

TEMÁTICAS EM EDUCAÇÃO

Metodologias e Aprendizagens

Organizador
Eder Joacir de Lima

Volume
2
2022



Editora
DUCERE

TEMÁTICAS EM EDUCAÇÃO

Metodologias e Aprendizagens

Organizador
Eder Joacir de Lima

Volume
2
2022


Editora
DUCERE

© 2022 – Editora Ducere

www.ducere.com.br

editoraducere@gmail.com

Organizador

Eder Joacir de Lima

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Capa: Freepik/Ducere

Revisão: Respectiveos autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Esp. Rícael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Esp. Alessandro Moura Costa, Ministério da Defesa - Exército Brasileiro

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L732t	Lima, Eder Joacir de Temáticas em Educação: Metodologias e Aprendizagens - Volume 2 / Eder Joacir de Lima (organizador). – Formiga (MG): Editora Ducere, 2022. 108 p. : il. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-998511-2-4 DOI: 10.5281/zenodo.7420428 1. Educação. 2. Metodologias. 3. Ensino. 4. Aprendizagem. I. Lima, Eder Joacir de. II. Título. CDD: 370 CDU: 37
-------	--

Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Ducere
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
www.ducere.com.br
editoraducere@gmail.com
Formiga - MG
Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:
<https://www.ducere.com.br/2022/12/tematicas-em-educacao-metodologias-e.html>



AUTORES

**CRISTIANE KOEHLER
EDER JOACIR DE LIMA
FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
JOSÉ CLÁUDIO ROCHA
MARCIO ROGERIO BRESOLIN
NILTON SOARES FORMIGA
ROBERTO RENATO LIMA DA SILVA**

APRESENTAÇÃO

A importância da Educação vai além da transmissão de conhecimento teórico das disciplinas curriculares, ela contribui para a formação cidadã dos estudantes e promove a transformação do meio social para o bem comum.

A Escola, como principal instituição da educação formal, é um ambiente social no qual as crianças vivenciam suas primeiras relações com seus semelhantes e aprendem a conviver em sociedade.

A Educação é uma das dimensões essenciais na evolução do ser humano, pois em cada conquista rumo à civilização, faz-se presente junto a esta, a necessidade de transmissão aos semelhantes. Assim, pode-se dizer que a educação nasce como meio de garantir às outras pessoas àquilo que um determinado grupo aprendeu.

Desta forma, esta publicação tem como um dos objetivos, garantir a reunião e visibilidade destes conteúdos científicos por meio de um canal de comunicação preferível de muitos leitores.

Este e-book conta com trabalhos científicos de diferentes áreas da Educação, suas inovações, tecnologias e aprendizados interdisciplinares, contabilizando contribuições de diversos autores. É possível verificar a utilização de muitas metodologias de pesquisa aplicadas, assim como uma variedade de objetos de estudo.

SUMÁRIO

Capítulo 1 TRANSVERSALIZAR CONHECIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DO AUTORRECONHECIMENTO E PRODUÇÃO DE CULTURA NA EDUCAÇÃO FÍSICA <i>Marcio Rogerio Bresolin</i>	8
Capítulo 2 MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ALTERNATIVA AO ENSINO TRADICIONAL DA MATEMÁTICA <i>Eder Joacir de Lima; Fernando Henrique Cardoso</i>	26
Capítulo 3 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E HUMANIZAÇÃO: RELATO DA EXPERIÊNCIA DO CENTRO DE REFERÊNCIA EM DESENVOLVIMENTO E HUMANIDADES DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB) E INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (ITS/BA) <i>José Cláudio Rocha</i>	44
Capítulo 4 REFLEXÕES SOBRE A INTERAÇÃO SOCIAL EM UMA REDE DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO <i>Eder Joacir de Lima; Cristiane Koehler</i>	60
Capítulo 5 CONCIÊNCIA METACOGNITIVA, AUTOEFICÁCIA E ENGAJAMENTO ESTUDANTIL: UM ESTUDO CORRELACIONAL COM ESTAGIÁRIOS DO 2º/5º GRUPO DE AVIAÇÃO DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA (FAB) <i>Roberto Renato Lima da Silva; Nilton Soares Formiga</i>	68
AUTORES	105
ORGANIZADOR	107

Capítulo 1

**TRANSVERSALIZAR CONHECIMENTOS PARA A
CONSTRUÇÃO DO AUTORRECONHECIMENTO E
PRODUÇÃO DE CULTURA NA EDUCAÇÃO FÍSICA**

Marcio Rogerio Bresolin



TRANSVERSALIZAR CONHECIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DO AUTORRECONHECIMENTO E PRODUÇÃO DE CULTURA NA EDUCAÇÃO FÍSICA

Marcio Rogerio Bresolin¹

Professor de Educação Física. Licenciado e Bacharelado em Educação Física, Especialização em Educação Física Escolar, Docência no Ensino Superior e Mestre em Educação.

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo bibliográfico em desenvolver a transversalidade de cultura e conhecimento através da disciplina de Educação Física e sua contribuição para a instituição escolar, utilizando uma perspectiva epistemológica (decolonial) como proposições, sobre contribuições para a educação física, com foco no lugar do corpo para gerar conhecimento. Analisar os aspectos positivos das que promovem e mantêm capacidades de transversalizar cultura e conhecimento. Dessa forma, propor uma forma diferente de desenvolver a educação física, outra forma de descolonizar o esporte, de aproximar as pessoas, de representar e editar símbolos de dominação cultural, que solapam a modernidade e a hegemonia na criação da lógica da educação, conhecimento e informação que substitua o antigo pelo novo, contra qualquer sugestão de esquema e considere outras áreas de conhecimento/conhecimento. Partindo dessa perspectiva, poderemos verificar que os processos de ensino e aprendizagens, tanto multidisciplinar e interdisciplinar, na transmissão de saberes podem se incluir no conhecimento científico, pois quando partimos para desenvolver um processo de transversalizar conhecimento, vai e será além do envolvimento em meios de saberes que arrastem processos transdisciplinares. Sendo assim, a transversalidade não poderá ser apontada apenas como uma suposição metodológica, que se estima pelo "entrecruzamento" de saberes diferente. Esperamos que isso seja de suma importância, obviamente, pois, acreditamos numa prática epistêmica *outra* (decolonial) do corpo, num exercício e trabalho com fundamentos de transversalizar conhecimento, para a construção do autorreconhecimento e produção de cultura na Educação Física

Palavra-Chave: Transversalizar; Descolonização; Conhecimento.

¹ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação PROFEDUC e do NAV(r)E – Núcleo de Artes Visuais em (re)Verificações Epistemológicas – UEMS/CNPq; Campo Grande, Mato Grosso do Sul; Brasil; bresor.bresor9@gmail.com.

Introdução

Na prática docente, existem questionamentos em relação aos conteúdos e práticas disciplinares desenvolvidos na escola vêm ao encontro da realidade dos nossos alunos, ou se apenas ainda estou cumprindo um método conteudista, que meramente “reproduz”, para a garantia de um salário ou para se traduzir em aprovações no boletim escolar. Ou ainda se estou ali para compor números dos relatórios governamentais muitas vezes solicitados às escolas. Será que todas essas disciplinas estudadas no âmbito escolar estão sendo significativas para uma formação de cidadãos críticos e com preparo para a atuação sobre o mundo em que vivem? A esse questionamento acrescento: os corpos que vão para a escola, desvalorizados, machucados e corrompidos, ainda o são pelo poder colonial?

Essas pessoas desvalorizadas são feridas em sua dignidade, e a ferida colonial é difícil de curar com a assimilação generosa oferecida por aqueles que, das instituições, da imprensa dos governos ou da educação, continuam (leiga ou perversamente) a afirmar seus privilégios e perpetuar quando a indignidade, a ferida colonial, reproduzindo a condição humana que Frantz Fanon descreveu como os condenados da Terra. Estes são os três grupos cada um com uma grande diversidade (MIGNOLO, 2007, p. 205).

Essa ferida colonial, comentada por Walter Mignolo, pode ser percebida quando um professor da área de Educação Física, mesmo que agindo de forma normal, é levado a selecionar somente corpos padronizados para a prática de determinadas modalidades esportivas. Desse modo, inconscientemente, reproduz uma proposta dirigida pelo mundo moderno. Por exemplo, o professor escolhe somente os meninos altos e magros para o treino de basquete e os obesos e baixos para o jogo de xadrez ou tênis de mesa, pois estes são “acusados” de não ter agilidade por conta do sobrepeso ou por terem falta de altura necessária. O mesmo acontece com as meninas: as altas e magras fazem parte dos times de vôlei e basquetebol; as baixas ficam no time reserva (que nunca entra em quadra). São corpos de alunos que sofrem esse posicionamento imperialista impositivo, de que padrões ainda precisam ser seguidos e rotulados para ser. Marcos Bessa-Oliveira conclui, a esse respeito:

Logo, estou argumentando que os conhecimentos que são produzidos por corpos que foram desconsiderados por estarem fora do padrão estabelecido – corpos que carregam suas experivências

biogeográficas fronteiriças –, que produzem saberes que estão atravessados na arte, na cultura, na gastronomia e nos seus conhecimentos cotidianos e de espaços específicos, não estão contemplados, por exemplo, em nosso modelo de educação atual (BESSA-OLIVEIRA, 2019, p. 05).

Esses corpos desconsiderados, por não produzirem conhecimento (segundo o modelo eurocêntrico), infelizmente sofrem com feridas causadas pelo julgamento e imposição de pessoas que se acham corretas e perfeitas. São literalmente corpos abandonados nos cantos das quadras. Todos nós possuímos um corpo pensante, com características físicas e emocionais diferentes. Um corpo que sofre, chora, sorri e vive em seu *lócus* comum, mas traz consigo valores, desvalorizado pela ciência moderna, um corpo que carrega histórias, sentimentos e lutas desconsiderados para composição dos projetos globais de colonização/globalização. As *epistemologias do Sul*, de Boaventura Santos, por exemplo, designam que o conhecimento dos corpos é manifestado em corpos que são vivos e lutam constantemente:

Segundo as epistemologias do Sul, o conhecimento corporizado manifesta-se em corpos vivos, utilizando a distinção, os que empreendem a luta contra a opressão; são corpos que sofrem com as derrotas e se exultam com vitórias. Tanto os corpos individuais como os coletivos são corpos sociais. Os corpos coletivos, como grupos ou classes sociais, castas, seitas, povos ou nações são portadores das lutas, mas, em última análise, aqueles que sofrem ou exultam são corpos individuais (SANTOS, 2002, p. 136).

Esse corpo, mesmo no seu local/*lócus* de vivência, é oprimido, pois, a derrotas e roubo de expectativas de um futuro promissor, é quase que aniquilado pelo sistema eurocêntrico. Porém, a partir do momento em que esse corpo passa a ser exaltado, dentro do seu *lócus*, o mesmo vive e passa a ser um corpo vivo e então reconhecido. Aqui, continuo a referenciar uma Educação Física que permita atribuir valores a corpos humanamente simples, mesmo que considerados subalternos e inferiores pelo sistema imperialista. Mas, pelos corpos que lutam por suas representações e histórias. Segundo Boaventura Santos (2002, p. 137), “apesar do fato de pensarmos e conhecermos com o corpo, apesar de ser e viver em um corpo que temos percepção, experiência e memória do mundo, são valores produzidos por esse corpo indivíduo humano”. Conhecimentos que necessitam ser valorizados para o outro e para o mundo representado e demonstrado, sucedidos pela dona de casa ou pelos corpos considerados imperfeitos (do magro demais, do obeso demais, do negro, do indígena).

Esse corpo representado pelos sujeitos/corpos/subalternos está repleto de emoções, de sensações e de conhecimentos, que não se incluem numa narrativa epistemológica de saberes coloniais, como aponta Boaventura de Sousa Santos (2002, p. 137) que onde “o corpo de emoções e afetos, dos sentimentos, do tato, da audição e da visão não está incluído na narrativa epistemológica, mesmo depois de Spinoza ter criticado definitivamente essa exclusão como sendo irracional estúpida”. Com isso, o conhecimento empírico/científico não dá a devida importância a esse corpo que sente, que vive no lugar e vai muito além daquele “corpo humano”, descrito nos livros de anatomia, conforme aponta Santos: “os corpos estão em tudo, mas nunca de mesma forma” (SANTOS, 2002, p. 139).

