevistas com os idosos 60+.

me relaciono com pessoas que não moram na cidade e sempre falo com amigos pelas mídias sociais, pelo Facebook [...] é uma forma de curtir (Idoso3, 72 anos).

uso muito o WhatsApp/Instagram para falar com as pessoas [...] e a grande vantagem poder falar com as pessoas independentemente da localização (Idoso4, 66 anos).

Todos os nove idosos entrevistados afirmaram que as mídias sociais influenciam positivamente a percepção de utilidade, pois entendem que são canais que possibilitam o relacionamento, a interação com as pessoas, mesmo com aquelas que estão distantes, em outras cidades ou países, portanto, a proposição P3 foi confirmada, conforme relatos citados pelos entrevistados e literatura, pois, de acordo com Kusumota *et al.* (2022), as mídias sociais são formas/canais de facilitar a comunicação e relacionamentos para os idosos 60+.

P4 A falta de habilidade e o etarismo influencia negativamente a percepção de facilidade de uso (PFU) das mídias sociais.

Na continuidade, achados relacionados a P4 nas entrevistas com os idosos 60+.

sinto nos olhos das pessoas [...] se visto alguma roupa que pode não agradar, sou rotulada como se eu não tivesse idade. Quanto a influenciar o uso das mídias sociais, eu uso muito e isso não tem nada a ver com a minha idade, vejo Youtube...Instagram (Idoso3, 72 anos).

sofri preconceito pelo meu filho, não tem idade para fazer as coisas [...], mas a minha idade não influencia[...] eu uso e eu aprendo a cada dia coisas novas (Idoso4, 66 anos).

vou na fila do idoso, aproveito sim, a minha idade e quero ter os privilégios [...] minha idade não me priva ter acesso a internet, sites, mídias sociais (Idoso7, 69 anos).

Apesar de a palavra etarismo, para a maior parte dos idosos 60+ entrevistados, parecer desconhecida, quando apresentado o contexto, é evidente como todos passaram por situações de preconceito por conta da idade em algum momento da vida. Contudo mantêm uma relação normal com essa condição, não se abstendo de utilizar *sites* e mídias sociais para obter conhecimento. Portanto, a proposição P4, que propõe que o etarismo influencia negativamente a percepção de facilidade de uso das mídias sociais, não foi confirmado pelos nove entrevistados, contrapondo-se à citação de Paschoal (2007), que evidência a abrangência e a intensidade das consequências do etarismo como a desatualização e inabilidade.

P5 O Declínio Funcional (físico e mental) influencia negativamente a percepção de facilidade de uso (PFU) das mídias sociais.

A seguir, achados relacionados a P5 nas entrevistas com os idosos 60+.

tenho comorbidade [...]pois quase não enxergo, o grau dos meus óculos é alto, [...], mas não incomoda, acesso as mídias sociais, pois coloco os óculos, não vejo problema, passo horas me distraíndo (Idoso3, 72 anos).

tenho movimento mais lentos, por conta do AVC [...], mas isso não atrapalha para acessar sites, assistir no Youtube esportes e ver vídeos no Instagram [...] nos adaptamos com a perdas e distraímos a mente (Idoso2, 79 anos).

A maior reclamação sobre a proposição P5 foi a perda de visão periférica. Entre os nove idosos 60+ entrevistados, oito deles relataram essa comorbidade. Entretanto o declínio funcional não influencia negativamente a percepção de facilidade de uso das mídias sociais, não confirmando a proposição P5 e contrapondo-se à citação de Camarano e Pasinato (2004), que afirmam que o declínio funcional é um aspecto que age em todo o organismo, proporcionando diversas dificuldades nas capacidades física e mental.

P6 O medo de serem vítimas de golpes por serem vulneráveis influencia negativamente a percepção de facilidade de uso (PFU) das mídias sociais.

Seguem, achados relacionados a P6 nas entrevistas com os idosos 60+.

já passei por situação de vulnerabilidade, inclusive essa semana no uso do WhatsApp, golpe fingindo ser minha filha. isso me dá medo, tenho medo de golpe [...] acredito que hoje em dia não tem idade para se sentir vulnerável (Idoso3, 72 anos).

não passei por situação de vulnerabilidade, mas conheço pessoas que sim [...], acredito que idosos são mais fáceis de cair em golpe [...] na minha opinião por serem ingênuos e não terem conhecimento (Idoso2, 79 anos).

O maior relato sobre a proposição P6 são as situações de vulnerabilidade das quais foram alvos ou algum conhecido, apresentando-se por pessoas próximas, para obter ganho financeiro. Entre os nove idosos 60+ entrevistados, todos relataram que possuem medo de sofrerem golpes e

devem ser cautelosos ao acessar as mídias sociais, portanto, a proposição P6 confirmou-se, pois, a vulnerabilidade influencia negativamente a percepção de facilidade de uso das mídias sociais. A vulnerabilidade tende a ser o inibidor mais determinante da intenção à adoção de tecnologias entre os idosos, conforme explica Farias *et al.* (2014).

CONSOLIDAÇÃO DA ANÁLISE DAS PROPOSIÇÕES

Este estudo permitiu concluir que as proposições P1, P2, P3 e P6 foram confirmadas, indicando a influência das características dos idosos 60+ na adoção das mídias sociais, conforme apresentado na Tabela 4. As proposições P4 e P5, caracterizadas como influências negativas, na atual realidade da vida dos idosos 60+, o etarismo e o declínio funcional, não foram características destacadas como grandes desafios para acessarem as mídias sociais, não confirmando as visões de Paschoal (2007), Camarano e Pasinato (2004) e Luz *et al.* (2022).

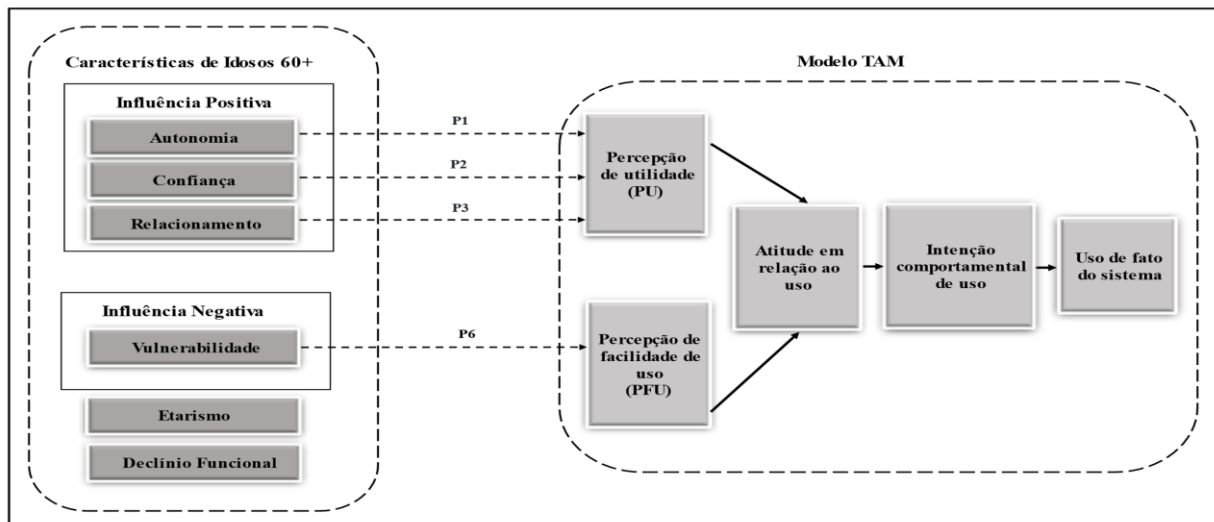
Tabela 3 - Influência das Características dos Idosos 60+ - proposições confirmadas

Proposição	Descrição
P1	A necessidade e/ou desejo de autonomia influenciam positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais
P2	A confiança influencia positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais
P3	O relacionamento influencia positivamente a percepção de utilidade (PU) das mídias sociais
P6	A Vulnerabilidade influencia negativamente a percepção de facilidade de uso (PFU) das mídias sociais

Fonte: Autoria própria (2023).

O resultado da pesquisa, ao confirmar quais as características que influenciam na adoção de mídias sociais pelo idosos 60+, permitiu rever o Modelo Proposto para o estudo, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Modelo de Pesquisa Final



Fonte: Autoria própria (2023).

Mediante a confirmação das proposições, a influência positiva da autonomia, confiança e relacionamento contribui para a adoção das mídias sociais, e a vulnerabilidade, por sua vez, influencia negativamente a percepção de facilidade de uso. Os idosos 60+ que participaram desta pesquisa demonstraram que os preconceitos com as comorbidades apresentadas pela grande maioria, como a perda de visão periférica e pela idade avançada, não os impedem de acessar as mídias sociais para adquirirem conhecimento, autonomia, confiança em si mesmos, independência e relacionarem-se com o próximo. O modelo TAM, utilizado como base no estudo, produziu a visibilidade da atitude em relação ao uso e percepção de facilidade da adoção de tecnologia para uma população que está em constante crescimento, por conseguinte, evidenciando que estão ativos e participantes da sociedade digital.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa atingiu seu objetivo ao identificar os desafios de adoção das mídias sociais pelos idosos 60+ brasileiros, com base na influência de suas características e percepções. O estudo mostrou que as características dos idosos 60+ podem influenciar positivamente a adoção das mídias sociais, facilitando sua participação no ambiente digital. Algumas das características que foram inicialmente identificadas como influências negativas não se confirmaram, não podendo ser consideradas como barreiras para esta adoção. A análise foi estruturada pela apresentação de proposições para o entendimento da influência positiva e/ou negativa na adoção das mídias sociais. Foi possível descobrir que os idosos 60+ utilizam as mídias sociais de forma a gerar informações úteis que são utilizadas para conhecimento e resolução de problemas. Demonstrando também que o WhatsApp, Youtube e Instagram são as mídias sociais mais acessadas, sobressaltando o grau de confiança e influência na vida dos idosos.

A pesquisa contribuiu para entender os aspectos que podem ser tratados para aumentar a inclusão digital dos idosos 60+, com base nas características das pessoas desta faixa etária. Em uma sociedade crescentemente digital, a inclusão passa a ser uma forma de prover qualidade de vida a esta população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHENBAUM, W. Andrew. Dr. Robert Butler's Legacy, in *Defining and Fighting Ageism*. **University of Toronto Quarterly**, [S.l.], v. 90, n. 2, p. 80-95, 2021.

AJZEN, Icek. *The Theory of Planned Behavior*. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, [S.l.], v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991.

ALBERTIN, Alberto. L. **Comércio eletrônico: modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ASMAR, Axelle; MARIËN, Ilse; VAN AUDENHOVE, Leo. *No one-size-fits-all! Eight profiles of digital inequalities for customized inclusion strategies*. **New Media & Society**, [S.l.], v. 24, n. 2, p. 279-310, 2022.

BEZ, Maria Rosangela; PASQUALOTTI, Paulo Roberto; PASSERINO, Liliana Maria. *Inclusão digital da terceira idade no centro Universitário Feevale*. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO-SBIE). **Anais...** [S.l.]: [s.n.], 2006. p. 61-70.

BOYD, Danah M.; ELLISON, Nicole B. Social network sites: *Definition, history, and scholarship*. **Journal of computer-mediated Communication**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 210-230, 2007.

BRASIL. Portal. **Política Nacional do Idoso**: Lei Federal n.º 8.842, de 4 de janeiro de 1994. Brasília, DF: Senado, 1994.

CAMARANO, Ana Amélia; PASINATO, Maria Tereza. *O envelhecimento populacional na agenda das políticas públicas*. **Os novos idosos brasileiros: muito além dos**, [S.l.], v. 60, n. 1, p. 253-292, 2004.

CASTRO, Rita. de CML de. **Aprendizagem Organizacional e gestão do conhecimento**. São Paulo: Editora Senac, 2019.

CHEN, Shih-Chih; SHING-HAN, Li; CHIEN-YI, Li. *Recent related research in technology acceptance model: A literature review*. **Australian Journal of Business and Management Research**, [S.l.], v. 1, n. 9, p. 124, 2011.

CORRITORE, Cynthia L.; KRACHER, Beverly; WIEDENBECK, Susan. *On-line trust: concepts, evolving themes, a model*. **International Journal of Human-Computer Studies**, [S.l.], v. 58, n. 6, p. 737-758, 2003.

COSTA, Elimara Oliveira; BIFANO, Amelia Carla Sobrinho. *Idosos e tecnologias: uma pesquisa bibliográfica*. **Estudos interdisciplinares sobre o envelhecimento**, [S.l.], v. 22, n. 2, 2017.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Penso Editora, 2021.

DAVIS, Fred D. *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. **MIS quarterly**, [S.l.], p. 319-340, 1989.

DE SOUSA, Ana Carla Santos Nogueira et al. *Alguns apontamentos sobre o idadismo: a posição de pessoas idosas diante desse agravo à sua subjetividade*. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, [S.l.], v. 19, n. 3, 2014.

DIAS, Isabel. *O uso das tecnologias digitais entre os seniores: motivações e interesses*. **Sociologia, problemas e práticas**, [S.l.], n. 68, p. 51-77, 2012.

DIAS, Lia Ribeiro. *Inclusão digital como fator de inclusão social*. **Inclusão digital**, [S.l.], 2011.

DOUBOVA, Svetlana Vladislavovna et al. *Social network types and functional dependency in older adults in Mexico*. **BMC Public Health**, [S.l.], v. 10, p. 1-10, 2010.

ESTATUTO DO IDOSO. Lei Nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. **Série fontes de referência. Legislação**, Brasília, n. 53, p. 42, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm#: Acesso em: 23 jan. 2023.

FARIAS, Josivania Silva et al. *Aceitação de tecnologia em terminais de autosserviço aeroportuários: explorando os efeitos dos moderadores idade, experiência e gênero*. In: X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2014. p. 66-77.

FARIAS, Josivania Silva et al. *Inclusão digital na terceira idade: um estudo sobre a propensão de idosos à adoção de tecnologias da informação e comunicação (TICs)*. Pedro Leopoldo: FPL, 2015.

FERREIRA, Jorge Brantes et al. *A disseminação da aprendizagem com mobilidade (M-learning)*. **Revista de Informação**, [S.l.], v. 13, n. 4, 2012.

FISHBEIN, Martin; AJZEN, Icek. *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing, 1977.

FOUCAULT, Michel. **A hermenêutica do sujeito**: curso dado no Collège de France (1981-1982). 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

GIUNCHIGLIA, Fausto et al. *Mobile social media usage and academic performance*. **Computers in Human Behavior**, [S.l.], v. 82, p. 177-185, 2018.

HUBERS, Christa; LYONS, Glenn. *Assessing future travel demand: a need to account for non-transport technologies?* **Foresight**, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 211-227, 2013.

IBGE. **Projeção da População do Brasil por sexo e idade**: 2000-2060. Brasília, DF: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html>. Acesso em: 05 fev. 2023.

KACHAR, Vitoria. (Org.). *Longevidade: um novo desafio para educação*. São Paulo: Cortez, 2003.

KATZENSTEIN, Tamara Vivian; SCHWARTZ, Gilson; DE ALMEIDA MORGANI, Maria Helena. *Reflexões sobre aproximação de idosos a tecnologias de informação e comunicação a partir dos arquétipos Senex e Puer*. **Revista Kairós-Gerontologia**, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 203-219, 2012.

KEELER, Emmett et al. *The impact of functional status on life expectancy in older persons*. **Journals of gerontology series a: biomedical sciences and medical sciences**, [S.l.], v. 65, n. 7, p. 727-733, 2010.

KEMP, Simon. Digital 2023: Deep-Dive: Changes In Meta's Ad Reach Numbers. **Datareportal**, 28 jan.

2023. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-brazil>. https://datareportal.com/reports/digital-2023-deep-dive-changes-in-metas-ad-reach-numbers?utm_source=DataReportal&utm_medium=Country_Article_Hyperlink&utm_campaign=Digital_2023&utm_term=Brazil&utm_content=Meta_Reporting_Changes. Acesso em: 28 mar. 2023b.

KIETZMANN, Jan H. *et al.* *Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media*. **Business horizons**, [S.l.], v. 54, n. 3, p. 241-251, 2011.

KLEIN, Vinícius Barreto; TODESCO, José Leomar. Transformação digital: Desafios e oportunidades para PMEs. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO – CIKI. **Anais...** Cidade: [s.n.], 2020.

KUSUMOTA, Luciana *et al.* *Impacto de mídias sociais digitais na percepção de solidão e no isolamento social em idosos*. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 30, p. e3573, 2022.

LOBO, Alexandrina de Jesus Serra; SANTOS, Luísa; GOMES, Sônia. *Nível de dependência e qualidade de vida da população idosa*. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.l.], v. 67, p. 913-919, 2014.

MACHADO, Ana Karina da Cruz *et al.* *Eficácia das práticas integrativas e complementares na saúde mental da pessoa idosa*. In: CONGRESSO DO ENVELHECIMENTO HUMANO. **Anais...** [S.l.]: [s.n.], 2015.

MARTÍN-GARCÍA, Antonio Víctor. *Estilos de aprendizaje en la vejez. Un estudio a la luz de la teoría del aprendizaje experiencial*. **Revista Española de Geriatria y Gerontología**, [S.l.], v. 38, n. 5, p. 258-265, 2003.

MEIRELLES, Fernando. **Pesquisa Anual Administração de Recursos de Informática**. 34. ed. São Paulo: GVCia – Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da FGV-EAESP, 2023. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/pesti-fgvicia-2023_0.pdf. Acesso em: 1º maio 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Os nomes da doença coronavírus (COVID-19) e do vírus que a causa**. 2020. Disponível em: [https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-thatcauses-it](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-thatcauses-it). Acesso em: 07 ago. 2022.