Corpos que possuem diferentes emoções, corpos lutam para ter um lugar no mundo, na sociedade e ambientes comuns.

Esse corpo do educando, não raro, gostaria de fazer “algo diferente”, mas é silenciado e negado, pois o sistema imperialista ainda grita, pelos corredores da escola, que ele(a) é apenas um corpo ou semi-corpo, sem ao menos manifestar emoções. Mas esses “corpos não podem deixar de acontecer e existir, as lutas continuam abrindo caminhos, muitas vezes sobre ruínas de lutas passadas” (SANTOS, 2002, p. 139). Trata-se de lutas de gente como a gente, que vive, que sonha e sente.

Em nosso *lócus* latino fronteiriço, os corpos que pensam, vivem e constroem esse lugar de saberes e conhecimento não reconhecido são esses corpos subalternos, negados e sofrendores, porque sempre existiu - e existirá - o modelo corporal padrão, posicionado como forma única e exclusiva para prática esportiva. São posicionamentos *outros* como educadores que nos fortalecerão contra essa opressão, pois a alegria e a esperança são condições precedentes para essa luta.

Temos uma característica corporal única, definida pelo nosso *biolócus* e como nos reconhecemos por ele. Nascemos de uma família inserida em contextos culturais biográficos, que nos passam crenças e valores. Nem por isso, podemos nos contextualizar e nos considerar como corpos inúteis. Por certo temos uma *biogeografia* diferente.

Sendo assim, conforme pondera Walter Mignolo (2011), para o pensamento descolonial, a *corpo-política* é fundamental, sendo que podemos desenvolver uma

crítica construtiva e radical, também para a realização do conhecimento descolonial, respondendo as necessidades do homem do mundo que está em desenvolvimento.

A corpo-política é um componente fundamental do pensamento descolonial, do ato descolonial e da escolha descolonial, revelando, primeiro, os temas da epistemologia imperial para se afirmar na humanitas do primeiro mundo desenvolvido e, em segundo lugar, na realização da criação de conhecimento descolonial que responde às necessidades dos *anthropos* do mundo subdesenvolvido ou em desenvolvimento² (MIGNOLO, 2011, p. 179, tradução livre minha).

Menciono aqui, nessa imagem de inferioridade do corpo outro, que vai se transformando numa violência e se justifica pela guerra, escravidão, racismo e uma vasta sucessão de mecanismos para justificar tamanha violência contra os considerados “inferiores”. Inferiores por não possuir o conhecimento que é imposto. O aluno/atleta, jamais pode ser comparado a alguém que esteve em um clube ou instituição de esporte. São saberes diferentes, que não devem ser julgados ou meramente classificados e comparados. Boaventura Santos (2010) afirma que

A ideia da inferioridade do outro, que se transforma em violência física e epistêmica. Uma descoberta não se limita a garantir essa inferioridade, legitima-a e profunda-a. Ou que o descoberto é longe, abaixo e nas margens, e a "localização" é uma chave para justificar as relações entre o descoberto e o descoberto após descobrir; ou seja, o descobridor não tem sabre, ou se ele tem, mal tem valor como recurso. Uma produção de inferioridade é, portanto, crucial para sustentar a noção de cobertura imperial. Para isso, é necessário viajar para múltiplas estratégias de inferiorização. Esse domínio poderia dizer que não havia falta de imaginação no Ocidente. Entre essas estratégias, podemos citar guerra, escravidão, genocídio ou racismo, desqualificação, uma transgressão do objeto ou recurso natural e uma vasta sucessão de mecanismos de imposição econômica, tributação, colonialismo, neocolonialismo e, por fim, a globalização neoliberal, da imposição política terrocida, imperialismo, estado colonial, ditadura e, por fim, da imposição moral e cultural (epistemicídio, missão, assimilação e, por fim, indústrias culturais e cultura de massas) (SANTOS, 2010, p. 182).

Desde então tais descobertas não devem justificar essa inferioridade do corpo/aluno/indivíduo, classificando-o como subalterno ou até mesmo com algo ruim,

² “La corpo-política es un componente fundamental del pensamiento descolonial, el hacer descolonial y la opción descolonial al revelar, primero, las tácticas de la epistemología imperial para afirmarse a sí misma en la humanitas del primer mundo desarrollado y, por otro, al emprender la creación de saberes descoloniales que responden a las necesidades de los *anthropos* del mundo no desarrollado o en vías de desarrollo.” (MIGNOLO, 2011, p. 179)

imposto por esse descobridor. A cultura de classificação originária do Ocidente, imposta pelo imperialismo, precisa ser desmanchada, tanto na escola quanto na sociedade. Ela se manifesta por meio do racismo e da classificação dos corpos entre melhores e piores. E ainda traz o comparativo com os jogos regionalizados locais, que jamais devem ser visto como motivo de interiorização, pois, nem tudo que vem da Europa é considerado de maior valor. Valores que não estão no esporte e corpo padronizado, mas nas lutas pelo seu valor. Tais valores não estão em lugares considerados anteriormente, mas onde há representatividade cultural, como nosso lugar de origem.

O eurocentrismo impõe sobre nós a inferioridade e faz questão de se mostrar acima de nós, impondo essa cultura imperialista dentro dos nossos lugares (escola, casa, sociedade, lazer e assim por diante), classificando-nos como desiguais, pequenos. Além disso, faz questão de silenciar nossa fala, para impor o que devemos fazer ou não. Diante disso, somos vistos como um corpo sem conhecimento, sem saberes, sem valores, e ainda temos que engolir a imposição imperialista de como devemos ser:

A sua diferença é a medida da sua inferioridade. Por isso, longe de construir uma ameaça civilizacional, é tão só a ameaça do racional. O seu valor é o valor da sua utilidade. Só merece a pena confrontá-lo na medida em que ele é um recurso ou a via de acesso a um recurso. A incondicionalidade dos fins – a acumulação dos metais preciosos, a expansão da fé – justifica o total pragmatismo dos meios: genocídio, apropriação, conversão, assimilação (SANTOS, 2010, p. 186).

A partir disso, Boaventura Santos leva-nos a pensar que os centros de hegemonia não nos veem como uma proposta ameaçadora, mas como uma ameaça cultural, pois eles fazem questão de se apropriar do que é nosso, já que, dificilmente, terão essa cultura que consideram inferiores em suas mãos. Talvez seja essa justificativa para tanto ódio e imposição. Os nossos jogos regionais somente são encontrados em certos lugares regionais, e isso depende de cada experiência, época e contexto cultural. Certos jogos (betes, jogos indígenas: peteca, cabo de guerra) não são de origem europeia, pois há uma diferença. Então a imagem que fazem questão de mostrar é que somos corpos nativos e selvagens, sendo tal imagem uma maneira de impor uma venda aos olhos do mundo, como aponta Boaventura Santos:

A ideia do selvagem passou por várias metamorfoses ao longo do milênio. O seu antecedente conceptual está na teoria da “escravatura natural” de Aristóteles. Segundo esta teoria, a natureza criou duas partes, uma superior, destinada a mandar, e outra, inferior, destinada a obedecer (SANTOS, 2010, p. 186).

Segundo essa lógica, nós somos sujeitos de fronteira, subalternos, inferiores e colonizados e ainda devemos obedecer ao que o imperialismo impõe, seja na cultura, seja no conhecimento. E ainda por muito tempo fomos negados. Vivemos uma violência por meio da qual nossos saberes culturais são desconsiderados:

A violência civilizatória que, no caso dos selvagens, se exerce por via da destruição dos conhecimentos nativos tradicionais e pela inculcação do conhecimento e fé “verdadeiros” exerce-se, no caso da natureza, pela produção de um conhecimento que permita transformá-la em um recurso natural (SANTOS, 2010, p. 188).

Essa violência civilizatória se dá quando a natureza é considerada sagrada para as tribos ou culturas, pois eles a veem como algo de grande valia, como os jogos populares, culturalmente se distanciam em ser incluídos como modalidades esportivas, sendo que poderemos trabalhar as mesmas habilidades corporais, mas, de forma *outra*. Porém quando se começa a enxergar essa cultura dos jogos, sem vendas ou imposições, vemos uma cultura rica, de saberes, que vão muito além de simples jogos. Segundo Edgar Nolasco:

É por valorizar esse lócus epistemológico que o crítico periférico contribui, por meio de sua crítica de natureza subalterna, para refundar na História o que foi reprimido (Mignolo) pelo discurso da razão moderna. Por toda sua discussão, Mignolo defende a possibilidade teórica de se poder pensar a partir da fronteira nos tempos atuais (NOLASCO, 2013, p. 90).

É por meio dos pensamentos fronteiriços que precisamos de salas e quadras esportivas abertas desenvolvendo práticas prazerosas, sem as vendas impostas pela colonialidade, para que o aluno enxergue essa proposta de conhecimento, que muitas vezes não está nos livros didáticos e nas atividades sugeridas na instituição escolar.

A partir das lutas sociais de povos, que são silenciados pelo imperialismo hegemônico, o corpo é um caminho de emoções que dão acesso à vida. Lutas de corpos que foram negados pela superioridade da colonialidade do poder. Esse sul das

epistemologias vem nos recordar o nosso biolócus, lugar esse, de um corpo de afetos e conhecimentos que infelizmente é negado, dentro de sua própria “casa”. Desejamos que essa mudança se dê também nas estruturas curriculares de ensino, onde o próprio estado de permanência sequer é lembrado em seus currículos ou calendários escolares.

E para que ocorra essa mudança, visando o reconhecimento da Educação Física, mobilizamos o conceito da transversalidade a partir de conhecimentos para a construção do autorreconhecimento e produção de cultura.

A transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa relação entre aprender na realidade e da realidade de conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade) (BRASIL, PCN, 1997, p. 31).

Considerar que a disciplina de Educação Física passa despercebida no contexto escolar e também como uma disciplina para preencher janelas é usual. Agora, desenvolvê-la como proposta de autorreconhecimento, produção de cultura, transversalizando³ conhecimentos seria uma utopia? Podemos avançar mais: construir/constituir um corpo/aluno, partindo da ideia de que o mesmo é repleto de saberes partindo do seu *lócus* (estado, cidade, bairro, casa, escola), ao observar que professores e pesquisadores avaliem realmente a disciplina de Educação Física como promotora de conhecimentos.

Eu luto para que a disciplina possa ser apresentada, cooperando para a obtenção de saberes e formação de corpos/indivíduos/cidadãos e cidadãs, prontos para compreender, lidar, trabalhar e atuar neste mundo em que vivemos. Partindo dessa perspectiva, venho verificar que os processos de ensino e aprendizagens, tanto multidisciplinar e interdisciplinar, na transmissão de saberes podem se incluir na “monocultura de conhecimento científico”, como relata Cássio E. Viana Hissa (2011),

³ A transversalidade consiste em contextualizar os conteúdos e resgatar a memória dos acontecimentos, interessando-se por suas origens, causas, consequências e significações, ampliando as possibilidades de o aluno se tornar um cidadão pensante e provedor de saber. Pode ser considerada uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados e as questões da vida real. É aprender na realidade e da realidade. Os conteúdos da vida real devem ser abordados na metodologia das disciplinas e relacionados com questões relevantes na sociedade, como ética, saúde, preservação do meio ambiente, orientação sexual, trabalho, consumo e diversidade cultural. Os corpos/alunos da escola têm o direito de se posicionar como cidadãos na sociedade em que vivem. Por isso, é importante, para as aulas, escolher materiais e conteúdos que possam ser ampliados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais. Além disso, os educadores devem sempre buscar novos temas para serem incluídos no ensino.

pois quando partimos para desenvolver um processo de transversalizar conhecimento, vai e será além do envolvimento em meios de saberes que arrastem processos “transdisciplinares e ecologia de saberes⁴” (HISSA, 2011). Descolonizar, portanto, será esse cruzamento e envolvimento do aluno, transversalizando seus conhecimentos, suas vivências, seu cotidiano, sua rotina social e seu autorreconhecer.

Sendo assim, a transversalidade não poderá ser apontada apenas como uma suposição metodológica, que se estima pelo "entrecruzamento" de saberes diferente. Esperamos que isso seja de suma importância, obviamente, pois, acreditamos numa prática epistêmica *outra* (descolonial) do corpo, num exercício e trabalho com fundamentos de transversalizar conhecimento, para a construção do autorreconhecimento e produção de cultura na Educação Física. Isso deve se materializar na sociedade, lazer e escola, conduzindo ainda para uma transformação/metamorfose epistêmica fundamental, no ambiente social/escolar, onde podemos questionar: Quais os tipos de saberes a ciência que a humanidade deve produzir? Nesse contexto, Cássio E. Viana Hissa (2011) explana sobre processo transdisciplinar, relatando que esse meio conduz e possibilita ir além da epistemologia positivista, retratando a transdisciplinaridade como um trabalho incluso na ciência. Com isso, o autor fomenta:

A ecologia dos saberes vai para além da transdisciplinaridade porque já não parte das disciplinas de todo. Porque há um diálogo entre conhecimento científico e outros conhecimentos. [...] Na ecologia dos saberes, para mim, a ciência estará sempre presente, ou poderá estar. Portanto há, aqui, sempre uma articulação entre saberes. (HISSA, 2011, p. 20).

Contemplar pensamento e diálogo referentes à ecologia dos saberes pela ciência moderna pode ser considerado loucura na construção de conhecimento. Porém, apresentamos o seguinte questionamento: todos os saberes e culturas são mesmo reconhecidos pela ciência moderna? Coincidentemente, quando referimos as

⁴ Na década de 1970, o sociólogo português Boaventura de Sousa Santos morou quatro meses na favela do Jacarezinho, no Rio de Janeiro. A convivência com os habitantes foi a matéria-prima para a sua proposta de ecologia de saberes, que combina o arcabouço científico com o conhecimento popular. Para ele, as universidades devem “se descolonizar”, se abrir, por exemplo, à sabedoria dos povos indígenas como base para uma nova relação com a natureza.

brincadeiras antigas, retiradas de histórias locais, dos avós, dos vizinhos, podemos exemplificar como modelo de atividades e práticas?

Dessa forma, transversalizar seria articular saberes, desenvolver caminhos por meio dos quais o outro pode ter voz e vez, seria o mesmo que articular brincadeiras e esportes diante daquilo que não foi considerado conhecimento pela modernidade, a partir do momento em que as nossas histórias locais passam a ser ouvidas por todos a partir do nosso lugar de fala, quando rompemos com paradigmas impostos pelo sistema:

O preço a pagar por esta primeira ruptura foi, despeito de realmente criar um conhecimento rigoroso, criar um conhecimento que é refém: do Estado, do capital, da universidade, de um sistema de peritos, de um conhecimento profissionalizado, relativamente separado das aspirações, dos anseios e das necessidades do cidadão comum (HISSA, 2011, p. 21).

Assim, quando proponho romper e desobedecer a um sistema imposto, poderei pagar um preço muito alto, por sinal. E para que isso ocorra, recorro a uma *desobediência epistêmica* que traz liberdade de escolha, quando o corpo/aluno/dona de casa é educado em escolhas e liberdade, o que resulta em mentes criativas e estimuladas.

Portanto, quando se sugere a aprendizagem de temas relacionados à vivência discente, por exemplo, dispondo as clássicas disciplinas de ensino – como Geografia, História, Ciências e claro Educação Física, se faz absorver um certo significado e contribui sem dúvida para a realidade de experiências dos alunos, desenvolvendo conhecimento de modo transversal, com entrecruzamento de saberes. Com isso, o ensino e a aprendizagem na instituição escolar deixam de ser enfrentadas somente com finalidade da disciplina em si, mas passam a se conectar com a vivência cotidiana do educando, pois o aprender não está somente entre muros da escola, podendo absorver os saberes externos do meio comum (casa, lazer, sociedade) no qual ele está inserido e os corpos/sujeitos com quem convive:

A comunidade-escola não pode ficar reduzida a uma instituição reprodutora de conhecimentos e capacidades. Deve ser entendida como um lugar em que são trabalhados modelos culturais, valores, normas e formas de conviver e de relacionar-se. É um lugar no qual convivem gerações diversas, em que encontramos continuidade de tradições e culturas, mas também é um espaço para mudança. A

comunidade-escola e a comunidade local devem ser entendidas, acreditamos, como âmbitos de interdependência e de influência recíprocas, pois [...] indivíduos, grupos e redes presentes na escola também estarão presentes na comunidade local, e uma não pode ser entendida sem a outra (SUBIRATS, 2003, p. 76).

Quando falamos em transversalizar conhecimentos, com uma perspectiva *outra* de saber, percebe-se que descolonizar é ir além de uma conexão e junção de conteúdos extracurriculares a uma questão transversal, como já mencionado, será pensar e (re)pensar em construção e superação do ensino tradicional, também superar dicotomicamente e existir entre a instituição escolar, comunidade, lazer, sociedade, alcançando além de conhecimento, a cultura, emoção e experiências dos corpos envolvidos:

[...] contextos reais nos quais as noções a ensinar adquiram um significado, contextos que não sejam absurdos, mas que tenham um sentido não só para os adultos, mas também para a criança que queremos que maneje os conceitos [...]. Os temas transversais introduzem na escola esta problemática mais ligada ao cotidiano (MORENO, 1998, p. 48-49).

O desenvolvimento e o trabalho como forma de transversalizar conhecimentos têm um significado de busca em (re)construção e (re)verificação de valores perdidos ou nem encontrados. A prioridade, sobretudo é descolonizar e incluir os corpos ocultados, explicitando seus valores, desenvolvendo uma incorporação de procedimentos e práticas, pois essa perspectiva *outra* de conhecimento, para ciência moderna, não transmite valor. Desse modo, é possível vincular a realidade de corpos de um cotidiano social (da Dona Maria, do seu Zé), isto mesmo: corpos simples, que em suas singularidades não são aceitos como produtores de conhecimentos na lógica moderna.

Segundo Montserrat Moreno (1998), temos de conviver com disciplinas científicas tirando-as do seu pedestal:

É preciso retirar as disciplinas científicas de suas torres de marfim e deixá-las impregnar-se de vida cotidiana, sem que isto pressuponha, de forma alguma, renunciar às elaborações teóricas imprescindíveis para o avanço da ciência. Se considerarmos que estas duas coisas se contrapõem, estaremos participando de uma visão limitada, que nos impede contemplar a realidade de múltiplos pontos de vista (MORENO, 1998, p. 35).

É indispensável ponderar que todas as disciplinas têm seu peso e colaboração para as elaborações teóricas, para o avanço da ciência moderna engessada. Entretanto, não podemos justificar que o processo de ensino e aprendizagem seja somente elaborado por elas, pois é necessário rever, questionar e verificar nosso andamento na proposição de conhecimento. Cabe um questionamento: o que nos impede de mudar todo o contexto escolar, se não são nossas atitudes como educadores? Ocupamos a famosa “zona de conforto”, que, para a maioria dos professores é cômoda. Reproduzir conteúdos oriundos de livros didáticos é um exemplo disso.

Ser professor, tanto da disciplina de Educação Física como das demais disciplinas, consiste em mediar uma forma para não deixar manter o controle da subjetividade⁵ nos corpos/alunos. O que seria a subjetividade? É exatamente o sujeito que se reconhece nos contextos nos quais ele está inserido. Poderia eu, compreender os sujeitos que se reconhecem nas práticas esportivas da Educação Física na escola, ou seja, aquele aluno que não pode jogar vôlei porque é obeso ou baixo demais, aquele aluno que não pode jogar basquete porque não dá conta de impulsionar a bola, devido à pouca altura e ao sobrepeso, a mulher que não pode jogar futebol, porque é feminina demais e assim sucessivamente. Trata-se do sujeito que não observa a sua subjetividade representada ali naquele esporte. Eu como pesquisador, procuro explicar essas práticas esportivas locais culturais que estão à volta desses sujeitos, com sobrepeso, baixos, magros e altos demais, homens e mulheres, que se reconhecem nessas práticas esportivas. Em relação a isso, Boaventura Santos avalia:

Os corpos estão em tudo, mas nunca da mesma forma. Os códigos anatômicos são, até certo ponto, inescrutáveis, mesmo se a neurociência tenta provar o contrário. Essa diferença corpórea permanece fora do olhar epistêmico e teórico. Este não está interessado na constante reinvenção do corpo. Pelo contrário, está interessado na sua des-invenção, para que aquilo que o corpo diz ou faz seja previsível e inteligível (SANTOS, 2019, p. 139).

Perceber esse corpo da diferença e com seus códigos anatômicos é percebê-lo e reconhecê-lo nessas práticas esportivas escolares, por conter esses corpos suas

⁵ O processo pelo qual algo se torna constitutivo e pertencente ao indivíduo de modo singular. Condição da atividade psíquica que, relacionada com o próprio indivíduo, é tida por ele como sua. Qualidade de subjetivo, individual, particular; relativo ou próprio do indivíduo. Qualidade do que expressa pontos de vista e julgamentos de valor da própria pessoa, seus sentimentos e preferências. Condição do que é abstrato, por oposição ao que é concreto objetivo: subjetividade de uma obra de arte.

subjetividades. Com isso, percebe-se a necessidade de reconhecer esse corpo, compreender que poderá praticar qualquer esporte, sendo ele baixo demais, alto demais, magro demais ou com sobrepeso. Seguindo essa linha e as classificações de corpo, gênero, raça que foram impostas pelos pensamentos hegemônicos, ou seja, a mulher tem que ser dona de casa procriadora, quando o homem é mantenedor da prole e por isso ele tem força para certa atividade física e o trabalho. Já a mulher com sobrepeso e o homem com sobrepeso não podem ser jogador de basquete ou de vôlei ou depende da modalidade, esse corpo não é reconhecido nesses padrões. Então o que seria o autorreconhecimento? Seria burlar essas regras de controle, para poder se reconhecer em situações nas quais o sistema impõe classificações. São argumentações como estas, com discursos de padronização impostas por forças políticas, que temos o seguinte ponto de Marcos Bessa-Oliveira:

Vou argumentar acerca desta questão porque não vou defender os padrões de arte, cultura e de conhecimentos estabelecidos pelos discursos sobre arte. Pois, se são discursos que padronizaram o sujeito, a história, a memória e um lugar como melhores, que conseqüentemente estão normatizando tudo a partir de imposições de forças políticas, de ideias equivocadas de democracia e de direitos para alguns, logo, é possível dizer que se espera uma subjetividade de arte igual para a coletividade e em todos os corpos humanos. Ou posso dizer, espera-se – normaliza-se por meio de discursos impositivos – uma compreensão, porque isso não pode ser definido como sensação pela arte, do que se definiu como padrão de arte. Assim, como mais uma questão a ser debatida neste trabalho: de que subjetividade se fala na arte, que considera um modelo de arte histórica para a promoção/reação/apreciação nos corpos da atualidade, com a arte dessa “tal” subjetividade? (BESSA-OLIVEIRA, 2020, p. 242-243).

Para articular essa explanação, temos o livro de Boaventura de Sousa Santos *O fim do império cognitivo* (2019), que nos permite pensar em cognição, num imaginário que foi colonizado, em que a mulher foi definida para ser dona de casa e o homem a ser o líder da casa. Corpos magros demais não podem fazer determinadas coisas. O sujeito baixo demais não pode fazer outras. Isso é nossa cognição, nossa subjetivação que está sobre um controle imperial colonial moderno e pós-imperial, pós-moderno estadunidense, classificadas nesse contexto. Nesse sentido, precisamos dar fim a essa lógica em nossa própria consciência: a de que os corpos/sujeitos precisam contemplar modelos, para executar determinadas práticas esportivas e exercícios, quando pensamos na Educação Física.

Esses modelos impostos não estão relacionados somente à Educação Física, mas acabam por envolver vários fatores como, por exemplo, o padrão de arte, o padrão de ciência, o padrão de língua, de fé, de gênero e de classe social. São impérios cognitivos que nos colocam subjugados a essas categorias. Quando entendo esse autorreconhecimento, ninguém vai estar subjugado. Da mesma maneira, que questiono a necessidade de aprender somente as modalidades de voleibol, basquetebol, handebol e futsal, como únicas práticas de Educação Física, e os corpos/alunos capazes de perceberem e desenvolver qualquer prática esportiva e jogos. Por exemplo, o balé e sua prática impõem os princípios de leveza, postura reta, harmonia, padrão corpóreo e entre outras, com suas características únicas em seu desenvolvimento:



Imagem 1: Esqueça o Padrão. Faça o que te faz feliz.

Fonte: Rede Social *Instagram*.