PASCHOAL, Sérgio Márcio Pacheco. **Envelhecer com dignidade, um direito humano fundamental**. São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde, 2007.

PRADO, Shirley Donizete; SAYD, Jane Dutra. *O ser que envelhece: técnica, ciência e saber*. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], v. 12, p. 247-252, 2007.

RAYMUNDO, Taiuani Marquine. **Aceitação de tecnologias por idosos**. 2013. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Bioengenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013. doi:10.11606/D.82.2013.tde-27062013-145322. Acesso em: 08 nov. 2023.

RESENDE JUNIOR, Heliney Nunes; DA COSTA NUNES, Suzana Gilioli; SANTOYO, Alain. *A utilização das mídias sociais no processo de planejamento de viagens*. **Revista Observatório**, [S.l.], v. 5, n. 5, p. 392-425, 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/8226>. Acesso em: 11 jul. 2023.

ROUQUAYROL, Maria Zélia; GURGEL, Marcelo. **Rouquayrol: epidemiologia e saúde**. Rio de Janeiro: Medbook, 2021.

SACHS, Wolfgang. **Dicionário do desenvolvimento** Petrópolis: Vozes, 2000.

SANTO DA LUZ, Ana Clara Espírito; DE CASTRO FÉLIX, Luana Carla; DE ALMEIDA LOPES, Letícia. *Impacto do Declínio do Desempenho Cognitivo Natural nos Processos de Aprendizagem e Inclusão Digital*. **Humanidades em diálogo**, [S.l.], v. 11, p. 171-181, 2022.

UNITED NATIONS. **World population prospects 2022: Summary of results**. New York: UN, 2022. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf. Acesso em: 05 fev. 2023.

VECHIATO, F. Luiz.; VIDOTTI, Silvana. A. B. G. *Contribuições de elementos do construtivismo e da mediação da informação para a inclusão digital de idosos*. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 40–59, 2010. DOI: <http://10.5433/1981-8920.2010v15n2p40>.

VENKATESH, Viswanath *et al.* *User acceptance of information technology: Toward a unified view*. **MIS quarterly**, [S.l.], p. 425-478, 2003.

VERÍSSIMO, Cristina. M. F. *Importância dos conceitos para a produção multidisciplinar de cuidados*. **Nursing**, [S.l.], v. 15, n. 187, p. 20-4, 2004.

VIAL, Gregory. *Understanding digital transformation: A review and a research agenda*. **The journal of strategic information systems**, [S.l.], v. 28, n. 2, p. 118-144, 2019.

WICKERT, Roberto; AREOSA, Silvia Virginia Coutinho; DA ROSA, Diorginis Luis Fontoura. *Envelhecimento Humano, Transformação Digital E As Pessoas Idosas Do Município De Santa Cruz Do Sul*. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S.l.], v. 18, n. 3, 2022.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

O ENSINO NA ERA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)
TEACHING IN THE AGE OF DIGITAL INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (TDIC)

Terezinha Marisa Ribeiro de OLIVEIRA

terezinha.marisa@gmail.com

EFAPE-Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo. Universidade Cruzeiro do Sul

Carmem Lúcia Costa AMARAL

carmem.amaral@cruzeirosul.edu.br

Universidade Cruzeiro Sul

Resumo

O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem vem aumentando ao longo dos anos, devido ao avanço das tecnologias. Neste artigo, apresentaremos o resultado de uma pesquisa que investigou seu uso na formação dos professores e na aprendizagem dos estudantes. Para este último, mostraremos alguns aplicativos que foram utilizados no ensino de Química e de Matemática. As pesquisas mostram a importância do ensino por meio das tecnologias, com o objetivo de aumentar a participação e o interesse dos estudantes. Assim, os professores, ao inovarem no ensino com as tecnologias, propiciam aos estudantes a aprendizagem de modo significativo.

Palavras-Chave

Ensino; Aprendizagem; Tecnologias Digitais; Professores; Estudantes.

Abstract

The use of Digital Information and Communication Technologies (DICT) as a teaching resource in the teaching and learning process has increased over the years due to the advancement of technologies. In this article, we present the results of research that investigated its use in teacher training and student learning. For the latter, we present some applications that were used in teaching Chemistry and Mathematics. Research shows the importance of teaching through technology, with the aim of increasing student participation and interest. Thus, when teachers innovate in teaching with technologies, they allow students to learn in a meaningful way.

Keywords

Teaching; Learning; Digital Technologies; Teachers; Students.

1. INTRODUÇÃO

As civilizações são marcadas por invenções tecnológicas cuja aplicabilidade ocorre em vários setores da sociedade, proporcionando mudanças no modo de vida das populações, embora essas não ocorram com equidade nas diversas partes do planeta. Algumas civilizações são mais privilegiadas que outras, seja pelo seu poderio tecnológico, ou mesmo por seu *status* econômico.

Embora alguns aspectos sobre a maneira como o poderio econômico de um país subjuga outros menos privilegiados sejam discutíveis, é inegável que esse *modus operandi* está extremamente em curso no mundo contemporâneo, ou seja, a tecnologia, com uma evolução avassaladora em alguns países ditos do “primeiro mundo”, os desenvolvidos, funciona como um elemento dominador e excludente para os países ditos do “terceiro mundo”, ou subdesenvolvidos.

O Brasil se configura entre os países em vias de desenvolvimento e, juntamente com outros com economias semelhantes, faz parte do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), que é um agrupamento de países de mercado emergente em relação ao seu desenvolvimento (IPEA, 2014). Esses países estão deixando de ser destinatários de ajuda para serem parceiros de cooperação internacional em vários setores da sociedade, entre eles a Educação. Por exemplo, em junho de 2023, o Ministério da Educação (MEC), que representou o Brasil na reunião do BRICS, que teve como tema “Educação e capacitação responsivas e relevantes no atual contexto global”, comprometeu-se, juntamente com os outros países, a alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4), que visa a "assegurar uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos" (BRASIL, 2023).

O Brasil, com imensas diferenças sociais e com várias políticas para promover a equidade entre os diferentes grupos na esfera educacional, apresenta iniciativas para promover o ensino de qualidade, principalmente nas escolas públicas. Entre essas iniciativas está o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que, durante a pandemia da Covid-19, com o isolamento social, tornou-se imprescindível para que as escolas continuassem com suas atividades de forma remota.

Durante a pandemia, a adaptação inicial às TDIC demandou esforços dos estudantes e foi um desafio para os professores, em parte devido à formação inicial desses profissionais, que, muitas vezes, não possuíam um conhecimento aprofundado de várias plataformas e aplicativos que

surgiram com a sua evolução, em especial aqueles direcionados para celulares, principalmente os *smartphones*.

Além disso, a formação contínua, deficitária em muitos sistemas de ensino, com poucas possibilidades de crescimento e desenvolvimento profissional, não possibilitou uma rápida adaptação ao momento. Muitos professores foram auxiliados por outros que tinham um maior conhecimento e os gestores buscaram outras formas de comunicação para que os estudantes continuassem os estudos. Dessa forma, as TDIC, ao serem incorporadas à Educação, rapidamente se tornaram um ponto a ser considerado em todas as formações de professores, seja inicial ou contínua.

Nesse contexto, com o fim da pandemia da Covid-19 emergiu um novo paradigma para o ensino que levou a vários questionamentos, entre eles, os professores continuariam a utilizar as TDIC? Se sim, como e quais seriam as mais utilizadas? Em caso negativo, qual o motivo da sua não utilização? Assim, este artigo tem como objetivo apresentar o resultado de uma pesquisa que teve como meta avaliar a contribuição das TDIC no ensino, em especial no Ensino de Ciências.

2. CONTRIBUIÇÃO DAS TDIC NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR E NO ENSINO

As TDIC, como apontam Fontana e Cordenonsi (2015), diferenciam-se das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pela aplicação das tecnologias digitais, ou seja, as TIC se referem a outras tecnologias além das digitais. No âmbito da Educação, elas têm como objetivo auxiliar os professores no uso de recursos didáticos dinâmicos, buscando não só despertar o interesse dos estudantes, mas também auxiliar no seu processo de aprendizagem. Devido à sua importância, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) colocou-a como uma das competências gerais da Educação Básica. Na competência geral 5, esse documento recomenda que o estudante deve:

compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p.9).

Essa recomendação da BNCC aponta que o uso das TDIC no currículo escolar auxilia não somente na aprendizagem, mas também prepara os estudantes para utilizá-las tanto na vida pessoal quanto na profissional. Quando utilizadas no Ensino Fundamental, de acordo com esse documento,

as TDIC estimulam a curiosidade e a formulação de perguntas dos estudantes (BRASIL, 2018). Entretanto, para isso, a preparação do professor é imprescindível para integrá-las efetivamente às práticas pedagógicas, preparando os estudantes para o mundo digital e incentivando a criação e compartilhamento responsável de conhecimento.

A Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-FORMAÇÃO) (BRASIL, 2019) estabelece em seu Art. 3º que “com base nos mesmos princípios das competências gerais estabelecidas pela BNCC, é requerido do licenciando o desenvolvimento das correspondentes competências gerais docentes.” Dessa forma, em sua competência geral d 5, a BNC-Formação estabelece que o licenciando deve:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens (BRASIL, 2019, p.13).

Como podemos observar, as TDIC devem permear a formação do professor para o aprimoramento de suas práticas pedagógicas e servir como auxiliares no processo de aprendizagem dos seus estudantes.

Vários pesquisadores têm investigado a utilização das TDIC na formação inicial de professores, entre eles podemos citar Ferreira, Farias e Francisco (2018), Faccioni, Silva e Moraes (2022) e Costa e Valério (2022).

Ferreira, Farias e Francisco (2018) investigaram as TDIC no Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e nas disciplinas do curso. Os autores verificaram que as TDIC estão contempladas no PPP do curso, mas, ao analisarem a concepção das TDIC presentes nas disciplinas, os autores verificaram que elas são concebidas de forma fragmentada e que sua integração aos processos de formação inicial ainda não é tratada com a atenção que deveria, uma vez que a maioria das disciplinas que abordam e utilizam as TDIC em suas práticas são disciplinas eletivas.

Faccioni, Silva e Moraes (2022), ao analisarem os documentos oficiais dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Matemática e Química de uma universidade pública do Paraná, evidenciaram que as TDIC estão negligenciadas no processo de formação de professores e de sua

aprendizagem. Um resultado semelhante foi observado por Costa e Valério (2022), que investigaram a sua aplicabilidade no fazer pedagógico do professor e evidenciaram a necessidade de diálogo sobre a cultura tecnológica e de reflexões das potencialidades que as TDIC implicam nos saberes docentes. Como podemos notar nos resultados observados por esses autores, é preciso um repensar sobre a formação inicial de professores frente a uma sociedade permeada pelas tecnologias.

Para a formação continuada, a situação não parece ser muito diferente, pois um estudo desenvolvido por Pereira, Alves Filho e Ávila (2022), que analisaram o olhar de quatro professoras do Ensino Fundamental Anos Finais sobre a formação continuada para o uso das TDIC e suas percepções quanto à sua incorporação à prática no contexto escolar, mostrou que essas professoras não receberam formação continuada para o uso das TDIC e, como consequência, encontram dificuldades para utilizá-las, e isso gera um desafio para a inserção desses recursos em suas práticas pedagógicas.

Esses resultados relembram as pesquisas desenvolvidas na década de 1990 sobre a formação de professores no contexto das tecnologias. Em 1997, por exemplo, Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (apud LOPES; FÜRKOTTER, 2016) já alertavam que os professores eram “a porta de acesso à mudança, uma vez que são eles que determinam se a tecnologia irá influenciar a educação de maneira significativa” (p.20). Até o ano de 2008, essa determinação parece não ter chegado às escolas, pois, de acordo com Marinho e Lobato (2008), “apesar do computador ter chegado a muitas escolas, poucas e geralmente superficiais foram as alterações no processo de ensino aprendizagem por conta da tecnologia” (p.2).

Embora em 1998, Kenski já tivesse alertado que o domínio das novas tecnologias educativas pelos professores lhes poderia garantir a segurança para se colocarem frente às imposições sociopolíticas das invasões tecnológicas nas salas de aula, parece que até o ano de 2020 os professores ainda não tinham alcançado o domínio das tecnologias, pois, nesse ano, veio a pandemia e com ela o fechamento das escolas e a necessidade do uso de novos recursos didáticos e tecnológicos para dar continuidade ao ensino de forma remota, e as escolas enfrentaram alguns obstáculos, como a falta de infraestrutura, de materiais e equipamentos tecnológicos e a deficitária formação do professor em relação às tecnologias.

Nesse cenário, as TDIC entraram em cena para auxiliar os professores a partir do uso de diferentes plataformas digitais que se tornaram uma solução viável para que os estudantes não

perdessem o ano letivo e o vínculo com a escola. Mas, como dizem Pereira, Alves Filho e Ávila (2022, p.162), “a utilização das TDIC, em sala de aula, só é viável quando há percepção, por parte do professor, de interpretar, de refletir, de usar e de dominar criticamente essas tecnologias”, pois só assim o professor saberá escolher a TDIC adequada de acordo com as especificidades de cada classe, localidade, escola e as especificidades da comunidade e do estudante.

Entre as TDIC que são utilizadas no ensino estão os aplicativos, os repositórios, os simuladores, jogos digitais, entre outros. De acordo com Oliveira e Amaral (2018, p.3), “os aplicativos são softwares que funcionam nos celulares e têm como objetivo auxiliar o usuário a desempenhar uma tarefa específica”. Seu uso no ensino torna-se interessante, uma vez que a maioria dos estudantes possuem aparelhos celulares, e assim, o professor deve aproveitar seu uso no processo de ensino-aprendizagem, embora alguns obstáculos possam ser encontrados, como alguns estudantes não terem uma internet de qualidade e professores despreparados.

O uso de dispositivos móveis, como os celulares, permite a comunicação rápida entre os alunos e aluno-professor independentemente da distância ou local, além de trocas de informações instantâneas a partir da utilização de textos, imagens, vídeos, jogos digitais etc. Entre os aplicativos que podem ser utilizados nos celulares estão o *WhatsApp* e o *Socrative*. Como dizem Cesana, Durões e Cardoso (2020):

o aplicativo WhatsApp tem grande potencial para ser utilizado no âmbito educacional, pois permite o compartilhamento de informações por meio de voz, imagens e vídeos entre os seus usuários. Além disso, permite a criação de grupos, a realização de backup dos conteúdos compartilhados e a disponibilização de localização em tempo real (p.164).

O *WhatsApp* no ensino de Ciências e Matemática foi utilizado por Moreira e Simões (2017), Oliveira e Amaral (2020) e Paczkowski e Passos (2019). Moreira e Simões (2017) utilizaram esse aplicativo no ensino de Química com o objetivo de verificar sua eficiência no processo de ensino-aprendizagem. Os autores, junto à professora de Química, criaram um grupo com os alunos do 3º ano do Ensino Médio para discutir conteúdos de Química. Entretanto, o resultado desse estudo mostrou que o aplicativo não contribuiu para a aprendizagem devido ao pouco engajamento dos estudantes.

Um resultado contrário foi obtido por Paczkowski e Passos (2019) e Oliveira e Amaral (2020), que também criaram grupos no *WhatsApp* para discutir conceitos de Química e de Matemática,

respectivamente. O resultado obtido por Paczkowski e Passos (2019) evidenciou que o aplicativo auxiliou na construção dos conhecimentos de Química, embora a criação do grupo não tenha sido suficiente para discutir todos os conteúdos que abrangem esse componente curricular, mas foi bom para despertar a curiosidade e o estímulo dos estudantes, contribuindo, assim, para a melhoria das aulas presenciais.

Oliveira e Amaral (2020) utilizaram o aplicativo com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental como recurso didático para o esclarecimento de dúvidas de conteúdos propostos nas atividades de lição de casa de Matemática. De acordo com as autoras, essa experiência foi exitosa, pois o seu uso, além de contribuir para a aprendizagem, melhorou a relação entre os alunos e a professora, auxiliou os mais tímidos a exporem suas dúvidas, e a docente a perceber os erros conceituais em relação à Matemática.

O *Socrative* é um aplicativo que tem como função acompanhar o nível de compreensão dos estudantes sobre um determinado assunto. Para sua utilização, o professor cria uma sala virtual com exercícios ou questionamentos, e os estudantes vão respondendo e obtendo um *feedback* instantâneo sobre suas respostas, além de mostrar explicações adicionais sobre os exercícios ou as questões propostas. Esse aplicativo também auxilia o professor a acompanhar o progresso das aprendizagens dos seus estudantes através da visualização das respostas recebidas (BENTO, 2016).

Com o objetivo de acompanhar o progresso dos estudantes quanto aos conteúdos de Matemática, Oliveira e Amaral (2018) aplicaram questões da Prova Brasil a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e observaram que o aplicativo auxiliou as professoras no diagnóstico dos conhecimentos de Matemática dos estudantes e nas explicações sobre os conteúdos. Entretanto, as autoras alertam que a sua utilização, assim como de outros aplicativos, “está condicionada à estrutura das escolas e até mesmo da condição socioeconômica dos seus alunos” (p.7).

Além desse aplicativo, Oliveira e Amaral (2019) utilizaram com os estudantes nas aulas de Matemática o *Lensoo Create*, que funciona como uma lousa digital para auxiliar o professor no processo de recuperação contínua. A pesquisa teve como público-alvo 72 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Votorantim (São Paulo). Dessa forma, os conteúdos de Matemática foram estudados a partir da resolução das questões da avaliação diagnóstica. Os resultados obtidos pelas autoras evidenciaram que a utilização desse aplicativo auxiliou os alunos na recuperação dos conteúdos de Matemática e os estimulou a estudar.

Outro aplicativo utilizado no ensino é o simulador virtual, que, de acordo com Martins et al. (2020) e Gnecco e Amaral (2021), torna as aulas dinâmicas e interativas. Para esses autores, o uso

do simulador também auxilia na aprendizagem de conceitos que são discutidos durante a simulação, além de reforçar aqueles que foram ensinados anteriormente de forma teórica.

No ensino de Química, por exemplo, o uso de simuladores é um recurso interessante para as práticas laboratoriais, principalmente para as escolas que não possuem laboratório. Para Gregório, Oliveira e Matos (2016):

quando associado a metodologias de ensino eficientes, tais como o ensino investigativo, em que o aluno passa de um simples receptor e torna-se agente, devendo agir, refletir, discutir, relatar e não simplesmente manipular ou observar, o ganho pode ser promissor (p. 121).

Entretanto, para que seu uso contribua para a participação ativa do aluno durante a simulação, como alertam Cardoso et al. (2021), o professor deve conhecer o conteúdo, pois a simulação promove questionamentos por parte dos estudantes e ele deve estar preparado, não para responder diretamente, mas para orientar os alunos de forma que eles as encontrem no decorrer da simulação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das tecnologias no ensino de Química e Matemática é importante para envolver os estudantes e promover a aprendizagem significativa. Entretanto, os professores devem receber formação para entender como estabelecer a relação entre os aplicativos tecnológicos e como poder incorporá-los ao planejamento das aulas.

Dessa forma, os aplicativos serão utilizados para que as aulas sejam dinâmicas e possibilitem que os estudantes aprendam de diversas maneiras. As pesquisas mostram a importância do ensino por meio das tecnologias, com o objetivo de aumentar a participação e o interesse dos estudantes. Assim, os professores, ao inovarem no ensino com as tecnologias por meio de aplicativos, propiciam aos estudantes a aprendizagem de modo significativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENTO, Marco. Utilização da App Socrative no caminho das Ciências. *Revista Ciência Elementar*, v.4, n.4, p.1-5, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. *MEC representa Brasil em reuniões do BRICS*. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/julho/mec-representa-brasil-em-reunioes-do-brics>. Acesso em: 2 dez 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 5 dez 2023.

CARDOSO, Kitawann Tayrone de Sousa Nunes. O ensino de ciências com o uso da ferramenta digital simulador Phet por meio da estratégia investigativa nos anos finais do ensino fundamental. *Brazilian Journal of Development*. v.7, n.8, p.81493-81509, 2021.

COSTA, Waldinelly Martha Alves; VALÉRIO, Cláudia Lúcia Landgraf. Formação de Professor: Aplicabilidade das TDIC. *Revista Prática Docente*, v. 7, n. Especial Humanas, e22105, 2022.

FACCIONI, Andressa Caroline; SILVA, Dileize Valeriano; MORAES, Sandra Regina de. Uma análise sobre o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na formação de professores de matemática, química e ciências biológicas de uma universidade pública do Paraná. *Revista Brasileira de Ensino Superior*, Passo Fundo, vol. 6, n. 3, p. 49-66, julho-setembro, 2022.

FERREIRA, Adilson Rocha; FARIAS, Iris Maria dos Santos; FRANCISCO, Deise Juliana. *Formação Inicial de professores para integrar as tecnologias digitais da informação e comunicação ao processo de ensino e aprendizagem: estudo de caso do projeto político pedagógico da UFAL*. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias (CIET: ENPED), 2018.

GNECCO, Renata; AMARAL, Carmem Lucia Costa. Simuladores virtuais como recurso pedagógico alternativo para a prática de laboratório no ensino de condutividade. In: Simpósio dos ensinos médio Técnico e Tecnológico. 8, 2021.São Paulo. *Anais.....São Paulo*, 2021. Disponível em: <http://www.simposio.cpsctec.com.br/anais/ISBN-978-65-87877-27-3-2021.pdf>. Acesso: 5 dez 2023.

GREGÓRIO, Eliana Aparecida; OLIVEIRA, Luiza Gabriela; MATOS, Santer Alvares. Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceitos abstratos de biologia: uma proposta investigativa para o ensino de síntese proteica. *Experiências em Ensino de Ciências*, n.1, p. 101-125, 2016.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Conheça os BRICS Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul*. 2014. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/forumbrics/pt-BR/conheca-os-brics.html>. Acesso em: 30 nov. 2023.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods4.html#:~:text=Até%202030%2C%20garantir%20que%20todos,prontos%20para%20o%20ensino%20primário>. Acesso em: 2 dez. 2023.

KENSKI, Vani Moreira. Novas tecnologias - o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, n. 8, p. 58-71, 1998.

LOPES, **Rosemara Perpetua**; FÜRKOTTER, Monica. Formação inicial de professores em tempos de TDIC: uma questão em aberto. *Educação em Revista*, v.32, n.04 |p. 269-296, 2016.

MARINHO, Simão Pedro P.; LOBATO, Wolney. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2008, p. 1-9.

MARTINS, Sabrina Oliveira et al. O uso de simuladores virtuais na Educação Básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de química. *Revista Ciências & Ideias*, v.11, n.1, p.216-233, 2020.

MOREIRA, Michele Lopes; SIMÕES, Anderson Savio de Medeiros. O uso do whatsapp como ferramenta pedagógica no ensino de química. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 2, n. 3, p. 21-43, 2017.

OLIVEIRA, Terezinha Marisa Ribeiro; AMARAL, Carmem Lúcia Costa. O uso do aplicativo SOCRATIVE como ferramenta de diagnóstico e intervenção no ensino da matemática. *Anais ... Congresso Internacional de educação e tecnologias (CIET)*. 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/863>. Acesso em: 11 dez. 2023.

OLIVEIRA, Terezinha Marisa Ribeiro; AMARAL, Carmem Lúcia Costa. O uso do aplicativo Lensoo Create na recuperação da aprendizagem do processo de avaliação processual em matemática. *EM TEIA –Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*. vol. 10, número 2, 2019.

OLIVEIRA, Terezinha Marisa Ribeiro; AMARAL, Carmem Lúcia Costa. O uso do aplicativo whatsapp como recurso didático: uma experiência no ensino fundamental anos finais. *Revista Tear: Educação Ciência e Tecnologia*, v.9, n.1, p.1-12, 2020.

PACZKOWSKI, Ingrid Maliszewski; PASSOS, Camila Greff. WhatsApp: uma ferramenta pedagógica para o ensino de Química. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.17, n.1, p. 316-325, 2019.

PEREIRA, Dorcas Elizabeth Cavalcante de Souza; ALVES FILHO, Eloy; ÁVILA, Maria Virgínia Dias de. A Formação Continuada de Professores em Tempos de TDICS: Percepções e Desafios. *Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v.23, n2, p.161-169, 2022.

TECNOLOGIAS E AULAS PRÁTICAS: NOVAS METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE CITOPATOLOGIA
TECHNOLOGIES AND PRACTICAL CLASSES: NEW METHODOLOGIES FOR TEACHING
CYTOPATHOLOGY

Fabiana Aparecida VILAÇA

vilaca.fabi@gmail.com

Departamento de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Cruzeiro do Sul

Raphael Paixão Branco TEIXEIRA

professor.raphaelpaixao@gmail.com

Departamento de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Cruzeiro do Sul

Rita de Cássia FRENEDOZO

ritafrenedoza@yahoo.com

Departamento de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Cruzeiro do Sul

Resumo

Promover um ensino estruturado e dinâmico em Citopatologia pode alinhar-se à formação dos profissionais de saúde. Os professores podem identificar tendências na produção acadêmica e estabelecer uma relação entre essas técnicas e o ensino prático, alinhado às tecnologias da área, visto que, a inteligência artificial já é uma realidade no diagnóstico laboratorial e a patologia digital trará, para o meio acadêmico, uma nova tendência no ensino de Citopatologia. A análise de conteúdo utilizada para mapear essas produções inclui fatores como quantidade de trabalho, classificação, origem da pesquisa, aplicação, objetivos e técnicas. Os resultados mostram que o ensino de citopatologia deve se concentrar no aprimoramento de habilidades práticas que levam ao diagnóstico e não apenas na teoria. A busca de novos métodos e técnicas de ensino é crucial para o desenvolvimento de futuros profissionais com competências técnicas, contribuindo para a promoção da saúde.

Palavras-Chave

Citopatologia; Estratégias de ensino; Aulas práticas; Novas metodologias.

Abstract

Promoting structured and dynamic teaching in Cytopathology can be aligned with the training of health professionals. Teachers can identify trends in academic production and establish a relationship between these techniques and practical teaching, aligned with technologies in the area, since artificial intelligence is already a reality in laboratory diagnosis and digital pathology will bring, to the academic environment, a new trend in Cytopathology teaching. The content analysis used to map these productions includes factors such as amount of work, classification, origin of research, application, objectives and techniques. The results show that cytopathology teaching should focus on improving practical skills that lead to diagnosis, and not just theory. The search for new teaching

methods and techniques is crucial for the development of future professionals with technical skills, contributing to health promotion.

Keywords

Cytopathology; Teaching strategies; Practical classes; New methodologies.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Citopatologia e/ou Citologia Clínica presente nos cursos de graduação da área da saúde, se caracteriza como uma disciplina de salutar importância para o processo de formação dos profissionais desta área. Sua função está em promover um curso que possa conscientizar o corpo discente da importância e da necessidade de utilizar este exame complementar na propedêutica clínica, objetivando um direcionamento mais preciso do diagnóstico.

No que se refere aos objetivos que esta disciplina elenca, podemos afirmar que, dentre aqueles primordiais estão: escolher a melhor técnica, a localização mais precisa, os instrumentos mais apropriados e o momento mais adequado para a coleta dos diversos materiais para exame; identificar falhas no processo de coleta e conseguir corrigi-las; preservar o material coletado de modo a fornecer um espécime que preencha os critérios de adequação no seu maior nível para o diagnóstico; atentar para que o material chegue a seu destino, o laboratório, no mais curto espaço de tempo; ter conhecimento das alterações decorrentes dos processos inflamatórios, degenerativos e hiperplásicos, dos critérios de malignidade, da normalidade da ação hormonal e de suas alterações no organismo; demonstrar os diversos procedimentos técnicos utilizados no Laboratório de Citopatologia.

Diante do que fora apresentando como objetivos primordiais para o Ensino de Citopatologia cabe a indagação: como promover um Ensino de Citopatologia de forma estruturada e dinâmica que, de fato possa corroborar com a formação discente e às necessidades para as áreas da saúde? Tendo como motivador o problema apresentado, podemos, de maneira assertiva, afirmar que é pela ação docente que o ensino desta disciplina pode tornar-se efetivo e contribuir para com a formação do profissional da área da saúde.

Ao buscarmos meios pelos quais os docentes possam promover uma formação adequada, atentamo-nos ao fato de que as práticas e/ou exames citopatológicos se constituem como uma prática de formação imprescindível na formação deste profissional, logo, identificar quais são as práticas citopatológicas tidas como tendências no cenário da Citologia Clínica se caracteriza, em nossa perspectiva, como a evidencia de que a graduação deve desenvolver em suas práticas a construção da habilidade e da competências desses profissionais que, ao serem detentores desses conhecimentos, contribuirão para com o bem estar da população.

Abrahim (2017) corrobora com a afirmação de que a citopatologia é uma ferramenta e/ou estratégia ímpar nos diagnósticos e que sua empregabilidade está cada vez mais sendo requerida por clínicos, uma vez que, a partir da detecção de lesões e/ou anormalidade, é possível estabelecer um prognóstico, além de ações terapêuticas.

Porém, a fragmentação do conhecimento em especialidades e o aprendizado baseado em técnicas passivas, como por exemplo, aulas teóricas e testes escritos, comprovadamente diminuem a retenção do conhecimento e aplicabilidade na prática para os profissionais da saúde. (Khan, Pattison e Sherwood, 2010). Por isso, o emprego de metodologias ativas no processo de formação

em saúde, como o ensino de citopatologia, possibilita a idealização de novas formas didáticas de trabalho, superando os modelos tradicionais de ensino.

A necessidade de aulas práticas e emprego de metodologias ativas no ensino de Citopatologia justifica-se pela chegada da inteligência artificial no diagnóstico laboratorial, onde os microscópios ópticos estão cedendo espaço à “patologia digital”, conforme afirmam Browning.; Colling e Rakha (2021). A patologia digital refere-se ao uso de dispositivos, como computadores, para visualizar lâminas histológicas escaneadas por meio de um scanner (Pell et al., 2019). Um scanner é composto por *softwares* e *hardwares*. O *software* é o conjunto de programas (instruções) que faz com que a lente do scanner, nesse caso o hardware, faça a digitalização das imagens. O software utilizado em scanners atuais surgiu graças às pesquisas feitas na área da ciência da computação na década de 1990.

Atualmente, no mercado, as principais *softwares* e *hardwares* para patologia digital são Roche, Leica e Philips. A Roche, por exemplo, desenvolveu o equipamento **VENTANA Slide Scanners** (figura1), que gera imagens de alta qualidade para vários tipos de tecidos, incluindo lâminas de congelação. A tecnologia realiza uma digitalização de alta velocidade e tem uma interface de usuário bastante intuitiva, sendo capaz de dar acesso às imagens digitalizadas em tempo real (Browning.; Colling e Rakha, 2021).

Figura 1: VENTANA Slides Scanners



Fonte: <https://diagnostics.roche.com>

METODOLOGIA

O objetivo deste artigo é identificar as tendências das técnicas de Citopatologia nas produções acadêmicas e, de posse destas estabelecer relação sobre a possibilidade de emprego destas técnicas nas aulas práticas da disciplina de Citopatologia, com foco no avanço da inteligência artificial e patologia digital. Para tanto, tem como base o levantamento bibliográfico e, em linhas gerais, classifica-se como um estado da arte.

Deste modo, para caracterizar e distinguir o caminho de construção deste artigo, salientamos que, o mesmo se define como sendo um estado da arte e está em consonância com o pensar de Fiorentini (1993), de modo a evidenciar a produção acadêmica já existente para a temática em questão. Assim, recorreremos a Fiorentini (1993) para justificarmos a nossa opção pelo estado da arte, diante da afirmação do autor:

Apenas uma pequena parcela (de educadores e pesquisadores) tem procurado verificar o que os colegas já investigaram a respeito de seu tema ou problema de pesquisa. Alguns justificam sua prática dizendo que os outros trabalhos não possuem o mesmo referencial teórico ou que não se inserem na mesma linha de pesquisa. Ora, não consultamos e citamos outros trabalhos apenas para lhes dar continuidade ou para buscar apoio às nossas ideias. Fazemos isso também para questionar ou até refutar seus pressupostos ou suas conclusões e encaminhamentos. (Fiorentini, 1993, p. 56)

De modo bem pontual, o estado da arte ganha corpus diante da ação do levantamento bibliográfico que segundo Ferreira (2002), apresenta as seguintes especificidades:

Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (Ferreira, 2002, p. 258)

A partir do objetivo de identificar as tendências das técnicas de Citopatologia nas produções acadêmicas e, de posse destas estabelecer relação sobre a possibilidade de emprego destas técnicas nas aulas práticas da disciplina de Citopatologia, a partir de um levantamento bibliográfico nos meios de produção e divulgação científica que constam na tabela 1, construímos o estado da arte.

Tabela 1: Lócus de pesquisa

Lócus	Quantidade de publicações
RBAC -Revista Brasileira de Análises Clínicas	16
BDTD – Banco Digital de Teses e Dissertações	35
Total de material analisado	51

Fonte: Tabela elaborada pelos autores

Após ter encontrado nos lócus de pesquisa que constam na tabela 1, produções acadêmicas específicas para o descritor adotado, a citopatologia, fez-se necessário analisar este material de Revista Ubiquidade – V.6, N.2 (2023)

modo que o mesmo revelasse as especificidades dos estudos desta temática; para tanto, a análise de conteúdo, em nossa concepção é a que mais se adequa a constatar nas produções elementos que, de fato, a caracterizam. Assim, foi à luz de Bardin (2006) que realizamos a análise do material obtido.

Explicitar, sistematizar e expressar o conteúdo encontrado em um mapeamento se faz à luz de nosso referencial metodológico para a análise de conteúdo, a partir das premissas: a) pré-análise; b) exploração do material e c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Especificamente, as fases apresentam peculiaridades e obrigatoriedades a serem rigorosamente seguidas. De forma a caracterizar a primeira fase, a pré-análise, esta se refere à organização do material coletado com o propósito de organizar as primeiras ideias, frente à construção da análise, ou seja, dar foco e, fazer uso de um tipo específico de “óculos”, com vistas a enxergar a grandeza dos trabalhos. Neste sentido, segundo Silva et al (2017) à luz de Bardin (2006) a fase de pré-análise apresenta as peculiaridades conforme descrito pelos autores citados:

Compreende a realização de quatro processos: (i) a leitura flutuante (estabelecer os documentos de coleta de dados, o pesquisador toma conhecimento do texto, transcreve entrevistas); (ii) escolha dos documentos (seleção do que será analisado); (iii) formulação de hipóteses e objetivos (afirmações provisórias, que o pesquisador se propõe a verificar); (iv) elaboração de indicadores, através de recortes de textos nos documentos analisados, os temas que mais se repetem podem constituir os índices. (Silva et al, 2017, p. 171)

É nesta primeira fase que se debruça sobre o material obtido com vistas a dados específicos com vistas a elencar categorias foco e, para tanto, as ações devem estar embasadas pela exaustividade, representatividade, homogeneidades, conforme aponta Silva et al (2017):

Nesta fase, é importante que se atente aos seguintes critérios na seleção dos documentos (Bardin, 2006):

- *Exaustividade: atentar para esgotar a totalidade da comunicação;*
- *Representatividade: os documentos selecionados devem conter informações que representem o universo a ser pesquisado;*
- *Homogeneidade: os dados devem referir-se ao mesmo tema;*
- *Pertinência: os documentos precisam ser condizentes aos objetivos da pesquisa. (Silva et al, 2017, p. 171)*

Em um segundo momento, Bardin (2006) salienta que as ações devem agora estar voltadas a explorar o material para a construção das categorias. Nesta etapa, é preciso atenção para que essas categorias sejam construídas a partir de um critério de exclusividade, ou seja, uma informação deve pertencer a apenas uma categoria mesmo que esta tenha relação com outra e, com isso, promover a categorização dos elementos constituintes em um só parâmetro.