Ao analisar essa imagem, poderei verificar que esse corpo está rompendo todos os paradigmas: não é reconhecido como o corpo padrão do *ballet*, mas, passa a se autorreconhecer como o corpo no *balett*, partindo de si próprio e retirando a ideia de que o corpo perfeito para dança e o *balett*, não necessariamente precisa ser o magro, harmonioso e elegante. A imagem acima apresenta esse autorreconhecimento e quebra esse padrão de corpo ideal, ainda que impondo a técnica do *ballet*, ao trazer

uma afirmação de corpo normal, permitindo viver as práticas esportivas e ginásticas independentemente do tipo corporal.

Pois seria surreal, que um dia poderíamos chegar a ter permissão dessas instituições, do *ballet*, do futebol, do vôlei, do basquetebol, de tantas outras categorias, para prática sem padrões impostos. Ou será que terei essa sorte apenas quando aprender a desaprender epistemicamente: desobedecendo a essas instituições? Pode-se dizer que teremos transcendido o mundo surreal, da maravilha, considerando que hoje isso é impossível, numa lógica que o esporte está atrelado à competição, a recursos financeiros, às grandes instituições e a um sujeito competitivo. Por outro lado, ele poderia estar associado ao bem estar, à convive-alidade, a troca de experiências, desse lugar que o autorreconhecimento pode permitir ao corpo/sujeito da diferença, podendo conviver com sujeitos diferentes. Ele não tem que se adequar para ser aceito nas práticas esportivas e, por conseguinte o professor precisa mediar todas as subjetividades diversas de apreciação:

Pensar neste professor mediador, ou como tem pensado Kelly dos Santos (2019) no Arte-mediador, é trazer as necessárias e obrigatórias relações entre arte da história e artes de nossos tempos que demandam, na esteira de Walter D Mignolo, estéticas outras que melhor compreendam os fazeres artístico-culturais também outros que devem, igualmente e impreterivelmente estar dentro das salas de aula em convivência com o conteúdo regular euro ocidental que hoje faz nossos currículos. Logo, é possível dizer que neste contexto teremos, por conseguinte, diversidades múltiplas em convivência e, ao certo, subjetividades diversas de apreciação, sensação em relação à arte descolonial ali em emergência. E do mesmo modo em relação à arte colonial. Para desenvolver este trabalho docente descente é necessário, portanto, que o professor não seja formado com perspectiva teórica exclusivista de nenhuma corrente teórica, pois, sem abrir-se ao novo, ao diferente, um trabalho docente apenas pode ser desenvolvido de maneira castradora (BESSA-OLIVEIRA, 2020, p. 248).

O professor tem por obrigação de mediar esse lugar de conhecimento, reconhecimento e autorreconhecimento, levado e proporcionado por saberes *outros*, adequando também exercícios, técnicas e práticas, por meios de atividades esportivas não oficiais aos corpos tradicionais, sempre pensando nesse lugar de troca e mediação entre professor/aluno. Mas para chegar nesse lugar, os corpos necessitam de empatia. Esses corpos precisam se ver, se perceber nos lugares onde vivem, para a tentativa de aceitação nesse mundo moderno.

Com essa perspectiva em uma prática pedagógica desenvolvida através do presente “objeto de pesquisa”, a partir desse caminho *outro*, o pensar-agir descolonial, é preciso fazer acontecer esse lugar de troca, ser mediador, levando esses corpos da diferença à percepção de si mesmos em todos os lugares, permitindo e proporcionando o corpo/aluno/estudante a se autorreconhecer.

Referências

- BESSA-OLIVEIRA, Marcos Antonio, ARTE-EDUCAÇÃO DESCOLONIAL: FORMAÇÃO DE PROFESSOR DE ARTE PARA UM TRABALHO DOCENTE MEDIADOR MORTARI, Claudia, WITTMANN, Luisa Tombini, Organizadoras DIÁLOGOS SENSÍVEIS: PRODUÇÃO E CIRCULAÇÃO DE SABERES DIVERSOS, Florianópolis, SC Rocha Gráfica e Editora Ltda. 2020, p. 242, 243, 248.
- BESSA-OLIVEIRA, Marcos Antônio. Arte-Educação Descolonial: formação de professor de Arte para um trabalho docente mediador. Acervo do autor. 2019, p. 1-36, texto no prelo.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.v.1.
- HISSA, Cássio Eduardo Viana. Org. Conversações de Artes e de Ciências. Belo Horizonte. Editora UFMG, 2011, p. 18-22.
- MIGNOLO, Walter D. Desobediência epistêmica: a opção descolonial e o significado de identidade em política. Traduzido por: Ângela Lopes Norte. Cadernos de Letras da UFF: Dossiê: Literatura, língua e identidade, n. 34, p. 287-324, 1o sem, 2007, 2008. Disponível em: <www.uff.br/cadernosdeletrasuff/34/traducao.pdf>. Acesso em: 08 set. 2022.
- MIGNOLO, Walter. Desobediencia epistémica, pensamiento independiente y libertación descolonial. Buenos Aires: Del signo 2011. p. 153 – 186.
- MORENO, Montserrat et al. Temas transversais em Educação: Bases para uma formação integral. São Paulo: Ática, 1998.
- NOLASCO, Edgar C. **Perto do Coração selbaje da crítica fronteiriça**. 2013, pag. 85 – 107. Cáp. 4, Paisagens periféricas.
- SANTOS, Boaventura de Souza. **A gramática do tempo**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 181 –190.
- SANTOS, Boaventura de Souza. **Corpos, conhecimentos e corazonar**, p. 135-157. In: SANTOS, O fim do império cognitivo, 2002.

SANTOS, Boaventura, O fim do império cognitivo: a afirmação da epistemologia do Sul – 1ª edição – Belo Horizonte : Autêntica Editora. 2019, p,138-139.

SUBIRATS, J. “**Educação: responsabilidade social e identidade comunitária**”. In: GÓMEZGRANELL & VILA (org.). A cidade como projeto educativo. Porto Alegre: Artmed, 2003, p. 76.

Capítulo 2
**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA
ALTERNATIVA AO ENSINO TRADICIONAL DA
MATEMÁTICA**
Eder Joacir de Lima
Fernando Henrique Cardoso



MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ALTERNATIVA AO ENSINO TRADICIONAL DA MATEMÁTICA

Eder Joacir de Lima

Professor do Instituto Federal de Mato Grosso, Doutorando em Educação em Ciências e Matemática PPGECM/REAMEC/UFMT, eder.lima@ifmt.edu.br

Fernando Henrique Cardoso

Professor do Instituto Federal de Mato Grosso, Doutorando em Educação PPGE /Unisinos, fernando.cardoso@ifmt.edu.br

Resumo: Por muito tempo o método tradicional vem sendo utilizado como uma das principais metodologias no ensino de matemática, porém nas últimas décadas surgiram outras tendências, das quais destaca-se nesse trabalho a modelagem matemática. Assim o objetivo desse artigo é defender o ensino de matemática por meio da modelagem matemática, como uma alternativa mais eficaz do que o ensino por meio da metodologia tradicional, onde o professor explica o conteúdo, fazendo explicações, demonstrações, resolvendo exemplos, e passando listas de exercícios para os alunos fixarem/reproduzirem o que foi ensinado. Para isso, propomos uma revisão teórica, fundamentada em autores que criticam o método tradicional de ensino como única, ou principal metodologia utilizada pelo professor em sala de aula, e sobre a utilização da modelagem como estratégia de ensino da matemática. Ao final, fundamentado nos autores que embasam esse trabalho, concluímos que a modelagem contribui para despertar o interesse e a participação dos estudantes, mais que do que nas aulas tradicionais. Além disso, por meio dessa tendência de ensino, os alunos têm a oportunidade de resolver, utilizando conceitos matemáticos, situações problema do cotidiano deles. Assim, defendemos que a modelagem matemática pode ser uma metodologia de ensino eficaz no ensino da matemática, trazendo resultados mais satisfatórios que os alcançados pelo método tradicional de ensino, pois aproxima a matemática de outras áreas, despertando o interesse pela aplicação dos conceitos, estimulando a criatividade e desenvolvendo habilidades na resolução de problemas.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Ensino tradicional. Ensino-aprendizagem.

Abstract: For a long time, the traditional method has been used as one of the main methodologies in mathematics teaching, but in recent decades other trends have emerged, of which mathematical modeling stands out in this work. Thus, the objective of this article is to defend the teaching of mathematics through mathematical modeling, as a more effective alternative than teaching through the traditional methodology, where the teacher explains the content, making explanations, demonstrations, solving examples, and passing lists of exercises for students to fix/reproduce what was taught. For this, we propose a theoretical review, based on authors who criticize the traditional

method of teaching as the only or main methodology used by the teacher in the classroom, and on the use of modeling as a strategy for teaching mathematics. In the end, based on the authors that support this work, we conclude that modeling contributes to arouse the interest and participation of students, more than in traditional classes. In addition, through this teaching trend, students have the opportunity to solve, using mathematical concepts, problem situations in their daily lives. Thus, we argue that mathematical modeling can be an effective teaching methodology in the teaching of mathematics, bringing more satisfactory results than those achieved by the traditional teaching method, as it brings mathematics closer to other areas, arousing interest in the application of concepts, stimulating creativity and developing problem-solving skills.

Keywords: Mathematical Modeling. Traditional teaching. Teaching-learning.

INTRODUÇÃO

Atualmente o ensino de matemática nas escolas de educação básica em nosso País tem enfrentado uma série de críticas, e um dos fatores que contribui para esse cenário é o baixo desempenho dos alunos em avaliações externas, o que faz com que o Brasil figure entre os piores em rankings de rendimento escolar. Recentemente em dezembro de 2021, foram divulgados os resultados do Brasil no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). A prova que é coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) foi aplicada em diversos países, e avalia o rendimento dos alunos em três áreas: leitura, ciências e matemática. Em matemática entre países avaliados, o Brasil ocupa as últimas posições.

Esse baixo desempenho dos estudantes aliado ao pouco interesse e as dificuldades que os mesmos apresentam nas aulas de matemática, tem ocasionado muita discussão entre os docentes dessa disciplina, e para muitos uma possível causa desse problema está relacionada a metodologia adotada pelos professores em sala de aula, que na maioria das vezes são aulas baseadas no método tradicional de ensino, onde o professor repassa para o aluno aquilo que ele julga importante, o aluno copia e absorve e em seguida procura fazer exercícios de aplicação buscando memorizar os conceitos que lhe foram repassados.

Isto posto é de fundamental importância que o professor de matemática procure metodologias alternativas que motivem o aluno a buscar os conceitos teóricos por conta própria, tornando-o não apenas um receptor do conhecimento, mas um sujeito ativo no processo de construção, e a modelagem matemática é uma das metodologias que apresenta-se como solução para esse problema, por abordar

situações reais do cotidiano do aluno, estimulando a curiosidade, motivação, interesse, e por mostrar de forma dinâmica aplicações dos conteúdos estudados em matemática. Assim a proposta desse trabalho é investigar se a modelagem matemática realmente é um método eficiente para o ensino de funções.

Objetiva-se com esse trabalho defender o ensino de matemática por meio da modelagem matemática, como uma alternativa mais eficaz do que o ensino por meio da metodologia tradicional.

Para isso, propomos uma revisão teórica, fundamentada em autores que criticam o método tradicional de ensino como única, ou principal metodologia utilizada pelo professor em sala de aula, e sobre a utilização da modelagem como estratégia de ensino da matemática.

Na considerações finais, embasado nos autores que fundamental esse trabalho, defendemos que a modelagem matemática pode ser uma metodologia de ensino mais eficaz que o método tradicional, para o ensino da matemática. Pois, aproxima a matemática de outras áreas, despertando o interesse pela aplicação dos conceitos, estimulando a criatividade e desenvolvendo habilidades na resolução de problemas.

O MÉTODO TRADICIONAL DE ENSINO

Segundo Saviani (2009) os chamados sistemas nacionais de ensino constituíram-se em meados do século XIX, e sua organização foi inspirado no princípio de que a educação é direito de todos e dever do estado. Esse direito decorria do tipo de sociedade que se pretendia obter, uma sociedade democrática, que consolidasse a democracia burguesa. Esses sistemas seguiram um modelo tradicional de ensino que abordava o conhecimento como um conjunto de informações que o professor transmite ao aluno. Para o autor:

A escola surge como um antídoto a ignorância, [...] Seu papel é difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente. O mestre-escola será o artífice dessa grande obra. A escola organiza-se como uma agência centrada no professor, o qual transmite, segundo uma gradação lógica, o acervo cultural aos alunos. A estes cabe assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos. (SAVIANI, 2009, p.5-6)

Essa linha de ensino tradicional, seguia um sistema rigoroso e muito formal, tendo como características principais a disciplina e o respeito. A obediência era uma

virtude do aluno, e todos tinham que seguir um padrão estabelecido pela instituição. O professor era a autoridade máxima da sala de aula, e muitas vezes falava por horas sem permitir perguntas ou interrupções. As punições nesse ambiente escolar causavam muito medo, os alunos temiam em fazer algo que não estivesse de acordo com as regras.