Para finalizar o processo de análise na perspectiva de Bardin (2006), é preciso ater-se às prerrogativas de como agir e atuar frente às categorizações realizadas na segunda fase, ou seja, qual é o olhar de análise e foco do estudo. À luz de Bardin (2006), Silva et al (2017), nos diz que esse processo apresenta as seguintes peculiaridades:

A terceira e última etapa consiste no tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Nesta etapa ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica. (Silva et al, 2017, p. 172)

Para finalizar a análise do conteúdo na perspectiva de Bardin (2006), fica evidente que, a ação está para além do simples ato de apenas apresentar as categorias, mas sim, realizar uma análise reflexiva e crítica das peculiaridades e especificidades das informações contidas, que devem voltar-se ao problema de pesquisa.

A construção do conhecimento e o aprendizado são influenciados pelo meio em que o aluno está inserido, isso inclui os meios de comunicação, professores, colegas, acesso a tecnologias etc. Assim, o professor deve lançar problemas atuais, além dos tradicionais, explorar mais como usar símbolos, ideias, imagens, ferramentas e mais do que isso proporcionar situações que faça com que os alunos interpretem e relacionem dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos 51 documentos, que se referem a artigos na Revista Brasileira de Análises Clínicas (RBAC) e dissertações e Teses da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), revelam-nos dados significativos frente ao panorama da pesquisa em Citopatologia. Os dados desta análise serão revelados na sequência, mas, de antemão, salientamos a expressividade das pesquisas e que esta expressividade está elencada em focos temáticos, que foram evidenciados nas pesquisas encontradas nos lócus.

Tendo como base as premissas que constam na metodologia de análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (2006), após a busca nos lócus de pesquisa a partir do descritor citopatologia e, diante da gama de pesquisas encontradas, a fase seguinte, segundo a autora, faz-se pela leitura flutuante do material e, neste sentido, de forma a expressar o rol de especificidades de temas, métodos e estratégias por trás das pesquisas no campo da citopatologia, construímos um gráfico de nuvem que expressa o produto geral deste primeiro olhar e análise para as produções.

Gráfico I: Gráfico de nuvem produto da leitura flutuante das pesquisas.



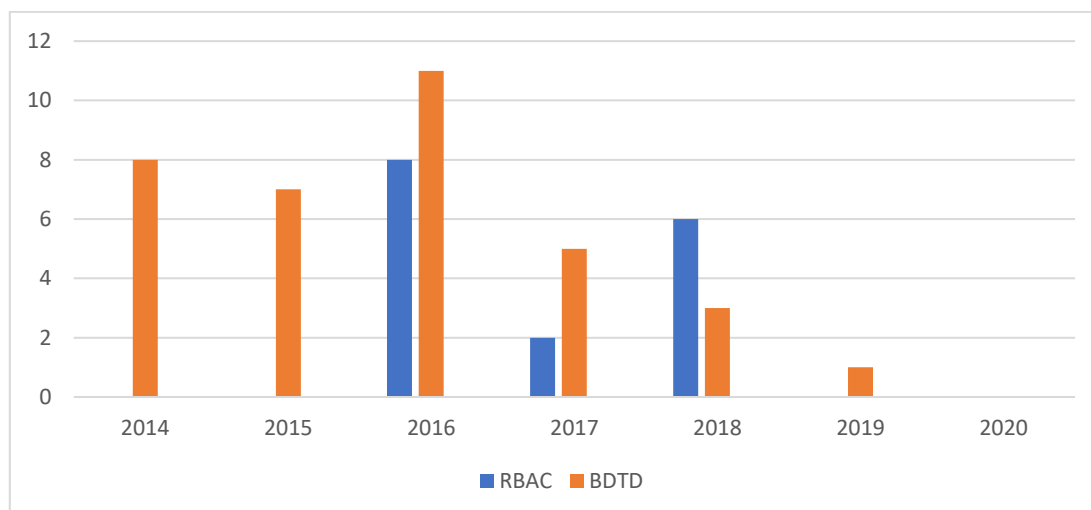
Fonte: Gráfico elaborado pelos autores pelo recurso do wordclouds.com

Focos Temáticos

A quantidade de trabalhos e sua produção anual

De ponto bem pontual e em valores quantitativos, a partir deste mapeamento pode-se constatar que a produção acadêmica para a temática citopatologia teve um crescente no ano de 2016, havendo expressividade de produção tanto nas publicações que constam no Banco Digital de Teses e Dissertações bem como para a Revista Brasileira de Análise Clínica. A visualização dos dados totais encontrados para este foco temático pode ser analisada no gráfico II.

Gráfico II: Produtividade anual das produções



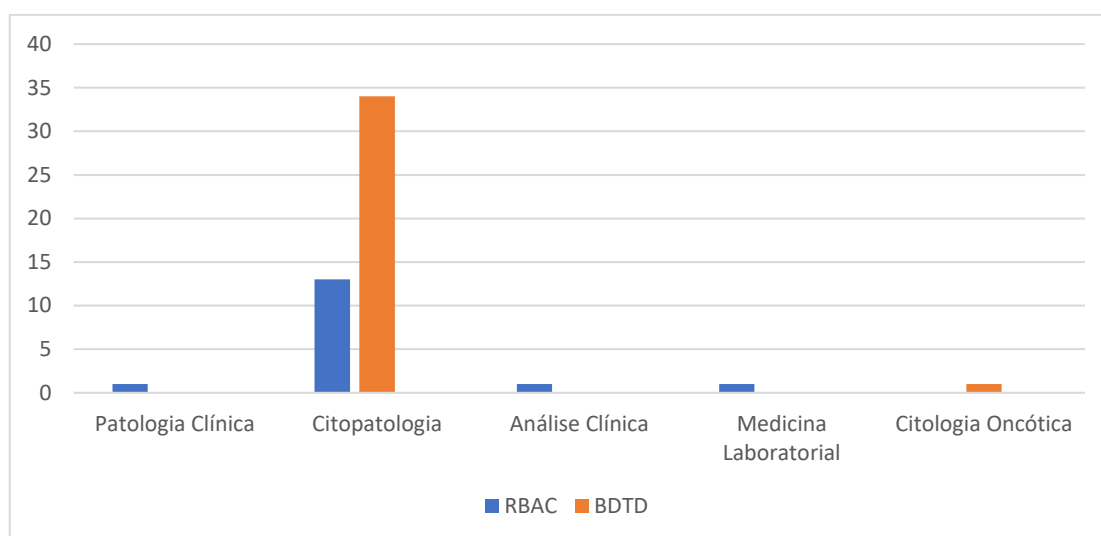
Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados do mapeamento.

A produtividade e expressividades das produções acadêmicas para o descritor para a busca nos sítios adotados está em consonância com área de classificação destas produções acadêmicas.

A classificação dos trabalhos em suas áreas.

O descritor citopatologia inserido nos lócus de pesquisa adotados para este mapeamento nos revelou que as temáticas voltadas especificamente para a citopatologia referem-se a práticas e ações desta área e que, para além de se limitar a somente uma área, ramifica-se em outras áreas que podem e, de fato realizam interface com a citopatologia, como por exemplo, a oncologia e a patologia clínica, como mostra o gráfico II

Gráfico III: Áreas temáticas das produções



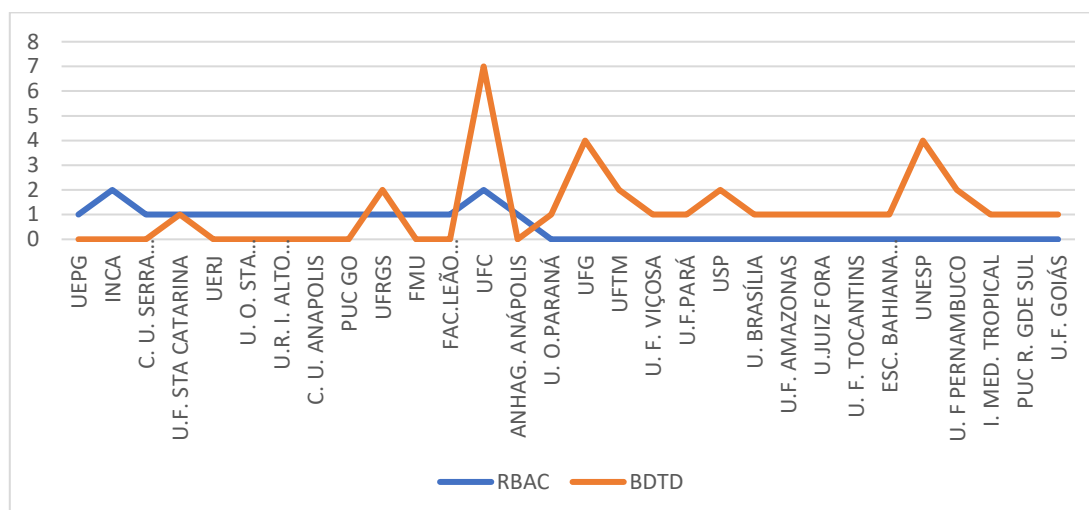
Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados do mapeamento.

Pensar e buscar estabelecer relação entre o descritor e o produto obtido é automaticamente uma ação que se volta às Instituições de Ensino Superior (IES), de onde provêm tais produções acadêmicas. A este fato podemos enaltecer que é notório em determinadas instituições, a existência de profissionais ou pesquisadores da temática.

As IES de origem das pesquisas

As pesquisas sobre a citopatologia têm sido realizadas em diversas Instituições de Ensino no Brasil, existindo maior incidência de produção em Instituições de Ensino Superior específicas, como mostra o gráfico IV. Salientamos a expressiva produtividade nas instituições: Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal de Goiás e UNESP campus Botucatu. Ratifica-se que a produtividade acadêmica não se encontra limitada ou concentrada em uma região do país, mas sim, há uma dispersão com maior ênfase em regiões distintas como pode ser analisado no gráfico IV.

Gráfico IV: Instituições de Ensino Superior de origem das pesquisas



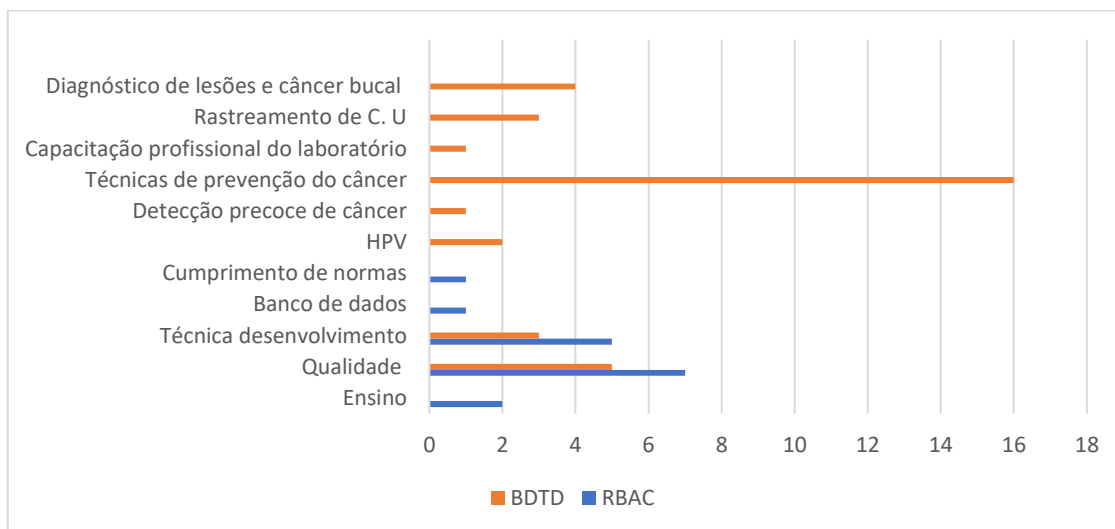
Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados do mapeamento.

Há evidentemente uma relação entre o pesquisador que se encontra com efetivo endereço profissional em dada Instituição de Ensino Superior com o foco específico da pesquisa em citopatologia, uma vez que, esta é uma área de grande espectro e aplicabilidade seja para a área médica ou para as áreas da saúde de um modo geral.

O Foco temático em que os trabalhos/pesquisas foram aplicados

Este é um item de extrema peculiaridade para com a temática citopatologia, uma vez que, como dito anteriormente, esta é uma área que transita pela área da saúde e, na busca por subsidiar os profissionais da área da saúde de estratégias de diagnóstico, eficiência de técnicas específicas, aplicabilidade de diferentes técnicas, o foco se faz como item de amplitude de conhecimento, ou melhor, de intensificação de conhecimento. Dentro da área da citopatologia, ao analisar amostras citopatológicas, é o cerne da área e, diante da grande gama de pessoas acometidas pela patologia do câncer, encontramos em nosso mapeamento a ratificação de que as pesquisas da citopatologia se encontram concentradas em técnicas de prevenção ao câncer em suas mais diversas variantes, mas não limita a apenas este foco, como mostra o gráfico V.

Gráfico IV: Foco temático das pesquisas



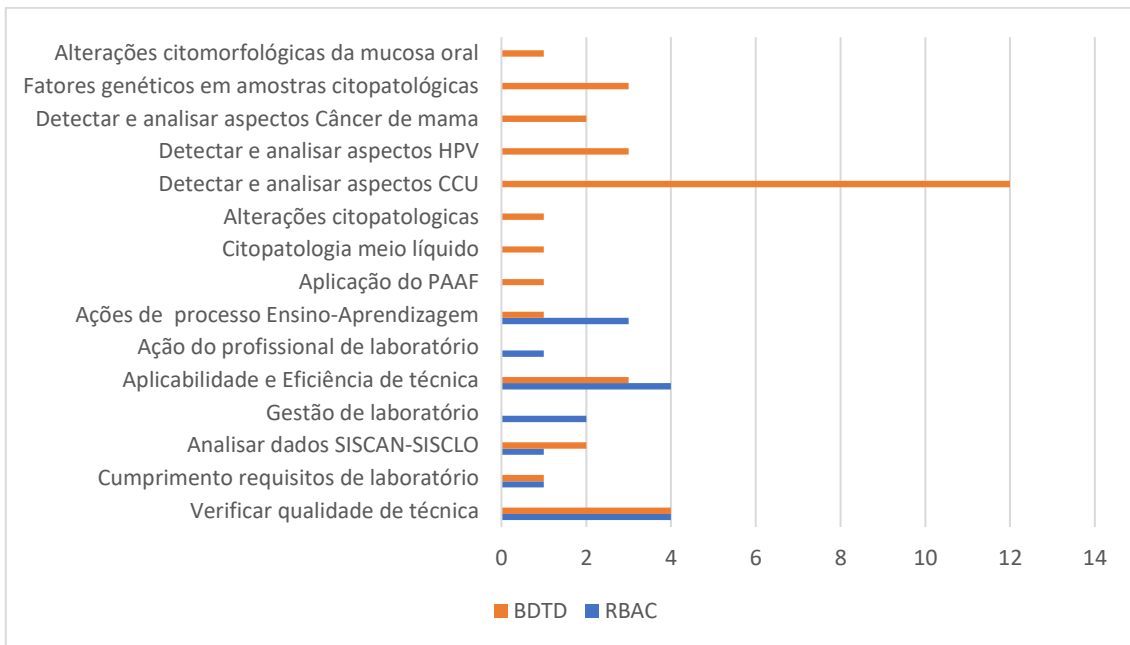
Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados do mapeamento.

Mas como agir e proceder diante de uma grande produtividade no meio da citopatologia em amostras de materiais do câncer? É como vistas a indagação de como a pesquisa pode contribuir para com a conquistas de informações, laudos e profilaxias que o pesquisador deve estabelecer uma relação entre o foco e o objetivo.

Os objetivos/pretenções dos trabalhos

Dado grande número de casos de Câncer de Colo de Útero, é comum que as pesquisas da área se voltem para a temática e não foi diferente para com os objetivos listados nas pesquisas encontradas para a temática citopatologia. Ao que parece, como mostra o gráfico VI, os estudos voltados ao Câncer de Colo Uterino é, infelizmente uma realidade que acomete a muitas mulheres e, as pesquisas ao voltarem o seu olhar para o propósito de ao menos ser paliativo, será de grande valia para a ciência e para o bem-estar da população, com saúde digna. Ratificamos com o mapeamento que o objetivo de maior evidência e, ao que parece, uma tendência no cenário atual são os estudos para com o CCU.