Nesse sistema de pedagogia tradicional as iniciativas cabiam ao Professor por isso era importante que esse profissional fosse razoavelmente capacitado e bem-preparado. As escolas eram organizadas em forma de classe, cada uma contando com um Professor que expunha lições que os alunos seguiam atentamente, e aplicava exercícios que os alunos deviam realizar disciplinadamente (SAVIANI, 2009).

Ao se referir a educação tradicional ofertada por uma escola tradicional Dewey (apud GADOTTI, 2001, p.149-150) afirma que:

[..] a matéria ou o conteúdo consiste de corpos de informação e de habilidades que se elaboraram no passado; a principal tarefa da escola é, portanto, transmiti-los a nova geração. [...] O principal propósito ou objetivo é preparar o jovem para as suas futuras responsabilidades e para o sucesso na vida, por meio da aquisição de corpos organizados de informação e de formas existentes de habilitação, que constituem o material de instrução. Desde que as matérias de estudo, tanto quanto os padrões de conduta apropriada, nos vêm do passado, a atitude dos alunos, de modo geral, deve ser de docilidade, receptividade e obediência. [...] Os mestres são os agentes de comunicação do conhecimento e das habilidades e de imposição das normas de conduta.

Porém, mesmo que método tradicional de ensino tenha surgido com um grande entusiasmo, em partes graças a forma simplificada do mesmo, já nos primeiros tempos houve uma decepção crescente entre educadores e algumas classes da sociedade, pois segundo Saviani (2009, p.6):

A referida escola, além de não conseguir realizar seu desiderato de universalização (nem todos nela ingressavam e mesmo ao que ingressavam nem sempre eram bem-sucedidos), ainda teve de curvar-se ante o fato de que nem todos os bem-sucedidos se ajustavam ao tipo de sociedade que se queria consolidar. Começaram, então, a avolumar-se as críticas a essa teoria da educação e a essa escola que passa a ser chamada de escola tradicional.

Com isso a escola tradicional com o seu método tradicional de ensino, foi passando por diversas transformações ao longo dos tempos resistindo até os dias

atuais, segundo Leão (1999, p.188) essa metodologia tradicional “dia a dia vem sendo questionada sobre sua adequação aos padrões de ensino exigidos pela atualidade, mas ao mesmo tempo é retentora da grande maioria das escolas de nosso país”.

Hoje em dia na maioria das escolas brasileiras grande parte dos professores de matemática recorrem a aula expositiva como um dos principais recursos metodológicos, isso porque em geral as instituições de ensino não oferecem muitos recursos além do quadro e giz, e há também questões de formação pois grande parte das universidades privilegia a formação teórica e utiliza somente o método tradicional em sua prática. Segundo Leão (1999, p.193-194):

Mizukami (1986) enfatiza o método expositivo como sendo o que caracteriza, essencialmente, a abordagem do ensino tradicional. A metodologia expositiva privilegia o papel do professor como o transmissor dos conhecimentos e o ponto fundamental desse processo será o produto da aprendizagem (a ser alcançado pelo aluno). Acredita-se que se o aluno foi capaz de reproduzir os conteúdos ensinados, ainda que de forma automática e invariável, houve aprendizagem. A autora demonstra também que outros fatores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, tais como os elementos da vida emocional ou afetiva do sujeito, são negligenciados e, por que não dizer, negados nesta abordagem, por supor-se que eles poderiam comprometer negativamente o processo.

Embora muitos educadores classifiquem o modelo tradicional de ensino como um método pré-científico ou anticientífico Saviani (2009, p.40) considera que essa metodologia dita tradicional “estruturou-se por meio de um método pedagógico, que é o método expositivo, que todos conhecem, todos passaram por ele, e muitos estão passando ainda, cuja matriz teórica pode ser identificada nos cinco passos formais de Herbart”. Segundo o autor esses passos são: o passo da preparação onde é recordado a lição anterior; da apresentação onde é colocado diante do aluno um novo conhecimento que lhe cabe assimilar; da assimilação que ocorre por comparação do novo com o velho; da generalização, em que se o aluno já assimilou o conhecimento novo ele é capaz de generalizar; e da aplicação, que se trata de verificar por meio de exemplos novos se ele efetivamente assimilou o que foi ensinado. Todos esses passos “correspondem ao esquema de método científico indutivo, tal como fora formulado por Bacon, método que podemos esquematizar em três momentos fundamentais: a observação, a generalização e a confirmação”. (SAVIANI, 2009, p.40)

Em relação ao ensino de matemática em nosso país, apesar de muitas críticas e um grande clamor por renovação nas concepções atuais, o método tradicional de ensino continua sendo um dos mais utilizados nas escolas, sejam elas públicas ou particulares. Segundo D'Ambrosio (1989, p.15):

Sabe-se que a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas se reduz a procedimentos determinados pelo professor.

Para essa autora através dessa metodologia de ensino, os alunos acreditam que a aprendizagem em matemática acontece pelo acúmulo de conceitos e fórmulas, creem que fazer matemática é seguir e aplicar as regras que foram repassadas pelo professor. Eles acham que a matemática é um emaranhado de conceitos verdadeiros e estáticos, que foram descobertos ou criados por gênios e que jamais pode-se duvidar ou questionar tais conceitos. Isso faz com que os alunos muitas vezes desistam ao buscar a solução para um problema matemático, por achar que não possuem capacidade para isso, demonstrando insegurança ao buscar soluções alternativas diferentes daquelas ensinadas pelo professor em sala de aula.

Se falarmos da formação que as universidades proporcionam aos futuros professores de matemática, veremos que em muitos casos ela está mais voltada ao método tradicional do que as novas concepções metodológicas. Isso faz com que os docentes ao exercerem a profissão reproduzam essa metodologia por acreditarem que tópicos de matemática são ensinados aos alunos por serem úteis a eles no futuro, ou porque faz parte da ementa que deve ser cumprida. Segundo D'Ambrósio (1989, p.16) "para esses professores o conteúdo trabalhado é a prioridade de sua ação pedagógica, ao invés da aprendizagem do aluno" é difícil que esse professor se convença que o mais importante é o aproveitamento do aluno na sua disciplina, e que esse aproveitamento muitas vezes fica comprometido pela pressa com que os conteúdos são repassados.

É evidente que os conteúdos escolares são importantes e devem efetivamente serem ensinados ao aluno. O que se discute é a forma mais adequada de realizar o

contato dos alunos com os conteúdos curriculares. Para Leão (1999) um aspecto importante do ensino tradicional é o fato dele se preocupar em transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade, possibilitando que todo o acervo cultural seja objeto de aprendizagem. Porém o fato que fica a desejar é no momento de mostrar como ou porque esses conceitos surgiram, e qual a relevância deles para o desenvolvimento da sociedade.

Dessa forma o que se quer não é colocar a culpa da maioria dos alunos não aprenderem matemática, no método tradicional de ensino, e sim suscitar dúvidas e questionamentos sobre a qualidade do ensino da escola tradicional atualmente. Para Leão (1999), constata-se que ela está empobrecida se comparada a instituições existentes na década passada no qual o sistema era totalmente tradicional, pois os conhecimentos não estão sendo mais transmitidos pelos educadores atuais com o mesmo rigor daquela antiga escola tradicional. Hoje em dia o que mais se constata nas escolas é que o método tradicional se tornou mecânico, repetitivo e desvinculado da prática do aluno.

As críticas ao método tradicional, formuladas segundo Saviani (2009) a partir do século XIX, foram aos poucos dando origem a outra teoria da educação: o “escolanovismo”. Segundo o autor essa nova maneira de compreender a educação, deslocou o eixo dos conteúdos cognitivos para os métodos pedagógicos, do esforço para o interesse, da disciplina para a espontaneidade, da quantidade para a qualidade, de uma pedagogia de inspiração filosófica centrada na ciência da lógica para uma pedagogia de inspiração experimental baseadas nas contribuições das demais áreas do conhecimento.

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

A matemática está aplicada em diversas atividades, as vezes nem percebemos, mas utilizamos um raciocínio matemático para solucionar algum problema que aparece no dia a dia, outras vezes nos deparamos com situações em que lembramos de algum conceito que nos foi repassado nas aulas de matemática e aí o aplicamos esse conceito na prática e tudo passa a fazer mais sentido, e a partir daí iremos lembrar disso toda vez que nos depararmos com um problema similar. Segundo Bassanezi (2015, p. 10), a “atividade de aplicar matemática é tão antiga quanto a própria matemática e muitas ideias matemáticas surgiram de problemas práticos”.

Atualmente a matemática consiste uma das ciências mais importantes do mundo moderno, por servir de suporte para muitas áreas do conhecimento, e por isso está presente nos currículos escolares sendo abordada desde as séries iniciais. Para Biembengut e Hein (2000, p. 9):

A matemática, alicerce de quase todas as áreas do conhecimento e dotada de uma arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivo e criativo, tem sua utilização defendida, nos mais diversos graus de escolaridade, como meio para fazer emergir essa habilidade em criar, resolver problemas, modelar. Devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da matemática.

No que se refere ao ensino de matemática, esse deve voltar-se para a promoção do conhecimento matemático e da habilidade em utilizá-lo, levando o aluno a adquirir uma melhor compreensão tanto da teoria matemática quanto da aplicação dessa teoria (Biembengut e Hein, 2000).

Ao realizarmos atividades em nosso cotidiano nem sempre associamos algum conhecimento matemático a elas, porém se observarmos a maioria dessas atividades apresentam algum questionamento a se fazer relacionando a matemática. A habilidade de empregar matemática em situações concretas e em outras áreas do conhecimento humano, conforme Bassanezi (2015, p. 10):

[..] consiste em tomar um problema prático relativamente complexo, transformá-lo em um modelo matemático, ou seja, traduzir a questão na linguagem de números, gráficos, tabelas, etc., e procurar uma solução que possa ser reinterpretada e termos da situação concreta original.

Muitos pesquisadores defendem a resolução de problemas matemáticos como de fundamental importância no processo de ensino e aprendizagem, por provocar a curiosidade nos alunos ao trazer situações reais para o ambiente de ensino, buscando o desenvolvimento do raciocínio interpretativo, do pensar por si próprio, podendo transformar a empatia que o aluno pode ter pela disciplina em algo que lhe propicie prazer, e se torne proveitoso e produtivo.

Ainda nas duas últimas décadas do século XX começou a se delinear uma perspectiva na área de Educação Matemática que, para além da já reconhecida importância da introdução de aplicações de Matemática no âmbito escolar, se debruça sobre o ensino e a

aprendizagem mediados por problemas que tem sua origem, de modo geral, fora da matemática. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 11)

Para Onuchic (Apud SILVA, 2014, p.50):

Quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão. À medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente.

A resolução de problemas com o foco no ensino-aprendizagem de matemática ganhou muita força entre os Educadores Matemáticos especialmente nas últimas décadas, fazendo com isso surgir várias frentes de pesquisa, e nesse cenário a modelagem matemática tem se destacado por suas características ao relacionar teoria e prática, ao abordar problemas relacionados as diversas áreas do conhecimento.

Com isso a modelagem matemática apresenta-se como uma metodologia alternativa no processo de ensino-aprendizagem justamente por abordar problemas reais do cotidiano do aluno, provocando e estimulando a curiosidade, fomentando o despertar da motivação e do interesse por mostrar de forma dinâmica aplicações dos conteúdos estudados em matemática.

Mas no que consiste a modelagem matemática?

Segundo Bassanezi (2004, p.24) “a modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”.

Para muitos autores a modelagem matemática é uma forma de despertar nos alunos o interesse em resolver os conteúdos em sala de aula, a partir de situações problemas ligados ao seu cotidiano, Biembengut e Hein (2000, p.18) definem o processo de modelagem como:

[...] um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo em que aprende a arte de modelar, matematicamente, isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico.

No dicionário *Houaiss* (2009) modelagem significa dar forma a algo por meio de um modelo. Seguindo esse entendimento Almeida; Silva; Vertuan (2012) dizem que a Modelagem Matemática visa propor soluções para problemas por meio da elaboração e estudo de modelos matemáticos.

Já para Biembengut e Hein (2000, p.12):

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que para se elaborar um modelo além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

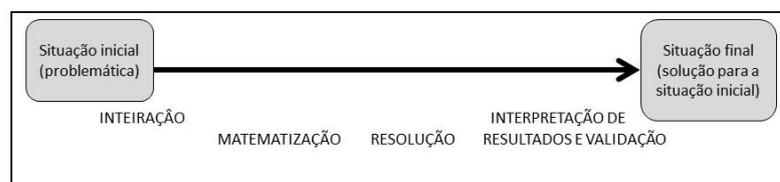
“Em diversas ciências, os modelos matemáticos são partes essenciais das teorias e/ou dos modelos científicos” (BARBOSA, 2009, p.71). No campo da matemática o modelo é usado para representar, explicar e tornar presente situações do dia a dia que queremos analisar usando a matemática.

“[...] podemos dizer então que um modelo matemático é um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo mesmo permitir a realização de previsões sobre esse outro sistema” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, P.13)

Para esses autores um modelo matemático significa uma representação reduzida da realidade, sobre o ponto de vista daqueles que a investigam.

O desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática, envolve um conjunto de procedimentos que são necessários para que a partir de uma situação inicial (problema) se chegue a uma solução para o problema. Almeida; Silva; Vertuan (2012) caracterizam esses procedimentos como: inteiração, matematização, resolução, interpretação dos resultados e validação.

Figura 1: Fases da modelagem



Fonte: (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.15)

Na fase de inteiração o aluno terá o primeiro contato com a situação inicial (problemática) a fim de conhecer as características e especificidades sobre essa situação, por meio da coleta de dados qualitativos e quantitativos. Na etapa de matematização o aluno irá transcrever a situação inicial para uma linguagem matemática que evidencie o problema matemático a ser solucionado. A fase de resolução constitui-se na criação de um modelo que irá descrever a situação inicial e permitir que sejam analisados aspectos relevantes a situação, além de responder perguntas referentes ao problema inicial, e em alguns casos viabilizar a realização de previsões para o problema em questão. Já etapa de interpretação e validação dos resultados acarreta a análise de uma solução para o problema e implica a validação da representação matemática associada ao problema, visando o desenvolvimento nos alunos da capacidade de avaliar o processo de construção dos modelos e os diferentes contextos de suas aplicações. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012)

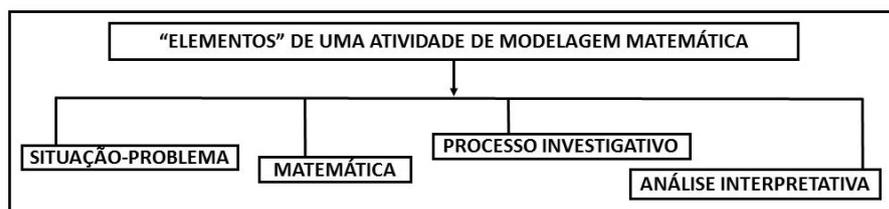
Essas fases estabelecem os processos necessários para a realização de uma atividade de modelagem matemática, sendo que elas podem ocorrer de maneira aleatória proporcionando desenvoltura ao processo.

O reconhecimento dessas fases para o desenvolvimento de uma atividade de modelagem, segundo Almeida; Silva; Vertuan (2012, p.17):

[...] colocam em evidência aspectos que caracterizam a modelagem matemática: o início é uma situação problema; os procedimentos de resolução não são predefinidos e as soluções não são previamente conhecidas; ocorre a investigação de um problema; conceitos matemáticos são introduzidos ou aplicados; ocorre a análise da solução.

Esses elementos constituem uma atividade de modelagem matemática (figura 2).

Figura 2: Elementos que caracterizam uma atividade de modelagem matemática



Fonte: (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.17)

Bienbengut e Hein (2000) afirmam que no decorrer do dia a dia, em diversas atividades recorreremos ao processo de modelagem, e por isso a modelagem matemática não pode ser desconsiderada do contexto escolar.

Nessas circunstâncias, aplicar a modelagem matemática durante as aulas de matemática constitui uma possibilidade pedagógica para o Professor dessa disciplina, na qual se faz uma abordagem de uma situação real (não necessariamente ligada a matemática), interpreta-se essa situação transcrevendo-a para a linguagem matemática, e a partir de conceitos matemáticos formula-se uma solução para o problema inicial. Além de ser uma boa estratégia de ensino, o processo de modelagem pode desenvolver um fortalecimento nas relações entre alunos e sociedade, uma vez que o problema a ser pesquisado terá origem nela. Kaiser e Sriraman (apud ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.28) estruturaram perspectivas para a modelagem matemática, nas quais observaram aspectos sobre o objetivo central da atividade de modelagem matemática no contexto educativo, e em uma dessas perspectivas considera situações problema retiradas da indústria ou do ambiente de trabalho.

As atividades de modelagem são cooperativas, assim é essencial que aconteçam em grupos de alunos orientados e estimulados pelo Professor. “A incorporação das atividades de Modelagem deve levar em consideração especificidades do contexto educacional”. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.21).

A modelagem matemática pode proporcionar aos alunos uma oportunidade de indagarem situações do cotidiano por meio da matemática, onde “os conceitos e ideias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade”. (BARBOSA, 2000, p.5)

A função do professor no processo é ser orientador, segundo Almeida; Silva; Vertuan (2012):

Essa indicação tem uma dupla interpretação: a) orientar e indicar caminhos, é fazer perguntas, é não aceitar o que não está bom, é sugerir procedimentos; b) orientar não é dar respostas prontas e acabadas, orientar não é sinalizar que “vale-tudo”; c) orientar não é esperar que o aluno simplesmente siga exemplos; d) orientar não é livrar-se de estudar, de se preparar para o exercício da função; e) orientar não é despir-se da autoridade de professor.

Para Bassanezzi (2015) a postura dos professores é importante para que os estudantes se sintam motivados e interessados pelas aplicações na matemática, pois ele é o sujeito que orienta e facilita o processo de aprendizagem da modelagem matemática, uma vez que essa aprendizagem acontece na prática, e daí a preferência que seja na companhia de alguém que já lidou com situações concretas de aplicação da matemática.

A introdução de atividades de modelagem matemática em sala de aula e a definição do problema a ser investigado também é de função do Professor, sendo interessante que haja a participação do aluno nesse processo, uma vez que o envolvimento dele no processo de modelagem pode depender do interesse no tema a ser estudado. Para Bassanezzi (2004, p. 46) “a escolha final dependerá muito da orientação do professor que discursará a exequibilidade de cada tema, facilidade na obtenção dos dados, visitas bibliográficas, etc.”

MODELAGEM MATEMÁTICA VERSUS MÉTODO TRADICIONAL DE ENSINO

Segundo Barbosa (2001), muitos autores tem defendido o uso da modelagem matemática como uma estratégia alternativa ao método tradicional de ensino que reina na maioria das escolas brasileiras (Bassanezzi, 1990, 1994; Biembengut, 1990, 1999; Blum & Niss, 1991; Borba, Meneghetti e Hermini, 1997, 1999).

Skovsmose (apud BARBOSA, 2001, p.6) ao se referir às condições nas quais os alunos sentem-se estimulados a desenvolver determinadas atividades, apresenta a noção de ambiente de aprendizagem como o lugar ou espaço no qual o aluno está envolvido. E dessa forma entende que o ensino tradicional é um ambiente de aprendizagem, por estimular os alunos a desenvolverem certas atividades.

Já a modelagem matemática estimula o aluno a indagar situações de outras áreas do conhecimento que não a matemática, Barbosa (2001, p.6) assume que modelagem “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Esse termo ambiente é como se fosse um convite que o professor faz, e o envolvimento dos alunos ocorre conforme o interesse deles vai de encontro com esse ambiente.

O ambiente de aprendizagem de modelagem matemática, baseado na indagação e investigação, se diferencia da forma que o ensino

tradicional – visivelmente hegemônico nas escolas – busca estabelecer relações com outras áreas e o dia a dia. Este último procura trazer situações idealizadas que podem ser diretamente abordadas por ideias e algoritmos sugeridos pela exposição anterior do professor. Os alunos, portanto, já sabem como proceder e o que utilizar na abordagem das situações. (BARBOSA, 2001, p.8)

Dessa maneira há uma distância considerável entre a forma como os problemas envolvendo outras áreas diferentes da matemática são abordados no ensino tradicional e na modelagem, pois são atividades de características diferentes, e por isso a transição do ensino tradicional para a modelagem matemática não é algo tão simples, por envolver o abandono de posturas adquiridas que proporcionam tanto ao discente quanto ao docente permanecer numa zona de conforto, onde quase tudo é conhecido ou previsível. Segundo Almeida; Silva; Vertuan (2012, p. 24) “migrar de uma situação de aulas expositivas seguidas de exercícios para situações que integram na sala de aula atividades investigativas como a modelagem matemática, requer entrar numa aparente zona de risco”.

Para Bassanezi (2015, p.11):

[...] a dificuldade encontrada pelos professores que decidem adotar a modelagem matemática em seus cursos, é a de transpor a barreira do ensino tradicional em favor de uma opção mais crítica e consequente. No ensino tradicional, o objeto de estudo se apresenta quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência predeterminada, com um objetivo final muito claro que, muitas vezes nada mais é que “cumprir o programa da disciplina”! [...]

Nesse sentido segundo Almeida; Silva; Vertuan (2012), muitas pesquisas apontam que um grande número de professores ainda prefere se manter nessa aparente “zona de conforto”, preferindo adotar estratégias de ensino onde quase tudo é conhecido ou previsível, dessa forma para esse grupo, a modelagem matemática não se apresenta como uma boa estratégia, por haver nela pouco espaço para a imprevisibilidade.

Santos (2016) realizou uma pesquisa teórica bibliográfica elaborando um panorama sobre pesquisas que tem como tema o uso da modelagem matemática no ensino médio no período de 2010 a 2014. Ele relata que nas conclusões finais dos trabalhos de pesquisa analisados, o depoimento dos autores indica, entre outros problemas, que a insegurança em trabalhar com a modelagem matemática incentiva a continuar ministrando aulas seguindo o método tradicional de ensino.

É importante ressaltar que na modelagem matemática as atividades geralmente acontecem em grupo, onde a cooperação entre os integrantes acontece o tempo todo e isso faz com que várias dúvidas e questionamentos que aparecem durante o processo sejam respondidas com a ajuda dos colegas e do professor. Já no método tradicional de ensino, na maioria dos casos a resolução das atividades propostas acontecem individualmente e aí quando aparecem as dúvidas ou questionamentos o mais comum é o aluno não procurar nem a ajuda do professor e permanecer com essa dúvida. Em alguns casos essa dúvida não é solucionada e o aluno carrega isso por anos, tornando-se uma imensa bola de neve, pois a cada vez que há necessidade de recorrer a tal conceito o aluno fica inseguro e emperra no processo de aprendizagem.

Nesse sentido aos professores que desejam migrar do ensino tradicional para a modelagem matemática, a condição necessária segundo Biembengut e Hein (2000, p.29) “é ter audácia, grande desejo de modificar sua prática e disposição de conhecer e aprender, uma vez que essa proposta abre caminho para descobertas significativas”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse trabalho, possibilitou que fosse realizada uma discussão entre duas metodologias de ensino: o método tradicional e a modelagem matemática.

Fundamentado nos autores que embasam esse artigo, podemos dizer que ensino tradicional e a modelagem matemática possuem aspectos comuns, e talvez o maior deles seja o de projetar a educação como um processo de desenvolvimento pessoal. Porém no ensino tradicional o aluno é um coadjuvante desse processo, enquanto na modelagem matemática ele torna-se protagonista da sua aprendizagem, tendo a oportunidade de desenvolver habilidades e competências que não são alcançadas quando é utilizado o método tradicional, como por exemplo realizar pesquisas no seu cotidiano, trabalhar em grupo e atribuir um significado concreto aos conceitos aprendidos.

Evidenciou-se que a modelagem pode ser uma metodologia eficaz no ensino de matemática, principalmente ao introduzir ou finalizar os conteúdos, pois ela proporciona ao professor contextualizar os conceitos despertando o interesse e facilitando ao aluno a compreensão.