Gráfico VI: Objetivos das pesquisas

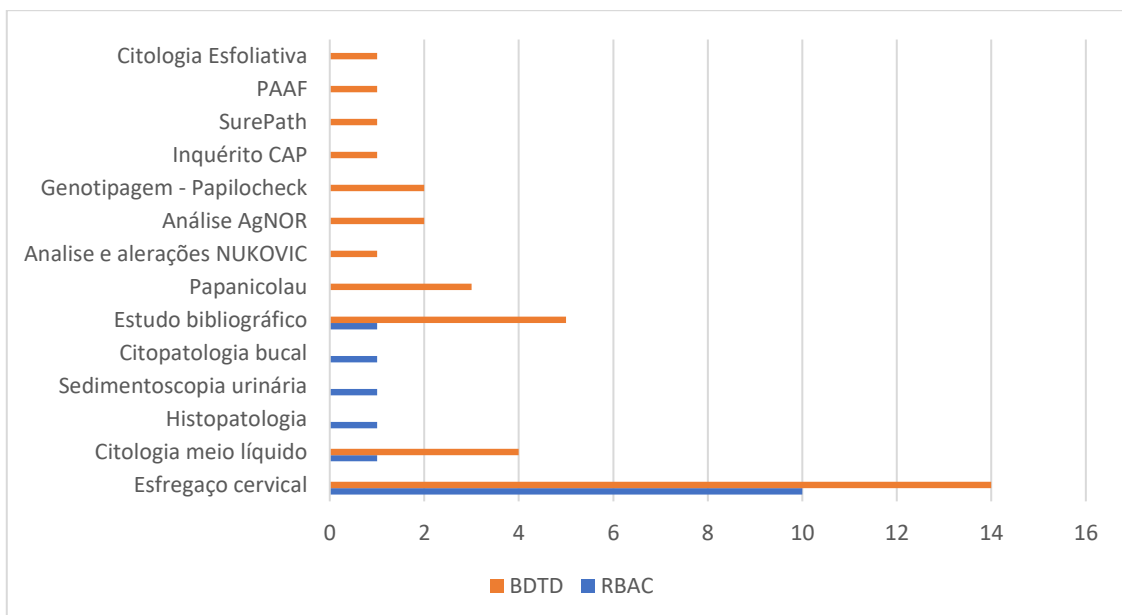


Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados do mapeamento.

Técnicas da Citopatologia

Inúmeras são as técnicas que a Citopatologia faz uso em suas ações cotidianas; no entanto, salientamos que as voltadas para os esfregaços cervicais, seguidas da Citologia de meio líquido, são as de maior predomínio nas pesquisas publicadas, conforme demonstra o gráfico VII.

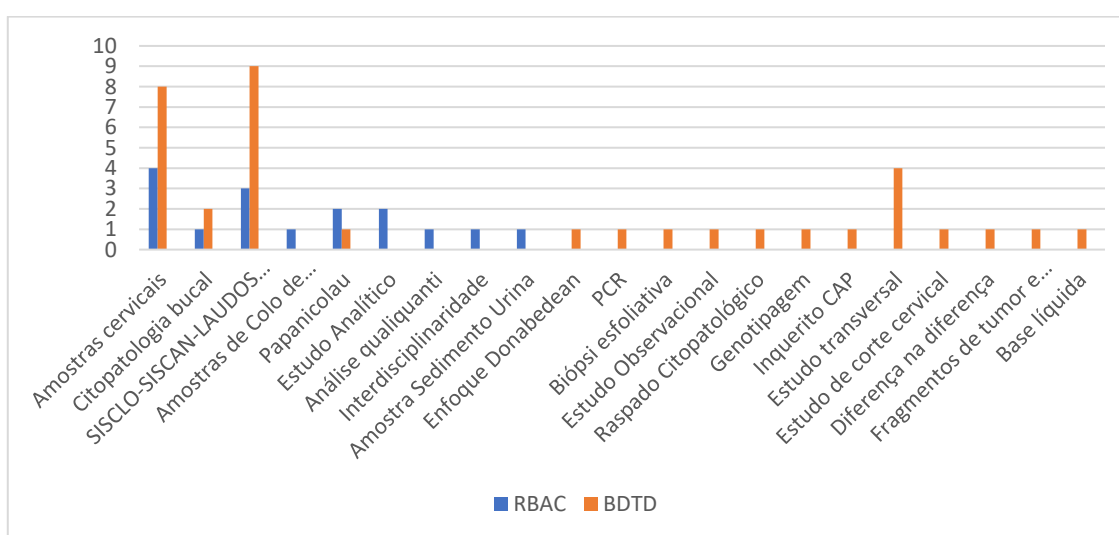
Gráfico VII: As técnicas de Citopatologia e Citologia Clínica aplicadas nas pesquisas



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados do mapeamento.

De modo bem objetivo, apresentaremos algumas informações sobre as técnicas aplicadas nas práticas de citopatologia que, por sua vez, dialoga com os materiais e métodos das pesquisas. Quanto aos materiais e métodos, há uma gama de ações, procedimentos e materiais que estão diuturnamente nos laboratórios para que o mesmo tenha qualidade de excelência. A diversidade de materiais e métodos estão descritas no laboratório VII.

Gráfico VI: Material ou método usado nas As técnicas de Citopatologia e Citologia Clínica aplicadas nas pesquisas



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados do mapeamento.

Ao nos debruçarmos sobre as técnicas e ou matérias e métodos que regem as práticas da citopatologia, deparamo-nos com uma diversidade de estratégias de meios e ações que, no mínimo, pode ser classificada como múltipla em sua aplicabilidade. Acreditamos que, de antemão, a área da citopatologia tem ganhado cada vez mais espaço na área médica por contribuir, de forma efetiva, na identificação de patologia e, para além disso, fomenta o clínico de certezas no campo diagnóstico, logo, a citopatologia oral pode ser de extrema valia, complementando os achados do exame clínico e auxiliando no diagnóstico final, bem como na detecção de lesões pré-malignas e malignas em estágios iniciais, nos grupos de alto risco, como alcoolistas contumazes, fumantes e mascadores de tabaco (Segura et al., 2015; Forman; Chuang; August; 2015).

Uma das áreas que tem sido privilegiada no que se refere ao diagnóstico de lesões atualmente é a citopatologia de cavidade oral que também pode ser importante na definição diagnóstica de lesões infecciosas, como leucoplasia pilosa, candidíase, herpes e

paracoccidiodomicose, e de pênfigo, além de avaliar resultados terapêuticos após cirurgia, radioterapia e quimioterapia (Mehrotra, 2006; Sekine et al., 2017). Segundo Abrahim (2017) a aplicação de novas técnicas moleculares tem impulsionado o estudo de citopatologia oral, quando afirma:

Para detecção de câncer oral, pois a análise genética de marcadores moleculares permite a detecção de alterações antes que a morfologia celular esteja alterada e antes que essas mudanças sejam clinicamente visíveis (Souza et al., 2014; Segura et al., 2015; He et al., 2016). (Abrahim, 2017, p. 14)

Outra área que tem ganhado espaço nas produções acadêmicas é a citopatologia esfoliativa, uma vez que está efetivamente sendo utilizada em ações como análise precoce de lesões bem como o seu rastreamento. Para esta técnica, Abrahim à luz de Freitas et al (2016) afirmam que ela:

É capaz ainda de identificar alterações celulares prévias ao aparecimento de lesões clinicamente detectáveis, para controle periódico de pacientes em exposição crônica aos carcinógenos do fumo e do álcool e como meio de rastreamento de alterações celulares em população de alto risco para o desenvolvimento deste tipo de câncer (Freitas et al., 2016) (Abrahim, 2017, p. 24-25)

Da mesma forma que a técnica esfoliativa tem ganhado espaço, a citopatologia de meio líquido tem sido utilizada com maior frequência e têm ganhado espaço e aplicabilidade por se mostrar mais efetiva que a convencional.

A citologia em meio líquido (CML) foi primeiramente aprovada em 1996 pelo *Food and Drug Administrations* (FDA) nos Estados Unidos. Em linhas gerais, a técnica se trata de uma metodologia que contribui para a melhoria no tratamento clínico do câncer, através de um aumento da sensibilidade na detecção, no diagnóstico da doença (Simion et al., 2014). Os pontos fortes e de destaque desta técnica segundo Abrahim (2017) está em:

A Citopatologia em meio líquido resulta em menor quantidade de muco e restos alimentares nos esfregaços citológicos da cavidade bucal, facilitando o diagnóstico citopatológico. A técnica consiste em transferir o material coletado para um meio líquido, que tem propriedade de preservar as estruturas morfológicas e moleculares do esfregaço (Freitas et al., 2016). Esta técnica tem sido considerada uma alternativa importante para melhorar a sensibilidade citológica, pois diminui a perda de células durante a preparação da amostra e proporciona uma melhor distribuição celular. Além disso, permite o uso de técnicas de Citopatologia molecular, tais como hibridização in situ, testes imuno-histoquímicos e determinação de ácidos nucleicos na biologia molecular. O melhor desempenho da Citopatologia em meio líquido é obtido com uma apresentação de alta qualidade: fundo claro, boa distribuição de células, facilidade em distinguir células individualizadas e boa preservação celular (Vidal et al., 2011). (Abrahim, 2017, p. 25)

Ainda dialogando sobre a citopatologia de meio líquido, Reis (2017) corrobora com as afirmações de Abrahim (2017), quando aponta os benefícios que a mesma trás:

O método, além de diminuir os fatores que costumam limitar a qualidade da amostra, permite ainda a utilização do material residual para o preparo de lâminas adicionais e/ou colorações especiais a partir do mesmo material, sem necessidade de se convocar a paciente para nova coleta (Colonelli, 2014). Outra vantagem é a oportunidade de utilização do material coletado para citologia líquida para outros testes moleculares, onde podem ser realizados exames para detecção de diversos patógenos sexualmente transmissíveis, incluindo a análise molecular para detecção e genotipagem do HPV (Simion et al., 2014). Não há necessidade de etapas extras durante o processamento para aquelas amostras com excesso de sangue ou muco, o que torna o procedimento mais padronizado, levando a resultados mais estandardizados e confiáveis (Collaço; Zardo, 2008; Mishra et al., 2015; Stabile et al., 2012). (Reis, 2017, p. 30-31)

De forma a corroborar com as vantagens do meio líquido, Stein et al (2015) aponta o SurePath como uma das estratégias de meio líquido efetivas no meio assim como a técnica de Thinprep. Os autores dizem que:

O SurePath é uma citologia em meio líquido (CML). A CML foi criada com o intuito de diminuir as limitações técnicas da preparação das lâminas, padronizar a coloração e facilitar a detecção de anomalias pela leitura automatizada guiada por computador, ou manual. A CML foi tão bem aceita que hoje é largamente utilizada, mesmo sem o sistema de leitura automatizado. Os métodos de CML mais utilizados são o SurePath™ e o Thinprep™. Além das vantagens na preparação da amostra, a CML permite uma melhor randomização das células efetivamente transferidas para as lâminas, evitando perdas indesejáveis da amostra. No método de SurePath™, o material é quase todo processado e resulta numa preparação de células de 13mm de diâmetro na lâmina. (STEIN et al. 2015, p. 16)

Ao longo da análise do mapeamento, tendo os focos temáticos como elementos condutores da análise, evidenciamos a técnica de PreMate™ que tem como ações procedimentais algumas especificidades, como aponta Reis (2017)

O PrepMate™ realiza novamente uma homogeneização das amostras e transfere 8 mL para um tubo de centrifugação que contém 4 mL de reagente de densidade BD. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas, onde o reagente de densidade divide as moléculas conforme o tamanho, formato e a densidade, separando as células mais pesadas (células epiteliais), concentrando-as no fundo do tubo de centrifugação, das células mais leves e outros interferentes (como excesso de células inflamatórias, muco, sangue e lubrificantes) que ficam na camada superior da amostra. Então, o sobrenadante, que contém os elementos interferentes, é removido e uma segunda centrifugação é feita para concentrar as células epiteliais e outras células relevantes, em forma de pellet, e o excesso de fluido da amostra é descartado. Os tubos de centrifugação, contendo os pellets celulares enriquecidos, foram submetidos à agitação em vórtex e inseridos no equipamento BD PrepStain™ Slide Processor. O PrepStain™ ressuspende o pellet em água e transfere 200µl da amostra num delimitador de campo com 13 mm de diâmetro da lâmina. A fase de secagem ocorre por 10 minutos, período em que as células sedimentam por gravidade no fundo da lâmina através do líquido. Após secagem, as células eram coradas e protegidas com uma lamínula. No final do processo, obteve-se lâminas com uma camada fina e homogênea de células coradas, de fundo limpo e livre de interferentes, permitindo uma visualização com mais clareza das células epiteliais e de outras células relevantes para o diagnóstico das lesões cervicais e de organismos infecciosos. (Reis, 2017, p. 39-40)

Com relação às técnicas voltadas para o diagnóstico, salientamos ainda que ficou evidente nas pesquisas que a ThinPrep também está em evidência nos laboratórios de citopatologia e que esta porta especificidades como afirma Costa (2015)

No sistema ThinPrep as células coletadas do colo uterino não são esfregadas em uma lâmina, e sim depositadas em um frasco contendo meio líquido preservante a base de metanol. Após a coleta da amostra, o frasco é então encaminhado para o laboratório, onde a amostra é processada eletronicamente (processador eletrônico de lâminas T2000 ou T5000), passando pelas etapas de dispersão, coleta das células e transferência das células para a lâmina. Depois de pronta, a lâmina é processada pelo ThinPrep® Imaging System que tem por finalidade identificar campos de interesse com a maior probabilidade de conter células anormais, facilitando a leitura e melhorando a qualidade de análise das amostras pelo citopatologista. Esta etapa, não requer ser obrigatoriamente automatizada, podendo o citopatologista realizar somente com o microscópio óptico. A grande vantagem, é que com esta metodologia, o campo de análise é menor, o material de fundo fica sem os interferentes, o que ocorre um ganho no tempo útil de análise e qualidade diagnóstica. (Costa, 2015, p. 51-52)

Com vistas à identificação de lesões que possam caracterizar-se como malignas, o estudo de células escamosas atípicas é uma das possibilidades de estabelecer relação da sua presença com o processo cancerígeno. A nomenclatura voltada para as questões das células escamosas atípicas esteve presente nos trabalhos analisados e, Oliveira (2017), dialoga com clareza sobre a atual análise ao dizer:

Células escamosas atípicas (ASC) é um termo que se refere a processos citológicos atípicos, que possuem critérios de maior gravidade do que aqueles de natureza inflamatória, reativa ou reparativa, mas insuficientes quantitativamente e qualitativamente para serem definidos com lesões intraepiteliais cervicais (Jahic; Jahic, 2016). A maior parte destas alterações são passageiras e irão desaparecer sem tratamento, mas alguns podem indicar uma condição pré-maligna incipiente ou instalada ou, de forma mais rara, câncer invasivo (Lee; Lee, 2016). Após sofrer nova revisão em 2001, as citologias ASC ora se apresentam sob este termo, com duas subdivisões: células escamosas atípicas de significado indeterminado (ASC-US), que refletiriam as dificuldades de distinção entre as mudanças reativas e LSIL; e células escamosas atípicas, não podendo descartar uma lesão de alto grau (ASC-H), o que refletiria um diagnóstico diferencial entre metaplasia imatura e reativa e HSIL (Jahic; Jahic, 2016; Barcelos et al., 2011). (Oliveira, 2017, p. 22)

Cabe ao profissional da Citopatologia a interpretação dos resultados das células escamosas atípicas para o diagnóstico de qualidade, logo a distinção entre as células escamosas atípicas maduras se dá pela constatação de especificidades como aponta e descreve Oliveira (2017):

Os achados diagnósticos de ASC-US ocorrem em células escamosas maduras, ou seja, células escamosas intermediárias e superficiais (Morais et al., 2011). Os critérios para a interpretação de ASC-US, de acordo com Solomon e Nayar publicadas em 2004, incluem: 1) Tamanho do núcleo de aproximadamente dois e meio a três vezes a área do núcleo de uma célula escamosa intermediária normal; 2) Relação ligeiramente aumentada entre a área nuclear e citoplasmática; 3) hipercromasia nuclear mínima e irregularidade na distribuição da cromatina ou na forma nuclear e 4) Anormalidade nuclear associada à presença de denso citoplasma de coloração laranja, ou a chamada "paraqueratose atípica" (figura 5) (Kietpeerakool et al., 2014). Podem ainda ser categorizadas como ASC-US, o achado de

células redondas ou ovais com aproximadamente 1/3 do tamanho das células superficiais, comparáveis à células metaplásicas grandes ou células intermediárias de camadas mais profundas (Brasil, 2012). (Oliveria, 2017, p. 24)

No laboratório de citopatologia paira a constante tensão da veracidade do resultado de cada amostra analisada, assim, ter um exame citopatológico alterado é algo de expressão negativa máxima e, para com as questões de exames específicos como os de amostras cervicais há uma relação entre alguns parâmetros e a validação de Vukovic, como descreve Campos et al (2017):

O risco de ter um exame citopatológico alterado segundo critérios desenvolvido e validado por Vukovic et al. (2015) leva em conta quatro critérios: idade na primeira relação sexual antes dos 18 anos, mais de quatro parceiros sexuais ao longo da vida, história anterior de DST e mais de três partos. Respostas afirmativas receberam pontuação: 16, 15, 14 e 13, respectivamente e as negativas zero, sendo considerados de alto risco, com total igual ou superior a 28,5. Tal ponto de corte obteve a maior precisão, com 60% de sensibilidade e 90% de especificidade. (Campos et al, 2017, p. 35)

A vivência das práticas laboratoriais e das ações cotidianas, voltadas às questões de diagnóstico e prevenção de patologias, pode ter influência a partir de ações de gestão que consigam promover em sua rede de saúde, ou melhor na rede de saúde, o letramento específico, como por exemplo o Letramento Funcional em Saúde, como apontado por Campos et al (2017):

Letramento Funcional em Saúde, segundo Sorensen et al, 2012, p.3, “conhecimento, motivação e competência das pessoas para acessar, compreender, avaliar e aplicar informação em saúde, de forma a fazer julgamentos e tomar decisões no dia-a-dia no que tange ao cuidado da saúde, prevenção de doenças e promoção da saúde, para manter ou melhorar a qualidade de vida”. (Campos et al, 2017, p. 38)

A citopatologia está presente com suas técnicas nas mais diversas áreas, no entanto, podemos apontar que uma das mais efetivas é a de coloração do Papanicolau que está para além de um uso específico, tendo sido utilizada em esfregaço bucal como aponta Salgado (2017):

A citopatologia é um método de análise de células esfoliadas que tem seu emprego mais conhecido no controle do câncer ginecológico (Bánóczy, 1976). Recentemente surgiram estudos utilizando a citopatologia em boca como um recurso de rastreamento de indivíduos com maior risco para câncer bucal (Paiva et al., 2004; Gedoz et al., 2007). Sekine e colaboradores em 2017, exploraram a precisão da citopatologia bucal (através da coloração do Papanicolau) em comparação com o diagnóstico histopatológico, concluindo que o exame histopatológico deve ser recomendado quando houver qualquer alteração epitelial após a realização da citologia esfoliativa. Dessa forma a citopatologia não substitui a biópsia e o exame histopatológico, mas representa uma ferramenta importante para o monitoramento dos pacientes ao longo do tempo. (Salgado, 2017, p. 14)

A diversidade e aplicabilidade da técnica de Papanicolau é uma afirmativa, como podemos constatar nas palavras de Salgado (2017):

Outra análise que pode ser realizada através da coloração de Papanicolau é a citomorfometria das células (Ogden; Owpe; Green, 1990). Nesse tipo de análise é realizada a quantificação da relação núcleo/citoplasma das células encontradas no raspado

citológico. Uma das principais alterações celulares durante a carcinogênese é o aumento da relação núcleo/citoplasma. No entanto, essas alterações celulares ocorrem muito antes dos primeiros sinais clínicos. Através da análise citomorfológica é possível realizar medições de parâmetros como área e diâmetro de núcleo e citoplasma e relação núcleo/citoplasma (Khot et al., 2015). (Salgado, 2017, p. 16)

Ao estabelecer relação entre a técnica e as questões dos ácidos nucleicos a técnica do AgNOR é uma das possibilidades atuais, uma vez que ao corar especificamente é resultado de proliferação celular.