Porém não convém substituir totalmente as aulas tradicionais por essa metodologia, pois o método tradicional conforme citado nesse trabalho também se caracteriza como um método científico de ensino, e dependendo do conteúdo, da turma e do tipo de aula, pode também ser muito útil no processo ensino-aprendizagem. O que se defende nesse trabalho é que esse método não seja o único ou o mais utilizado pelos professores de matemática durante suas aulas. Isto posto, o grande desafio é procurar meios para tornar nossas aulas mais atrativas e que estimulem o interesse e a criatividade dos alunos, uma vez que estamos em tempos em que desenvolver-se cognitivamente é uma demanda frente aos avanços tecnológicos que surgem. Por isso, é necessária uma renovação na forma de ensinar, mas sem se desfazer do passado e principalmente das contribuições positivas que as teorias educacionais nos trouxeram.

Nesse sentido, defendemos a modelagem matemática como uma metodologia de ensino eficaz para o ensino de matemática, e que pode trazer resultados mais satisfatórios que os alcançados pelo método tradicional de ensino, por aproximar a matemática de outras áreas, despertar o interesse pela aplicação dos conceitos, estimular a criatividade e desenvolver habilidades em resolver problemas.

Com isso, desejamos com esse trabalho, instigar professores de matemática a utilizarem essa metodologia em suas aulas, relatando os resultados encontrados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. Contexto. São Paulo – SP. 2012.

BARBOSA, J. C. **Modelagem e modelos matemáticos na educação científica**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 69-85, jul. 2009. ISSN 19825153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37949/28977>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio de Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. Contexto. São Paulo. 2015.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino Aprendizagem com Modelagem Matemática**. Contexto. São Paulo. 2004.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. Contexto. São Paulo – SP. 2000.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19

GADOTTI, Moacir. **Histórias das ideias pedagógicas**. 8ª ed. São Paulo, SP: Editora Ática, 2001

HOUAISS, A. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva. 2009

LEAO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista**. *Cadernos de Pesquisa*, n. 107, p. 187-206, julho/1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>> Acesso em: 14 janeiro de 2017.

SANTOS, D. B. M. Um panorama de pesquisas sobre o uso da modelagem matemática no ensino médio: 2010 a 2014. 2016. 129 f. Dissertação (Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. 41ª ed. revista. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

SILVA, Tiago Marques. **Resolução de problemas de otimização: uma ferramenta na sala de aula**. Barra do Garças: UFMT. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

Capítulo 3

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E HUMANIZAÇÃO:
RELATO DA EXPERIÊNCIA DO CENTRO DE
REFERÊNCIA EM DESENVOLVIMENTO E
HUMANIDADES DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA
BAHIA (UNEB) E INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL
(ITS/BA)**

José Cláudio Rocha



TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E HUMANIZAÇÃO: RELATO DA EXPERIÊNCIA DO CENTRO DE REFERÊNCIA EM DESENVOLVIMENTO E HUMANIDADES DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB) E INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (ITS/BA)

José Cláudio Rocha

Advogado, economista e professor titular da Universidade do Estado da Bahia. É professor da graduação e pós-graduação (mestrados e doutorados), pesquisador, coordenador da Agência UNEB de Inovação (AUI) e Diretor do Centro de Referência em Desenvolvimento e Humanidades da Universidade do Estado da Bahia e Instituto de Tecnologia Social.

Resumo: O presente artigo discute a questão transformação digital e humanização a partir de um relato da experiência do Centro de Referência em Desenvolvimento e Humanidades da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e Instituto de Tecnologia social com a utilização de tecnologias educacionais digitais, principalmente, depois da pandemia e isolamento social do Coronavírus (Covid 19). Este artigo justifica-se pela importância de produção, preservação e difusão de conhecimento sobre o uso intensivo das tecnologias educacionais digitais, com foco na melhoria da condição humana. O objetivo é compartilhar a experiência do centro de pesquisa com as tecnologias educacionais digitais, destacando os ganhos obtidos no processo em termos de geração de novos modelos de formação, desenvolvimento de infoprodutos e geração de competências e habilidades nos cursistas.

Palavras-chave: transformação digital; humanização; educação; CRDH/UNEB; Bahia

Abstract: This article discusses the issue of digital transformation and humanization based on an account of the experience of the Reference Center for Development and Humanities of the State University of Bahia (UNEB) and the Institute of Social Technology with the use of digital educational technologies, mainly after the pandemic and social isolation of coronavirus (Covid 19). This article is justified by the importance of production, preservation and dissemination of knowledge about the intensive use of digital educational technologies, focusing on improving the human condition. The objective is to share the experience of the research center with digital educational technologies, highlighting the gains obtained in the process in terms of generating new training models, developing infoproducts and generating skills and skills in the students.

Keywords: digital transformation; humanization; education; CRDH/UNEB; Bahia

1. INTRODUÇÃO

O relato de experiências é uma forma contemporânea de produzir, preservar e difundir conhecimento, especialmente, quando se trata de pesquisa qualitativa e social. É uma oportunidade que os diversos atores podem rever suas práticas, redirecionando suas estratégias de luta. Por outro lado, é uma forma de converter conhecimento tácito, que está na experiência e vivência das pessoas, em conhecimento explícito, materializado nas diferentes formas de divulgação científica. É também uma forma de promover o estudo de caso de práticas exitosas, gerando análises sobre boas práticas *Good Practices*, que podem ser compartilhadas com o conjunto da sociedade.

Este artigo traz um relato da experiência da transformação digital realizada no Centro de Referências em Desenvolvimento e Humanidades da Universidade do Estado da Bahia e Instituto de Tecnologia Social (CRDH/UNEB/ITS), estimulada pela pandemia do Coronavírus (Covid 19), mas, que será continuada pelos próximos anos, afinal de contas, neste processo, o centro de pesquisa recebeu projetos de tecnologia em parceria com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia (SECTI), passando a ser reconhecido como o primeiro Instituto de Tecnologia Social da Bahia (ITS) pelas Portarias conjuntas UNEB/SECTI 047/2021 e 001/2022.

O objetivo deste relato de experiência é demonstrar que o direito ao acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é um direito humano de 4ª (quarta) geração, do qual depende uma série de outros direitos, e que as tecnologias digitais podem ser uma grande aliada no processo de defesa da cidadania e dos direitos humanos. Vamos aqui relatar a estratégia adotada pelo CRDH/UNEB/ITS para mitigar os efeitos do isolamento social com a pandemia e de como o uso intensivo da tecnologia deu margem a outros desdobramentos como a ampliação da presença do centro de pesquisa em redes internacionais de investigação. Dentre as práticas que vamos relatar estão: a contratação de uma plataforma de serviços digitais com a Google (crdh-uneb.page); a criação de uma biblioteca virtual como E-Books de acesso livre e Recursos Educacionais Abertos (Maat Digital); o acondicionamento de computadores e outros dispositivos para doação as comunidades (Sociotec); apoio a realização de *lives* para arrecadação de recursos; criação de programa: Entrevistas CRDH e Café com afeto nas redes sociais; criação da webrádio O Vinil e TV CRDH;

a realização de minicursos e Webinários na modalidade remota; organização de Websaraus e a organização e lançamento da Coletânea Desenvolvimento e Humanidades: Além do Isolamento Social, uma aposta no poder curativa e terapêutico da leitura e da escrita.

É importante destacar o trabalho feito pelo CRDH/UNEB/ITS junto ao Ministério Público do Estado da Bahia, informando violações aos direitos humanos, através de notas de fato, encaminhadas via email para as autoridades públicas, ou o atendimento a migrantes e refugiados na Bahia, através da Rede de Pesquisadores em Migrantes e Refugiados, que a UNEB integra através da Secretaria de Relações internacionais, com o apoio do Centro de pesquisa.

Essas atividades não seriam possíveis se o próprio CRDH/UNEB/ITS não passasse por todo um processo de transformação digital com a criação de plataformas de comunicação (sites, blogs, serviços de streaming e canais de YouTube), bem como, a melhoria de sua infraestrutura tecnológica: computadores, microfones, câmeras, entre outros.

Vamos tentar demonstrar aqui também que o uso intensivo da tecnologia não prejudicou nosso projeto em relação a humanização em nossas relações, muito pelo contrário, foi a tecnologia que nos permitiu nos manter proativos, indo muito além de palavras de ordem como: “ninguém solta a mão de ninguém”, para implementar ações concretas de atendimento as comunidades durante o período. A tecnologia foi uma ferramenta importante no desafio de manter o diálogo com as comunidades, como agora esta sendo utilizada para ampliar nossas fronteiras, principalmente, no debate nacional e internacional.

Este texto justifica-se pela oportunidade de produzir e difundir conhecimento a partir desta prática, que pode servir de inspiração para outros grupos. Como resultados vamos apresentar, não só as atividades desenvolvidas pelos Centro de pesquisa, mas os projetos que foram acordados com a SECTI para implantação do Instituto de Tecnologia Social.

Por fim, cabe dizer que o CRDH/UNEB/ITS é um centro de pesquisa multiusuário e transdisciplinar da UNEB, com natureza jurídica de órgão suplementar da universidade, reconhecido como estratégico para o desenvolvimento do Estado da Bahia pela Resolução do Conselho Universitário (CONSU) nº 1.247/2016 e como um Instituto de Tecnologia Social pelas Portaria Conjuntas UNEB/SECTI 047/2021 e 001/2022. Sua área de atuação está em todo o Estado da Bahia e sua sede fica na

Ladeira do Carmo, 37, Santo Antonio, Pelourinho, que funciona como centro de convergência das redes de prática e intelectuais de nosso estado.

2. CENÁRIOS VIVIDOS E IMGINADOS: DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS AS ATIVIDADES ACADÊMICAS HÍBRIDAS – UM NOVO OLHAR SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO

O século XXI trouxe em seu bojo uma série de transformações que nos autorizam falar em mudança de paradigma. De fato, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão forçando uma movimentação nas relações sociais e necessárias de produção na infraestrutura econômica mundial, com grande repercussões em toda superestrutura cultural, social, política, educacional, jurídica, entre outras, em todo o planeta.

Um olhar atento sobre a realidade que nos cerca, permite enxergar que estamos, progressivamente, deixando a Sociedade Industrial, para ingressa na chamada Sociedade do Conhecimento, que preferimos chamar de Sociedade da Aprendizagem e Economia do Conhecimento (STIGLITZ, 2017). É claro que estas mudanças não são lineares, assim como existem regiões do planeta com grande desenvolvimento, em outras falta o mínimo para sobreviver. Mas no contexto geral, temos uma nova revolução industrial e econômica em curso, fundada na Indústria 4.0, com destaque para tecnologias como a Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (OiT) e computação nas nuvens (MEIRA, 2013).

Vale destacar a última Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação da Bahia (CECTI), realizada no ano de 2019, trouxe o tema Bahia: Sociedade 5.0. O conceito de Sociedade 5.0 é posterior ao conceito de Indústria 4.0 e coloca o ser humano no centro gravitacional do processo de inovação (SECTI, 2019). Em síntese, a ideia do conceito de Sociedade 5.0 é discutir como a humanidade pode se beneficiar dos recursos, renda e riqueza acumulados pela indústria 4.0. Vivemos um momento em que é fundamental discutir sobre quais pilares vamos erguer nossa civilização daqui para frente. Na imagem 01 temos uma representação da evolução da sociedade humana do ponto de vista da história da tecnologia.

A Sociedade 01 é considerada a sociedade dos caçadores e coletores, confunde-se com a pré-história da humanidade, com o início da espécie humana neste planeta. Passados milhares de anos, o ser humano aprende a cultivar a terra, abandona a vida nômade, sendo o domínio de técnicas agrícolas o fato histórico que demarca a Sociedade 2.0.

FIGURA 01 – EVOLUÇÃO DA SOCIEDADE NA HISTÓRIA HUMANA



Figura 1 - (BAHIA, 2021)

A Revolução Industrial é o marco histórico do início da Sociedade 3.0 ou Sociedade Industrial. A invenção das máquinas, o surgimento das indústrias, o trabalho assalariado, a divisão e especialização do trabalho, vão ser as características desta nova forma de organização da sociedade. Já a Sociedade 4.0 tem como marco o final da Segunda Guerra Mundial. A invenção dos computadores e o domínio sobre a informação foram decisivos para a vitória na guerra e as Nações perceberam a importância de investir no controle da informação.