Outra técnica quantitativa associada à citopatologia é a análise de AgNORs. Regiões Organizadoras Nucleolares (NORs) são sequências de DNA que codificam o RNA ribossômico, contribuindo, portanto, para a síntese ribossomal. Durante a intérfase, essas regiões se aproximam e, juntamente com o RNAr (RNA ribossômico) e proteínas, formam o nucléolo. Quando essas regiões estão sendo ativamente transcritas, elas se associam a proteínas que têm afinidade pela prata, assim, as NORs ativas aparecem como pontos pretos dentro do núcleo amarelo-acastanhado, sendo então chamadas de AgNORs (Hernandez-Verdun, 1983; Trerè, 2000). O aumento do número de AgNORs é o reflexo de maior atividade proliferativa das células. Segundo Derenzini e Ploton, (1991), quanto mais rápido ocorre o ciclo celular, menor o tempo e a possibilidade de as NORs conseguirem agrupar-se durante a interfase. Além disso, quanto maior a atividade proliferativa de uma célula maior a necessidade de uma célula produzir mais ribossomos para as células-filhas (Derenzini et al., 1998, 2000). Portanto, a técnica de AgNOR informa a velocidade do ciclo celular e não apenas a fração de crescimento (Quinn; Wright, 1990; Derenzini et al., 2000). (Salgado, 2017, p. 18)

Laureano (2016) corrobora com informações acerca do AgNOR ao dizer que sua ação está intrínseca ao processo de diagnóstico.

A citologia é um método de diagnóstico que consiste na remoção das células mais superficiais da mucosa por meio de raspados, para posterior análise microscópica. Associada a técnica de AgNOR, pode ser um método auxiliar no controle de grupos de riscos para o desenvolvimento de câncer bucal. Estudos, têm sido realizados associando métodos quantitativos, com o AgNOR, à citopatologia e tem demonstrado ser um recurso para detectar alterações precoces na mucosa bucal expostas ao tabaco, e ao álcool, principalmente quando as lesões não podiam ser clinicamente detectadas. Os NORs são alças de DNA localizados nos braços curtos dos cromossomos acrocêntricos, na espécie humana são eles: 13, 14, 15, 21, e 22 (28). Os NORs quando presente nos núcleos representam um parâmetro da avaliação da velocidade de proliferação celular. Quando estão ativas, são impregnadas pela prata, denominadas AgNORs, e são identificados como pontos pretos dentro do núcleo de contornos bem definidos, observados em microscopia de luz. (Laureano, 2015. P.11)

Os resultados apontam que o perfil das mulheres que mais se previnem são as que possuem plano de saúde, têm ou já tiveram câncer, vivem com o cônjuge ou companheiro, possuem nível superior completo, não fumam e residem no Sul do país. No outro extremo, o comportamento preventivo das mulheres que nunca se preveniram é não ter instrução, ser fumante, ser da zona rural e residir no Nordeste do Brasil. Na análise dos dados coletados dos 51 trabalhos analisados, permitiu-nos verificar e constatar que, no que se refere às questões voltadas ao CCU (Câncer de Colo de Útero) parte das mulheres, ao serem como medida de prevenção, realizam o exame de prevenção em menos de um ano; por outro lado, mas, mesmo assim, é publicação efetiva que parte significativa delas nunca fez o exame.

A citologia oncótica cervicovaginal tem como objetivo detectar as atipias celulares, através da avaliação microscópica de uma amostra celular. Atualmente, há dois métodos para preparo do esfregaço. O primeiro é a citologia convencional, onde o material colhido por espátula de Ayre e/ou escova endocervical é disperso diretamente em lâmina de vidro. O outro é a citologia em meio líquido, que dispersa o material em solução para posterior preparo da lâmina em monocamada. A terminologia utilizada, internacionalmente, é o Sistema de Bethesda 2001. (BRUNO, 2014, p. 37).

A genética, ou melhor, as conquistas da genética têm favorecido a identificação e o diagnóstico de patologia cancerígenas como por exemplo a que está intrínseca ao HPV; neste sentido uma técnica da citopatologia usada atualmente é o PapilloCheck, como Bruno (2014):

O PapilloCheck® é um método novo de genotipagem baseado na amplificação por PCR. É utilizada a tecnologia DNA arrays para a identificação de 24 genótipos simultaneamente (6, 11, 16, 18, 31, 33, 35, 39, 40, 42, 43, 44/55, 45, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 66, 68, 70, 73 e 82). Estudos de avaliação analítica entre esse ensaio e outros métodos de biologia molecular, indicam boa concordância entre o PapilloCheck® e a CH296,97, Linear Array (PGMY09/11)96,98, e a PCR GP5+/6+99. Contudo, a capacidade de detectar um genótipo específico pode variar. O HPV 56 foi significativamente mais detectado no PapilloCheck® em comparação ao uso do Linear Array, ocorrendo o inverso com o HPV 5396. Em comparação a PCR GP5+/6+, o PapilloCheck® detecta significativamente mais os genótipos 31, 51, 52 e 59, principalmente nos casos de infecções por múltiplos tipos de HPV. (Bruno, 2014, p. 40)

Não é apenas o PapilloCheck a única estratégia ou ferramenta com predomínio da genética a construir com a Citopatologia, temos também o PAAF, que na concepção de Paschoalini (2016), permite classificar e diagnosticar as especificidades do câncer de mama dentre outras. O autor traz em sua pesquisa três passagens de salutar importância para o processo, que são:

A classificação dos carcinomas de mama em fenótipos moleculares pode prever a forma de resposta a agentes terapêuticos específicos, sendo importante diferenciá-los o mais precocemente possível. Dentro deste contexto, a punção aspirativa por agulha fina (PAAF), associada aos exames clínicos e de imagem, é um método diagnóstico amplamente aceito, tanto em estudos clínicos, quanto na rotina diagnóstica, possibilitando o diagnóstico precoce do carcinoma de mama em cerca de 80% dos casos (Kocjan et al., 2008; Koss, 2003; Koss, 1993). (Paschoalini, 2016, p. 15-16)

Desde sua introdução por Martin e Ellis em 1930 (Martin et al., 1930), a PAAF tem sido método utilizado para a obtenção de amostras para o diagnóstico citológico em vários órgãos, sendo procedimento de rotina para a avaliação de lesões mamárias. Na maioria das Instituições, a PAAF tem sido o método inicial para a investigação de anormalidades diagnosticadas pela mamografia (Kocjan et al., 2006). Dentre as vantagens da PAAF, podemos citar que se trata de método diagnóstico rápido, de baixo custo - por não requerer anestesia e internação hospitalar - e envolve menor morbidade, por menores riscos pós-procedimento (Zagorianakou et al., 2005; Layfield et al., 1993). Quando guiada por ultrassonografia, os estudos mostram sensibilidade em torno de 90% e especificidade em torno de 100% em relação à PAAF não guiada por imagem (Kamphausen et al., 2003; Arisio et al., 1998). Ainda vale destacar, segundo alguns estudos, que quando a leitura da lâmina é realizada por citopatologista experiente, obtém-se melhor acurácia diagnóstica, com sensibilidade variando entre 60 a 93% e especificidade em torno de 100% (Karimzadeh et al., 2008; Arisio et al., 1998; Eisenberg et al., 1986). (Paschoalini, 2016, p. 16)

Quanto aos critérios citológicos diagnósticos de carcinoma de mama nos esfregaços obtidos pela PAAF, pelo menos três devem estar presentes: acentuada celularidade, dissociação celular e atipia. A maioria dos carcinomas apresenta abundante população de células neoplásicas, predominantemente dispersas e isoladas. Podem também se apresentar em

agregados celulares tridimensionais com maior coesão celular, em menor número de casos, com menor grau de dissociação celular. A atipia citológica, por sua vez, consiste de um ou mais dos seguintes critérios: alta relação núcleo/citoplasma, aumento do tamanho do núcleo, pleomorfismo, anisocariose, cromatina grosseiramente granular, hiperchromasia, nucléolos conspicuos, irregulares ou múltiplos (Bibbo, et al. 2008; DeMay, 2007; Koss et al., 2006). (Paschoalini, 2016, p. 16)

A formação e a identificação do conhecimento da população acerca de uma patologia pode ser uma estratégia inicial de conscientização e de condução das questões de prevenção, tratamento e cura. Os Inquéritos sobre conhecimento, atitudes e causas, o CAP, é uma dessas possibilidades, que possui ações específicas como descreve Medeiros (2016)

Os Inquéritos sobre conhecimentos, atitudes e causas (CAP) identifica que os indivíduos são diferentes em relação aos conhecimentos sobre saúde, apresentam atitudes distintas e diferem também na prática que adotam para si e seus familiares (Pereira, 2000). Consiste, portanto, em um conjunto de questões que visam medir o conhecimento da população, e que ele pensa e como atua frente a um tema, identificando possíveis caminhos para futuras intervenções mais eficazes. (Brasil,2002). Segundo Marinho et al, (2003), o consenso sobre os conceitos de conhecimento, atitude e prática findou nos seguintes parâmetros: Conhecimento: Recordar fatos específicos ou a habilidade de aplicar fatos específicos para a resolução de problemas ou, ainda, emitir conceitos com a compreensão adquirida sobre determinado evento. Atitude: é, essencialmente ter opiniões. É, também, ter sentimentos, predisposições e crenças, relativamente constantes, dirigidas a um objetivo, pessoa ou situação. Prática: É a tomada de decisão para executar a ação. Relaciona-se aos domínios psicomotor, afetivo e cognitivo – dimensão social. (Medeiros, 2016, p. 25-26)

De forma bem assertiva, podemos enaltecer que a citopatologia apresenta um rol de meios que conduzem às mais variadas estratégias de fomentar o profissional da saúde no diagnóstico de patologias. Esta diversidade é, sem dúvida alguma, base para que cada vez mais os diagnósticos possam ser os mais precoces possíveis, com vistas a uma conquista da cura para patologia tão severas como o Câncer. Identificamos, neste mapeamento, que há por traz das pesquisas da citopatologia um rol de técnicas, estratégias e formas de diagnóstico que devem estar para além dos laboratórios e, na nossa concepção, chegar à Universidade de forma a fomentar e subsidiar a formação dos profissionais da área da saúde com a habilidade e o conhecimento específico que lhe cabe. Para a introdução e implantação da patologia digital em ambientes acadêmicos com foco no ensino, deve-se levar em conta a aceitabilidade dos estudantes e a adaptação deles com a tecnologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao nos debruçarmos sobre as produções acadêmicas existentes no período de 2014 a 2019, evidenciamos que as pesquisas para o descritor citopatologia se encontram distribuídas em todo o país, com maior evidência para três Instituições de Ensino Superior. Há um grande número de dissertações publicadas e pouca produção efetiva sobre a temática nos periódicos, logo, elegemos um periódico específico da área para ter maior respaldo e produtividade, mesmo assim, em termos quantitativos, a publicação é baixa. Quanto aos objetivos, há diversidade, salientando uma relativa maior objetividade para a qualidade das técnicas e das práticas citopatológicas.

Em relação às técnicas citopatológicas utilizadas nas pesquisas, há maior prevalência das envolvidas em diagnósticos e, de antemão, afirmamos que há diversidade de estratégias e técnicas nas pesquisas desenvolvidas, sendo elas: Esfregaço cervical, Citologia de meio líquido, Histopatologia, Sedimentoscopia urinária, Citologia bucal, Papanicolau, Nukovic, Análise AgNOR, Genotipagem, Inquérito CAP, SurePath, PAAF e Citologia esfoliativa.

Se pensarmos em questão de aplicabilidade destas técnicas em sala de aula, para as disciplinas de Citopatologia ou Análise Clínica, enalteçamos que, em nossa concepção, todas as técnicas encontradas nas pesquisas devem estar no plano de ensino dos docentes das graduações e que, com isso, garante-se o desenvolvimento de habilidades específicas para o profissional da área da saúde em especial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAHIM, Naíza Menezes Medeiros et al. *Contribuição da Citopatologia Esfoliativa no diagnóstico de lesões de cavidade oral*. Dissertação (Mestrado Profissional em Cirurgia) Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2017.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2006.

BROWNING, L.; COLLING, R.; RAKHA, E. et al. *Digital pathology and artificial intelligence will be key to supporting clinical and academic cellular pathology through COVID-19 and future crises: the Path LAKE consortium perspective*. Journal of Clinical Pathology. v. 74, p. 443–447, 2021

BRUNO, A. *Distribuição dos Genótipos do Papilomavírus Humano em Mulheres do Estado da Bahia-Brasil*. 2014. 74f. Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde Humana. 2014

CAMPOS, Angélica Atala Lombelo et al. *Risco para um exame citopatológico do colo do útero alterado e letramento funcional em saúde em mulheres assistidas pela estratégia de saúde da família*. 2017, 179p. Dissertação (Mestrado acadêmico) Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva. 2017

CÂNDIDO, L.V *Análise citológica da mucosa oral e concentrações salivares e urinárias de 1-hidroxipireno glucoronídeo em tomadores de chimarrão*. 2015. 89f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, PUCRS

COSTA, M. O. L. P. *Estudo comparativo entre a citologia convencional versus citologia em meio líquido e avaliação do diagnóstico das doenças sexualmente transmissíveis em nível de Saúde Pública*. 2015. Tese. 179f. – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas. Biotecnologia, 2015.

FERREIRA, N. S. de A. *As pesquisas denominadas „estado da arte “*. Educação & Sociedade, ano 23, p. 257-272, ago. 2002.

FIORENTINI, D. *Memória e análise da pesquisa acadêmica em Educação Matemática no Brasil: o banco de teses do CEMPEM/FE-Unicamp*. Zetetiké, v 1, n.1, p.55-76, mar. 1993.

JÚNIOR, X. C. J. C. *Risco estimado das lesões precursoras do colo do útero nos exames citológicos em função do tipo de lesão, intervalo entre os controles e da idade*. 2015. Tese. 88f. Tese. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu

KHAN, K.; PATTISON, T.; SHERWOOD, M. *Simulation in medical education*. *Med Teach* 33(1):1-3, 2010.

LAUREANO, Natalia Koerich. *Estudo do efeito do tabagismo e seu abandono sobre a velocidade de proliferação das células da mucosa bucal: avaliação longitudinal*. 2015. Dissertação. 37f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2015

MARTINS, T. R. *Citologia líquida e teste molecular para HPV de alto risco: avaliação de novas modalidades de rastreamento para prevenção de câncer de colo do útero na rede pública de Saúde do Estado de São Paulo*. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MEDEIROS, L. M. F. *Conhecimento, atitude e prática das mulheres sobre a prevenção do câncer do colo uterino: um estudo com mulheres do município de Icó, Ceará*. 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

OLIVEIRA, G. G. *Achados Cito-Histológicos e Genótipos de HPV Observados nas Células Escamosas Atípicas de Significado Indeterminado*. 2017, 74 p. Dissertação (mestrado). Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-Ce, 2017.

PASCHOALINI, R. B. *Critérios citológicos associados ao fenótipo luminal do carcinoma de mama*. 2016. 60f. Dissertação em Patologia- Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, 2016

REIS, Renato dos Santos et al. *Deteção e genotipagem de papilomavírus humano de alto risco em amostras cervicais de mulheres do município de Coari*. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Amazonas. Amazonas, 2017.

PELL, R.; OIEN, K.; ROBINSON, M. et al. *The use of digital pathology and image analysis in clinical trials*. *The Journal of Pathology: The Journal of Pathology: Clinical Research*. v. 5, p. 81-90, 2019.

SALGUEIRO, A. P. *Análise morfológica, morfológica e molecular de amostras citopatológicas na carcinogênese bucal*. 2017.65f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.2017.

SARTORI M.C.S. *Avaliação da qualidade do Sistema de Informação do Câncer do Colo do Útero (SISCOLO/SISCAN)*. 2016. 87f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2016.

SILVA, W. B. *Atenção ao câncer do colo de útero e de mama no estado de Goiás*. 2015. 128f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás

SØRENSEN, Kristine et al. *Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models*. *BMC public health*, v. 12, n. 1, p. 80, 2012.

STEIN, M.; FREGNANI, J.; SCAPULATEMPO, C.; FILHO, A. *Identification of cervicovaginal flora in liquid based Surepath™*. *Citotech Online - Case Review*, n. 1, p. 14-20, 16 jun. 2015.

NÃO OLHE PARA CIMA: O PODCAST COMO FERRAMENTA POTENCIALIZADORA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

DON'T LOOK UP: THE PODCAST AS A TOOL TO ENHANCE SCIENTIFIC LITERACY IN HIGH SCHOOL

Marco Antônio Sanches ANASTACIO
marcosanches.prof@gmail.com
Universidade Cruzeiro do Sul/PPGECM

Marcos Rincon VOELZKE
mrvoelzke@hotmail.com
Universidade Cruzeiro do Sul/PPGECM

Alencar Coelho da SILVA
acalencarfis@gmail.com
Instituto Federal do Sul de Minas

Vinicius Alves RODRIGUES
valves@ime.usp.br
Universidade Cruzeiro do Sul/PPGECM

Resumo

O período de isolamento social provocado pelo vírus COVID-19 ficou marcado pelo debate de questões adormecidas como o negacionismo científico. Esse cenário trouxe à tona no meio escolar a necessidade de se repensar o ensino de ciências à luz do que se espera da formação do indivíduo ao final da etapa da Educação Básica (EB). Nesse sentido, esta pesquisa utilizou o filme **Não olhe para cima** como tema gerador para produção pelos alunos de um *podcast* que provocasse uma discussão em torno de um tema controverso, buscando promover a Alfabetização Científica. Trata-se de uma pesquisa qualitativa cujos resultados apontam que os discursos produzidos pelos alunos remetem a uma criticidade e releitura do momento social diante de crises globais.

Palavras-Chave

Alfabetização Científica; Negacionismo; *Podcast*; Tecnologias Digitais; Ensino Médio.

Abstract

The social isolation period caused by the COVID-19 virus was marked by discussions on asleep issues, such as scientific denialism. This scenario highlighted the necessity, within the school environment, to reconsider science education in alignment with the expected outcomes for individuals upon completing Basic Education. In this context, this study utilized the film **Don't Look Up** as a central theme to encourage students to create a podcast that sparked discussions on a controversial topic, aiming to promote Scientific Literacy. This qualitative research reveals that the students' presentations reflect critical thinking and a reevaluation of the current social landscape amidst global crises.

Keywords

Scientific Literacy; Denialism; Podcast; Digital Technologies; High school.

INTRODUÇÃO

Certamente, o ano de 2020 ficará marcado na história como o início da pandemia do COVID-19 e o isolamento social no mundo. Porém, no contexto da comoção mundial, devido às mortes causadas pelo vírus SARS-CoV-2 e a busca incessante de vacinas que tornassem segura a volta à normalidade, emergiram questões adormecidas como o negacionismo científico e discussões acerca da eficiência vacinal e terraplanismo.

Esse debate de ideias, acirrado devido às condições sanitárias, trouxe à tona várias reflexões propagadas nos principais meios de comunicação, mas, em especial, no meio escolar surgiu uma necessidade de se repensar o ensino de ciências à luz do que se espera da formação do indivíduo ao final da etapa da Educação Básica (EB).

Se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e suas orientações complementares foram um marco importante na elaboração de propostas curriculares que reafirmavam a necessidade de uma formação para consciência crítica (Kantor, 2012), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento oficial norteador dos currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, reafirma a necessidade e o compromisso de desenvolver no aluno a capacidade de compreensão e interpretação do mundo, com base nas teorias e procedimentos científicos, com a finalidade de atuar no mundo, exercendo a cidadania (BNCC, 2018).

Essa formação subentende uma apropriação da linguagem, procedimentos e práticas próprios da ciência e da investigação científica, de modo que

o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem. (BNCC, 2018, p. 320)

Por outro lado, a Base também reforça a necessidade de estimular o pensamento criativo, crítico e lógico por meio do uso das Tecnologias Digitais (TD) que possibilitam ao aluno uma ampliação de sua compreensão de si mesmo e do mundo ao seu redor (BNCC, 2018).

Nesse contexto, esta pesquisa utilizou o filme **Não olhe para cima** como tema gerador para a discussão do negacionismo científico por meio da produção pelos alunos de um *podcast* que provocasse um debate em torno de um tema controverso. Sobre os temas geradores, Oliveira *et al.* (2017) destacam sua importância para que os alunos possam compreender e contextualizar o ambiente social no qual estão inseridos. Isso possibilita que eles estabeleçam uma conexão entre teoria e prática, integrando o conhecimento escolar com a realidade vivenciada, promovendo um aprendizado mais significativo e contextualizado.

O filme lançado no final de 2021, conta a história de dois astrônomos que fazem uma descoberta surpreendente: um corpo celeste orbitando no Sistema Solar encontra-se em rota de colisão direta com a Terra, ameaçando dizimar toda a vida no planeta. Mesmo após tentativas de

alertar as autoridades, os cientistas acabam se deparando com uma situação inusitada. Se por um lado, o interesse financeiro levou parte da população a acreditar que a possibilidade de mineração do corpo celeste sobrepunha a necessidade de preservação da vida, por outro, as desinformações propagadas pela imprensa e mídias sociais provocaram a adoção do mantra do negacionismo científico, fazendo com que os cientistas fossem ridicularizados em rede nacional, como mostra a cena destacada na Figura 1.

Figura 1. Cena marcante do filme



Fonte: Adaptado a partir da cena do filme **Não olhe para Cima**, disponível em <https://jovempan.com.br/arquivo/adrilles-jorge/nao-olhe-para-cima-e-meia-boca-mas-acerta-na-satira-a-superficialidade-da-midia.html>. Acesso em 11 dez. 2023.

Curiosamente, o filme, que ficou famoso por conta das analogias criadas com a situação emergencial do COVID-19 e contexto que se passava no final de 2021, teve seu roteiro escrito em 2019 com a finalidade de se tecer críticas quanto à falta de atenção com problemas relacionados ao clima e aquecimento global.

A utilização de vídeos, enquanto animações gráficas, apresentam uma perspectiva singular de interpretação de fenômenos naturais e o uso de recursos midiáticos como meio facilitador/motivador do processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, o objetivo deste trabalho, desenvolvido com turmas do 2º e 3º anos do Ensino Médio (EM), foi abordar as questões sócio científicas por trás da narrativa do filme, discutindo-se a importância da ciência no contexto proposto, procurando destacar o papel da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na formação do indivíduo para sua atuação crítica na sociedade.

Sob as lentes da crescente disseminação de *fake news* e movimentos anti-ciência, a pesquisa mostra-se relevante ao abordar temas contemporâneos e controversos, levando os alunos a discutirem em sala de aula e os conduzindo a pensar criticamente (Vestena; Boer; Scherer, 2016).

REFERENCIAL TEÓRICO

Alfabetização Científica e Tecnológica

A Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) é um meio importante para despertar o interesse pela ciência no ambiente escolar, oferecendo um espaço propício para a popularização e disseminação dos avanços científicos e tecnológicos. Contudo, é essencial ressaltar que a ciência não é neutra, e a tecnologia não é a única força determinante das mudanças sociais (Auler; Delizoicov, 2001), sendo a ideia de que todo o processo relacionado à Ciência da Natureza e suas Tecnologias (CNT) é salvacionista e um mito puramente propagandista, propagado por várias mídias, porém, não condiz com a realidade.

Desta forma, a ACT não deve ser simplificada como uma mera transmissão unilateral do conhecimento científico. Esta abordagem vai além de uma visão única e privilegiada do mundo, buscando evitar a concepção simplista de uma interação direta e tecnocrática entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Para Freire (1967), é crucial não enxergar os alunos meramente como receptores passivos de conhecimento. A educação deve ser baseada no diálogo e na problematização, permitindo que os alunos construam seu próprio aprendizado e interpretação do mundo. Abordar questões relevantes estimula uma maior transparência nos processos de tomada de decisão, especialmente quando se trata de questões sócio científicas controversas. Este método promove uma visão mais crítica e participativa dos alunos no processo educacional.

Nesse contexto, a democratização da CNT é fundamental para o pleno exercício da cidadania (Auler; Delizoicov, 2001) e um caminho para diminuir a heterogeneidade provocada pela manutenção de privilégios sociais enraizados nos sistemas educacionais.

A consciência do indivíduo deveria evoluir de uma fase inicial, ingênua, para uma postura crítica durante o processo educacional, o que se daria pela libertação do indivíduo das amarras invisíveis impostas pelo contexto social (Freire, 1967). Essa libertação deve ocorrer por meio da problematização dos processos vivenciais do aluno, utilizando a experiência como base para o aprendizado e reflexão.

Apesar de desafiador, esse objetivo pode ser alcançado por meio de uma estratégia de ensino-aprendizagem que utilize filmes (Candeó, 2013), que têm o potencial de proporcionar reflexões profundas sobre as interações entre CNT e as dinâmicas CTS. Esse recurso midiático tem potencial para desempenhar um papel fundamental como facilitador na ACT, já que os filmes oferecem diversas perspectivas do mundo, revelando aspectos sociais e, frequentemente, ajudam a desvendar os mitos que estão presentes na sociedade, contribuindo para a interpretação e compreensão do mundo científico e seus contextos, e enriquecendo o entendimento dos alunos ao apresentar diferentes abordagens sobre temas científicos e sociais, promovendo uma compreensão mais holística e crítica do conhecimento científico, por meio de uma visão mais ampla e contextualizada. Como destaca Candeó (2013),

O filme pode ser visto como um meio mais atrativo de se ensinar, tornando a escola menos maçante, tanto para os alunos como para os professores [...] O professor precisa conhecer o tema a ser abordado pelo filme, a fim de que possa contribuir no aprendizado, pois os filmes na educação podem ser vistos como uma ótima maneira de chocar e impactar os

alunos, fazendo com que eles consigam refletir sobre questões que muitas vezes estão próximas, mas, aparentemente, parecem estar distante da realidade. (p. 44)

O filme **Não Olhe Para Cima** aborda questões relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, oferecendo uma oportunidade para os alunos refletirem sobre como a ciência e a tecnologia impactam a sociedade e, conseqüentemente, suas próprias vidas. Em um mundo contemporâneo altamente tecnológico, a rapidez com que as (des)informações são difundidas levanta questões cruciais, como a negação da ciência, e ressuscita ideias obscurantistas.

Este é um ponto inicial para que os estudantes possam analisar e discutir as interações complexas entre avanços científicos, tecnológicos e os impactos na vida cotidiana, oferecendo uma oportunidade única para examinar como as informações são transmitidas na era digital, questionar a confiabilidade das fontes e explorar os efeitos desse cenário na compreensão pública da ciência.

A alfabetização, nesse contexto, vai da ingenuidade à criticidade, implicando “numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (Freire, 1967, p. 110), sendo assim, o papel da ACT é fundamental para promoção do “entendimento mínimo essencial para uma “leitura” das informações de cunho científico e tecnológico.” (Malta; Dorvillé; Nascimento, 2020, p. 101)

A Educação CTS vem repensar o currículo, na medida em que a inserção social implica em uma formação de pessoas conscientes para tomada de decisões em assuntos que envolvam a área de CNT (Cassiani; Linsingen, 2009).

Isso envolve conhecer a Natureza da Ciência (NDC), visando a alcançar uma ACT de qualidade, que vá ao encontro de novas formas de ensino, que exige novas finalidades, novos conteúdos, novos métodos e formas de se ensinar e buscar uma cultura de participação (Maciel, 2012).

Não se pode negar que o ensino de ciências tem como objetivo formar cidadãos que não apenas compreendam o conhecimento científico, mas que também busquem aplicá-lo para promover melhorias no mundo. Sendo assim, a ACT desempenha um papel fundamental ao contribuir para a compreensão e interpretação dos fenômenos naturais e sociais (Araújo; Corte; Genovese, 2022). No entanto, é válido questionar se todos têm plena consciência da importância decorrente da ACT.

O surgimento da cultura digital, impulsionada pelo uso extensivo das TD, trouxe consigo uma demanda por habilidades que envolvem práticas sociais relacionadas à leitura e à escrita, inseridas em um contexto social (Bazilio *et al.*, 2021). Portanto, a ACT se mostra necessária nesse contexto atual que pede a preparação do indivíduo para compreender, questionar e utilizar de forma responsável e crítica as informações disponíveis e ferramentas digitais presentes na cultura atual.

Tecnologias Digitais e o ensino de ciências

As TD desempenham um papel importante na transformação das interações sociais da sociedade moderna, com potencial que pode e deve servir de alicerce para melhorar as relações humanas. Assim, considerando a educação uma ferramenta de transformação do sujeito, não é

natural esperar que essas mudanças nas interações sociais tenham implicações significativas para a educação (Gabriel, 2013).

Nesse sentido, Prensky (2001) destaca que o sistema educacional tradicional não mais se adequa às necessidades dos estudantes de hoje que, influenciados pela tecnologia, mudanças culturais e sociais, possuem diferentes modos de aprender, interagir e absorver informações.

Na sociedade moderna, onde os dados e informações chegam com uma velocidade surpreendente e em grande quantidade, o caos gerado pela ausência de uma leitura crítica e mais profunda daquilo que está disponível na grande rede de computadores, somente contribui para uma era de desinformação.

O filme **Não olhe para cima** evidencia isso, quando propaga o negacionismo e a ausência de profundidade na análise das notícias passadas no jornal, conseqüentemente, deixando pessoas na superficialidade, facilmente manipuladas para acreditarem em notícias falsas, ou que não condizem com a verdade plena do fato, ou ainda, exploram outras versões e vieses que não são abordados.

Se é inegável que as ferramentas digitais como computadores, *smartphones* e *tablets*, facilitam o acesso as informações, seria justo questionar o quanto isso remete o aluno imediatamente a um maior conhecimento?

Partindo da premissa de que o conhecimento é mais do que o simples acesso à informação, mas envolve a necessidade de se estabelecer múltiplas relações com os dados anteriores, para uma interpretação mais sólida sobre um determinado evento, infelizmente, a resposta a esta pergunta é não.

A habilidade de relacionar dados e informações é algo que demanda uma abordagem que vá além da superficialidade característica da modernidade líquida, destacada por Bauman (2021), que descreve como as relações sociais mudaram, principalmente a partir de 1960, devido à ausência de estruturas sólidas e morais após o período pós segunda guerra mundial. Nesse cenário, as pessoas ficaram mais suscetíveis a acreditarem em *fake news*, negacionismo, terraplanismo, entre outras teorias infundadas.

Assim, considerando o modelo de disseminação de conteúdos e a necessidade de se promover uma ACT, o uso consciente das TD passa a ser essencial na formação do indivíduo ao final da etapa da EB, tanto que a BNCC destaca uma necessidade da “compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável” em relação ao uso das NTD (Brasil, 2018, p. 474).

Ritter *et al.* (2020), complementa afirmando que, dentre as diversas ferramentas existentes, muitas pesquisas têm surgido, destacando o uso de recursos como jogos, gamificação, infográficos e histórias em quadrinhos no processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, ferramentas como blogues e *podcast*, entre outras, também aparecem com grande potencial de envolver os alunos no compartilhamento de ideias e informações, aproximando as intenções de ensino e aprendizagem aos interesses dos estudantes (Cruz, 2009).

Portanto, a produção de *podcast*, um formato de mídia predominantemente transmitido por áudio através de programas de rádio e disponível online para todos com acesso ao link, quando incorporada como ferramenta pedagógica, contribui para democratizar o acesso à disseminação de

programas radiofônicos, proporcionando algo semelhante a um rádio, mas sem depender da concessão pública para a transmissão do sinal, como é comumente exigido (Cruz, 2009).

Outro aspecto relevante reside na produção do *podcast*, que quebra de maneira inovadora com o estilo tradicional de ensino, uma vez que envolve a mobilização de uma equipe para gerenciar a coleta de informações precisas, respeito à ética na transmissão para uma audiência diversificada e organização. Esse processo abre portas para um aprendizado com significado, enriquecendo a experiência educacional do aluno. Essa abordagem apresenta-se como uma forma eficaz de transformar a dinâmica do aprendizado do educando, como destaca Cruz (2009),

Ao utilizar um Podcast o professor alia informação, entretenimento, dinamismo e rapidez ao processo de ensino-aprendizagem. [...] Na verdade, o saber que os mesmos conteúdos podem ser abordados de forma tradicional e que, normalmente, não requerem aquele esforço, pode constituir uma barreira para que o professor utilize estes recursos em aula. No entanto, vencida esta realidade, o professor pode estar certo de que o trabalho que vai desenvolver trará frutos, sobretudo, no modo como os alunos reagem às atividades propostas (cujo interesse aumenta a responsabilidade pessoal sobre o que aprende). (p. 67)

No contexto de uma sociedade altamente conectada digitalmente, que incentiva o isolamento por trás de telas dos smartphones, o emprego de recursos como o *podcast* emerge como valiosa ferramenta para os professores trabalharem a competência de comunicação dos estudantes. Isso não apenas fortalece habilidades tradicionais de leitura e escrita, mas também promove a capacidade de saber ouvir e se expressar, além de promover a ACT.

PERCURSO METODÓLOGO E RESULTADOS

A pesquisa foi realizada com alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio em uma escola da rede particular em São Paulo, envolvendo as disciplinas de Artes, Biologia, Física e Química, com a proposta de fazer com que os alunos participassem de uma discussão sobre o negacionismo, veiculado pelo filme **Não olhe para cima** e as questões sócio científicas, que motivaram sua produção.

O projeto desenvolvido pelos estudantes previa três fases e envolvia não apenas a produção do *podcast* (fase 1), mas, também uma pesquisa sobre o filme e o tema (fase 2), que funcionaria como estratégia de conscientização da realidade, motivando a discussão tratada, uma vez que os temas controversos podem ser utilizados na contextualização dos conteúdos escolares e demandam aprofundamento teórico e conhecimento de questões atuais relativas à CTS e envolvem questões sem respostas e que dividem tanto a sociedade científica, quanto a geral (Vestena; Boer; Scherer, 2016).

Além disso, a discussão no *podcast* teria que responder às quatro questões exibidas no Quadro 1, que deveriam ser pesquisadas previamente e avaliadas junto a professores e colegas do grupo.

Quadro 1. Questões a serem discutidas no *podcast*.

	Questão
1	No filme é tratado sobre possíveis acontecimentos verdadeiros e aborda como a humanidade reagiria diante de uma notícia que envolve uma ameaça à vida no planeta. Além da pandemia do COVID-19, quando foram observados exemplos desse tipo de comportamento, o grupo também poderá explorar outras situações como as questões do clima, desmatamento e suas consequências para humanidade e para os outros seres vivos.
2	Sobre as questões climáticas, destaque os principais impactos gerados por ações humanas que contribuem para a mudança climática que estamos enfrentando. Quais são os principais argumentos de pessoas que se colocam contra as medidas para frear essa crise e qual é o papel da ciência para ajudar a solucionar esse problema?
3	Discuta sobre as possibilidades biológicas de vida em um outro planeta lembrando da última cena do filme.
4	Dentre os problemas citados no filme procure destacar pelo menos cinco deles que se assemelham ao que vivemos atualmente.

Fonte: Dados da pesquisa

Cada grupo, constituído por no máximo cinco estudantes, foi dividido de modo que dois alunos entrevistariam especialistas (professores ou pesquisadores interpretados pelos estudantes), fazendo perguntas pertinentes ao que foi pesquisado, relacionando-as com o filme. Ao final, os grupos deveriam entregar um roteiro e o arquivo de *podcast* com duração entre oito e dez minutos (fase 3).

Trata-se de uma pesquisa ação, que propõe analisar, por meio de um recorte de 31 episódios de *podcast* produzidos, as concepções dos estudantes sobre os aspectos abordados nas questões, objetivando, a partir das discussões promovidas, trabalhar a alfabetização científica. A partir dos objetivos, os áudios produzidos foram transcritos, utilizando-se o Google Pinpoint¹, que é uma ferramenta para exploração e análise de coleções e documentos.

Os dados coletados a partir das transcrições dos áudios foram submetidos a uma análise textual e discursiva que, segundo Moraes e Galiuzzi (2007), é uma metodologia qualitativa de análise de dados que visa a construir novas compreensões a partir de discursos, em um movimento interpretativo.

A unidade de análise utilizada é o vocabulário, constituído pelas palavras presentes nos textos transcritos, que serão identificadas e quantificadas em termos de frequência e posição.

Análise e discussão dos resultados

A análise qualitativa é sempre um desafio para o pesquisador em razão da necessidade de sistematização dos dados coletados, portanto, a utilização de *softwares* para análise facilita na codificação do material, contribuindo para a pesquisa (Medeiros *et al.*, 2022). Para esta pesquisa

¹ Disponível em <https://journaliststudio.google.com/pinpoint/collections>. Acesso em 10 dez. 2023.

utilizou-se o *software* gratuito Iramuteq² (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Texte set de Questionnaires*),

que possibilita a utilização de várias estratégias de análise de dados qualitativos, desde a análise mais simples, como a frequência de palavras, como a mais complexa, a CHD - Classificação Hierárquica Descendente (Medeiros et al., 2022, p. 2).

O uso do Iramuteq permitiu uma análise de conteúdo dos dados textuais, organizando-os graficamente e relacionando-os entre classes obtidas por meio de segmentos de textos com vocabulário semelhante. O *corpus* da pesquisa foi constituído por 31 textos, obtidos a partir das transcrições dos *podcast*, separados por uma linha de comando `**** *_n_001`³, onde 001 indica o primeiro texto.

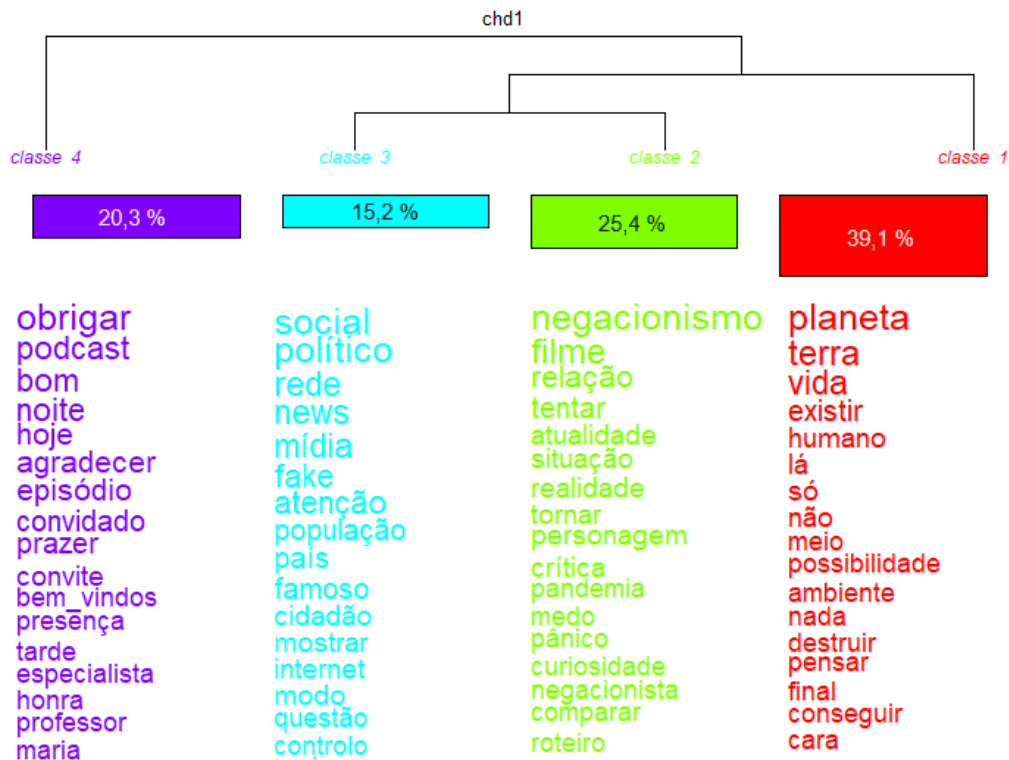
No tratamento do material pela ferramenta procurou-se uma representação do conteúdo por meio de: a) escolha das regras de contagem e enumeração; b) agregação das categorias de análise, buscando-se transformar os dados em informações relevantes para a pesquisa (Bardin, 2016).

A partir da CHD, o Iramuteq agrupou por similaridade semântica as palavras com significados comuns entre si e com ideias usadas em contexto análogo, possibilitando a divisão do *corpus* em quatro classes, como mostra a Figura 2.

² Disponível em <http://www.iramuteq.org/>. Acesso em 10 dez. 2023.

³ Para que cada transcrição seja reconhecida pelo *software* como texto, deve-se começar com uma linha de comandos com quatro asteriscos seguidos de espaço e o nome da variável, um traço (*underline*) e o número da variável.

Figura 2. Distribuição de classes criadas a partir da análise pelo *software*



Fonte: Dados da pesquisa

A classe 1 teve maior frequência, representando 39,1% de todo o *corpus* da pesquisa. As principais palavras associadas a esta classe permitiram identificar a fala correspondente à resposta da questão três, que esperava que os estudantes discutissem a possibilidade biológica de vida em outro planeta, mas, também são discutidas questões ambientais, como se pode verificar no Quadro 2, que mostra alguns diálogos dos grupos.

Quadro 2. Extrato de falas onde aparece a palavra planeta.

Grupo	Fala
15	“nem entende como ser humanos se encaixa no papel de cuidar um pouco do planeta e se conscientizar aqui de como tá não dá para ficar né, tipo assim desmatamento, lixo”
9	“que mais agrada o usuário que acaba silenciando debates importantes que dizem respeito ao futuro do planeta ”
13	“mais do que dobraram o limite de aquecimento do planeta previsto no acordo de Paris de um grau e meio para 3 graus até o final do século”
7	“basicamente [...] para esses caras o lucro é bem mais importante que a saúde do nosso planeta ”
17	“impacto extremamente negativo para o ambiente, para o planeta ”
21	“isso realmente está nos trazendo muitos problemas e acabando com o planeta ”

Fonte: Dados da pesquisa

A classe 2, com frequência de 25,4% do *corpus* destaca a frequência das palavras negacionismo (em primeiro lugar), pandemia, atualidade, relação e medo, entre outras. As palavras extraídas das falas dos estudantes mostram como foi tratada a questão quatro que procurava destacar problemas vividos na atualidade. O Quadro 3, retrata alguns dos comentários dos alunos.

Quadro 3. Extrato de falas onde aparece a palavra negacionismo.

Grupo	Fala
28	“o aquecimento global né gente, nossa negacionismo em cima disso. Como as pessoas não acreditam e ainda mais pessoas influentes”
30	“mundo bizarro que vivemos em 2021, com forte negacionismo , pandemia e o mundo caótico que estamos vivendo”
19	“destruir toda humanidade e tudo isso por causa do governo e pessoas que não acreditam nas coisas e a disseminação de <i>fake news</i> o negacionismo ”
28	“veio o negacionismo das vacinas gente inventando na internet coisas assim que inventaram eu já escutei que era um <i>chip</i> que estavam tentando colocar na gente”
13	“são bem comuns do que eu gostaria, especialmente negacionismo escolha de negar uma realidade ciência história ou racionalidade [...] se recusam a acreditar em alguns fatos”
1	“que fez abrir os olhos de muita gente em relação ao negacionismo com os fatos científicos trazidos por profissionais né e como uma pessoa pode influenciar outras né”

Fonte: Dados da pesquisa

Com 15,2% de frequência, a classe 3 mostra predominância de falas que tratam sobre *fake News*, rede social, e o panorama político-social, que também remetem à questão quatro. O Quadro 4 traz alguns diálogos sobre essa temática.

Quadro 4. Extrato de falas onde aparece a palavra negacionismo.

Grupo	Fala
5	“concordo com o Lucas, as redes sociais se tornaram um jeito perigoso”
9	“as <i>fake news</i> que hoje em dia é o que mais temos, querendo ou não”
28	“fatos comprovados e verídicos [...] tantas <i>fake news</i> nas redes sociais por onde transitam maior parte das mentiras e distorções teóricas”
19	“ <i>fake news</i> pode criar uma opinião diferente sobre o que tá acontecendo de verdade”
4	“porque também aconteceu em 2020 diante do crescente número de casos de COVID em relação aos <i>fake news</i> que tiveram um papel importante para (des)informação das pessoas”
22	“então o que eu tô querendo dizer com isso que surgiram várias <i>fake news</i> para ganhar votos e atenção da população”

Fonte: Dados da pesquisa

A última classe, apesar de contar com 20,3% de frequência, refere-se às falas decorrentes das peculiaridades de um *podcast*, como, por exemplo, obrigado, bom dia, boa noite, entre outras. Considerando os objetivos desta pesquisa, optou-se por desconsiderar essa classe.

Analisando as classes 1, 2 e 3, verifica-se que as palavras que emergem em destaque, mesmo fora de contexto, indicam discussões sobre a temática do filme e questões que se inserem no rol dos considerados temas controversos.

Na análise de similitude, o Iramuteq apresenta um grafo, cujos resultados auxiliam no estudo das relações entre palavras, possibilitando identificar as ligações entre elas (Medeiros *et al.*, 2022). Na Figura 3 o resultado da análise de similitude da classe 1.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente demanda e disponibilidade de dados digitais através da internet tem remodelado a sociedade, alterando processos que eram meramente analógicos e tradicionais. Nesse cenário de mudanças profundas na forma como as pessoas interagem e se relacionam, surge um grande volume de desinformação disseminada pelas redes sociais, exercendo um impacto direto na vida das pessoas.

Essa nova realidade evidencia a urgência de se repensar as abordagens de ensino e aprendizagem, não apenas para incorporar tecnologia, mas, principalmente para promover um pensamento crítico em relação à ciência, compreendendo sua finalidade e alcance, o que se alinha aos princípios de uma ACT.

Nesse sentido, a pesquisa permitiu que os alunos participassem de debates sobre questões controversas, proporcionando oportunidades para pesquisas e discussões que vão além das informações superficiais frequentemente divulgadas sem contexto adequado ou viés direcionado.

O uso do *podcast* revelou-se acertado não apenas por permitir aos alunos um papel de protagonismo e utilização de tecnologia no ambiente escolar, mas também por desenvolver habilidades específicas na área de Ciência, Natureza e Tecnologia (CNT), que incluem a capacidade de investigar problemas complexos, utilizando diferentes mídias para comunicar descobertas e conclusões a audiências variadas, ao mesmo tempo compreendendo os limites e potenciais da ciência (Brasil, 2018).

A situação problematizadora apresentada pelo filme **Não olhe para cima** permitiu uma conexão entre ficção e realidade, permitindo que não apenas o contexto pandêmico fosse debatido, mas ajudando na leitura e compreensão do mundo sob as lentes da ciência e seus contextos, como destaca Candeó (2013).

Os resultados da análise textual possibilitaram inferir que os principais termos utilizados nos discursos dos alunos remetem a uma criticidade e releitura do momento que a sociedade se encontra diante de crises globais como a pandemia do COVID-19 e o aquecimento global, essencial para a formação de pessoas aptas à tomada de decisões e participação frente a decisões que envolvam as ciências.

Entretanto, há que se destacar as limitações da pesquisa, na medida em que se constitui em um movimento inicial para inserção da temática ACT no contexto escolar do EM.

Trabalhar essas questões demanda tempo, predisposição e planejamento do professor. Além disso, projetos como este precisam ser repensados, atualizados e (re)aplicados em novos contextos, a fim de se avaliar os resultados obtidos, buscando-se evidenciar se as características da ACT estarão presentes nas discussões em sala de aula pós-produção do *podcast*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. P. M.; CORTE, V. B.; GENOVESE, C. L. de C. R. *Alfabetização científica e popularização da ciência: contribuições e desafios à valorização da educação científica*. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v. 24, p. e022044, 2022.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. *Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 3, n. 2, p. 122–134, 2001.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições Setenta, 2016.
- BAZILIO, A. P. M.; CULTRI, C. do N.; GOMES, V. de S.; MILL, D. R. S. *Letramentos e a educação CTS (ciência, tecnologia e sociedade): reflexões sobre a formação de cidadãos críticos na cultura digital*. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 186–205, 2021.
- BAUMAN, Z. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2021
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 dez. 2023.
- CASSIANI, S; LINSINGEN, I. V. *Formação inicial de professores de ciências: perspectiva discursiva na educação CTS*. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 127-147, 2009.
- CANDEÓ, M. *Alfabetização científica e tecnológica (ACT) por meio do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) a partir de filmes de cinema*. 2013 Dissertação (Mestrado em ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.
- CRUZ, S. C. *O Podcast no Ensino Básico*. **Actas do Encontro sobre Podcasts**. Braga: CIEd, 2009.
- FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro, 1967, RJ: Paz e Terra.
- GABRIEL, M. *Educ@ar: a (r)evolução digital na educação*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- KANTOR, C. A. *Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural*. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- MACIEL, M. D. *Alfabetização científica e tecnológica sob o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): implicações para o currículo, o ensino e a formação de professores*. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 152-160, 2012.
- MALTA, F. L.; DORVILLÉ, L. F. M.; NASCIMENTO, T. G. *Alfabetização Científica e enfoque CTS na visão de licenciandos em Ciências Biológicas: uma análise de grupo focal*. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 98-121, 2020.
- MEDEIROS, F. A. B.; SANTOS, J. M. O.; MOTA, H. C. N.; ANDRADE, I. G. M. *O Iramuteq como ferramenta no processamento de dados em pesquisa qualitativa*. **Revista Diálogos em Saúde Pública**, v. 1, n. 2, p. 1-12, 2022.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijui, 2007.

OLIVEIRA, E. B.; PAIXÃO, G. S.; SANTOS, F. N.; SAMPAIO, B. S. Temas geradores como contribuição metodológica para a prática docente. **Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino**, n. 2, p. 8-19, 2017.

PRENSKY, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. MCB University Press, 2001.

RITTER, D.; FUSIGER, J.; BULEGON, A. M.; NUNES, J. Uma experiência com o uso de Tecnologias Digitais no estudo de Quadriláteros. **Ensino da Matemática em Debate**, 7 (2), 180-199, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i2p180-199/>>. Acesso em 12 jun. 2022.

VESTENA, R. F.; BOER, N.; SCHERER, N. M. B. *Temas controversos em ciência, tecnologia e sociedade: formação e competência docente*. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1581-1595, 2016.