A internet surge nos anos 60 quando os Estados Unidos das Américas (EUA) investem em um projeto para criação de uma rede mundial de computadores. Neste momento da história, a informação parecia ser o grande ativo da economia, tanto isso é verdade que surgiram alguns livros que tentavam aplicar os pressupostos da economia material a nova economia imaterial em formação. Com o passar do tempo,

percebeu-se que a informação, por si só, não era suficiente para caracterizar a nova economia. A informação é a matéria-prima do conhecimento, elemento central da nova economia, dando origem a Sociedade 5.0.

A Sociedade 5.0 vem sendo estudada freneticamente pelos estudiosos, sendo tema da nossa última Conferência Estadual de CTI. Ela já foi chamada de sociedade pós-moderna, sociedade criativa, outros chamam de sociedade em rede. A ideia mais frequente é chamar este novo momento histórico de Sociedade do Conhecimento e, como base nos trabalhos de diversos autores, especialmente, Stiglitz (STIGLITZ, 2017) preferimos chamar de Sociedade da Aprendizagem e Economia do Conhecimento.

É importante ressaltar que o conhecimento enquanto mercadoria tem um comportamento diferente de todas as mercadorias físicas, o que desafia os economistas em todo o mundo. O conhecimento, por exemplo, não se destrói quando é consumido (depreciação). Quanto mais ele é consumido mais ele cresce. São novas e diferentes características que estão sendo estudada pelos especialistas.

2.1. O uso intensivo de tecnologias digitais com a Pandemia do Coronavírus

As pandemias, junto com as guerras e revoluções, são aceleradoras da história. No caso específico da pandemia do Coronavírus, com o isolamento social a manutenção de atividades como educação, saúde e assistência social só foi possível com a utilização de tecnologias digitais, que já existiam, só passaram a ser utilizadas com maior frequência e por todos.

Com relação ao CRDH/UNEB/ITS, com o fechamento de nossas instalações físicas, o caminho para a manutenção das atividades foi a melhoria dos computadores do centro, colocação dos equipamentos em pontos estratégicos e contratação de uma plataforma para realização das atividades (Google Workspace), além da utilização da plataforma disponibilizada pela universidade (Microsoft Teams). As atividades do centro de pesquisa passaram a ser realizadas na modalidade remota só recorrendo ao presencial em caso de extrema urgência. Podemos afirmar que o CRDH/UNEB/ITS necessitou passar por uma “transformação digital”, com a melhoria de suas máquinas e contratação de plataformas online, para enfrentar os desafios impostos com a pandemia.

Vale ressaltar que as transformações dentro do CRDH/UNEB/ITS foram tão profundas que não há mais como retroceder, o modelo de gestão híbrido foi adotado pelo centro de pesquisa, como modelo ideal de integração das diversas tecnologias em seus 15 laboratórios. Com a pandemia, as atividades integradas aos Centro de pesquisa foram as seguintes:

1. **Contratação de uma plataforma online (Google Workspace) com recursos do CNPQ.** Considerando que a Plataforma cedida pela universidade era para a comunidade acadêmica, decidimos investir numa plataforma mais simples e democrática que permitisse o acesso das comunidades atendidas de qualquer dispositivo, principalmente, o celular que é manuseado frequentemente pelas pessoas. A opção levou em consideração o preço dos serviços, diversidade de tecnologias digitais e facilidade de utilização.

2. **Criação de uma Biblioteca Digital| Virtual como E-Books gratuitos e Recursos Educacionais Abertos (REA).** Com a pandemia do Coronavírus foi criada uma biblioteca virtual chamada Maat Digital | Biblioteca Virtual, com a tecnologia Google, para hospedar livros disponibilizados gratuitamente pelos detentores do direito autoral, além de hospedar E-Books criados na modalidade Recursos Educacionais Abertos e disponibilizados em repositórios como o EDUCAPES e SCIELO Books. No projeto existe uma curadoria formada por pesquisadores, que selecionam os livros que serão colocados na Maat Digital, que pode ser acessada pelo endereço <https://maatxxi.blogspot.com/>.

3. **Produção de livros (E-Books), Coletânea de Poesias, Revistas e Materiais Didáticos Online.** A biblioterapia é a área do conhecimento humano que estuda os benefícios terapêuticos e cura da leitura e escrita. Apostando nessa ideia, pensando em como ocupar os grupos e pesquisadores, o CRDH/UNEB/ITS estimulou a produção de livros, artigos científicos para publicação na Revista Mbote, materiais didáticos, com destaque para a organização da Coletânea Desenvolvimento e Humanidades: Além do Isolamento Social. A coletânea reuniu mais de 150 textos de diferentes pessoas e captou todo o sentimento que as pessoas estavam vivendo no momento da pandemia. O lançamento da Coletânea foi um momento muito

emocionante, tendo sido realizado de forma online, reunindo pessoas de todo o Brasil. A coletânea foi publicada pela Editora Alucinação de Monte Gordo, Camaçari, tendo sido disponibilizada no formato físico e virtual.

4. Denúncias de violação aos direitos humanos, especialmente, ao direito humano a saúde. A pandemia fez com que muitas pessoas adoecessem por motivos diversos, com o sistema pressionado pelo vírus, a regulação de pacientes estava demorada e com vários problemas. Foi neste momento que a equipe jurídica do CRDH/UNEB/ITS entrou em campo informando ao Ministério Público do Estado da Bahia (MP/BA) de violações aos direitos humanos, através da apresentação de notícias de fato por E-mail. O MP/BA disponibilizou endereços de E-mail por onde era possível informar sobre problemas na regulação, assim como agenda audiências virtuais. Este foi um importante trabalho em defesa da cidadania e dignidade da pessoa humana, com êxito em todos os processos iniciados.

5. Atendimento a migrantes e refugiados. Durante a pandemia do Coronavírus enfrentamos uma crise migratório para o Brasil de um grande contingente de venezuelanos que atravessaram a fronteira em busca de melhores condições de vida. Muitas dessas pessoas chegaram a Bahia, em diferentes municípios, e o CRDH/UNEB/ITS, em parceria com a Secretaria de Relações Internacionais da UNEB, colaborou no atendimento a estas pessoas, principalmente, nas cidades de Teixeira de Freitas e Camaçari. As reuniões da Rede de Pesquisadores sobre Migrantes e Refugiados (RUPEM) acontecia via plataforma digital, sendo que alguns voluntários visitavam presencialmente indígenas e migrantes. Este foi um momento de grande tensão, pois vivíamos o auge da pandemia, mas não se deixou de prestar a ajuda humanitária.

6. Recuperação e recondicionamento de computadores para as comunidades. Uma ideia importante que foi posta em prática pelo grupo de tecnologia do centro de pesquisa, foi a recuperação e recondicionamento de computadores para doação as comunidades. Recorrendo a novas tecnologias como a substituição do HD por memória SSD, conseguimos habilitar equipamentos para integrar as comunidades a nossa rede solidária. Este projeto, inclusive, foi um dos que chamou a atenção da SECTI/BA, que deseja instalar no CRDH/UNEB/ITS o Núcleo de Recondicionamento de

Computadores (NUREC) e o projeto Programaê para difusão da lógica de programação e cultural digital entre os estudantes.

7. Realização de eventos científicos e culturais na modalidade online. O isolamento social não foi impedimento para manutenção do nosso portfólio de eventos, ao contrário, ampliou a presença de pessoa, sendo que o curso Bahia: Sociedade 5.0 chegou a atingir mais de 280 pessoas do Brasil e de outras partes do mundo. Foram realizados durante a pandemia minicursos, Webinários, websaraus, lives, além de programas semanais como o Entrevista CRDH e o Café com Afeto nas redes sociais.

8. Web Rádio O Vinil e TV CRDH/UNEB. Com a pandemia investimos também na utilização de plataformas digitais como a criação de uma webrádio (O Vinil) e a ampliação das atividades da TV CRDH/UNEB no YouTube. Projetos que estão em andamento, colocam a equipe do CRDH/UNEB em conexão com uma grande rede lusófona espalhada pelo mundo.

9. Apoio aos movimentos populares para criação de canais no YouTube. Uma outra atividade pelo CRDH/UNEB/ITS foi o apoio a criação e divulgação de sites e canais na internet dos movimentos sociais. Para realização de lives para arrecadação de donativos era preciso 1.000 inscritos, e o CRDH/UNEB apoiou a formação destes grupos divulgando o trabalho do grupos culturais em redes universitárias. Um grande exemplo desse processo foi o canal da Companhia Cultural e Social Espemacete de Camaçari que saiu de 200 inscritos para 1.000 inscritos em três dias com o apoio do CRDH/UNEB/ITS.

10. Internacionalização. Com a pandemia foi possível integrar o CRDH/UNEB/ITS a diversas redes internacionais pelo mundo. Forma dezenas de participação online em congressos e seminários na Bolívia, Equador, Portugal e Espanha. A internacionalização e participação do CRDH/UNEB/ITS pode ser encontrada no artigo “Internacionalização da pesquisa, pós-graduação e redes digitais: um relato da experiência do centro de referência em desenvolvimento e humanidades da Universidade do Estado da Bahia”, publicado na Revista Em Rede (ROCHA, 2022).

2.2. Instituto de Tecnologias Sociais e Ambientais

As atividades desenvolvidas pelo CRDH/UNEB/ITS chamaram a atenção da SECTI Bahia no que diz respeito ao desenvolvimento de Tecnologias Sociais e Ambientais como previsto na legislação baiana, especialmente, na Lei que cria o Plano Plurianual do Estado da Bahia (BAHIA, 2020), que apresenta as Tecnologias Sociais e Ambientais como a principal estratégia para integração dos marginalizados, combate a pobreza e desigualdade social. Depois das negociações possíveis, foi editada uma Portaria conjunta entre a UNEB e a SECTI de nº 047/2021, que cria um grupo de trabalho para formulação de um acordo de cooperação técnica para criação do ITS. Foi integrado também ao CRDH o Espaço Colaborar, equipamento da SECTI para o atendimento a Empreendedores Econômicos Solidários (EESC), com a possibilidade de integração do Núcleo de Recondicionamento de Computadores (NUREC) e do PROGRAMAÊ.

3.0. TECNOLOGIAS DIGITAIS: A QUEM SERÁ QUE SE DESTINA

Analisando todas as medidas educacionais, científicas e de inovação implementadas no CRDH/UNEB/ITS com base no uso intensivo das tecnologias digitais, temos a dizer o seguinte.

Do ponto de vista etimológico o vocábulo tecnologia vem do grego “tekhologia”, originário de “tekne”, que significa arte, artesanato, artefato, ofício, indústria e “logia”, que vem de “logos” ou linguagem, proposição, estudo, ciência. As tecnologias primitivas ou clássicas envolvem a descoberta do fogo, confecções de armas para caça e proteção, agricultura, a invenção da roda, o arado, entre outras coisas (OXFORD UNIVERSITY, 2022).

Por tecnologia pode se entender o conjunto de técnicas, habilidades, métodos e processos usados na produção de bens e serviços ou na realização de objetivos como investigações científicas. Pode ser também conhecimento, saber, técnicas, processo e similares. Em nossa percepção, tecnologia é um fazer humano, uma intervenção do ser humano na natureza visando sua sobrevivência e melhoria da condição humana. É cultural no sentido de arte humana de transformar a natureza.

A tecnologia pode vir embutida em máquinas e/ou equipamentos, pode ser executada com ou sem a intervenção humana. Quando pressupõe a existência de

sistemas que aplicam tecnologias ao utilizar um “input” mudando-o de acordo com o funcionamento do sistema e, então, produzindo um resultado são referidos como sistemas de tecnologia e/ou sistemas tecnológicos. A forma mais simples de tecnologias é o desenvolvimento e utilização de ferramentas básicas. A descoberta pré-histórica de como controlar o fogo e a subsequente revolução neolítica aumentaram a disponibilidade de fontes de alimentos, enquanto a invenção da roda auxiliou os seres humanos a viajar, transportar cargas e controlar seu ambiente.

Na contemporaneidade, as tecnologias estão presentes em quase todas as áreas da vida humana. Sabemos que as tecnologias digitais estão na ordem do dia, mas, elas são necessárias em outras áreas da vida humana. Para ilustrar isso, destacamos a Portaria 5.109 de 2021 do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) que estabelece quais são as tecnologias prioritárias no Brasil. O artigo 1º da portaria define as prioridades em termos tecnológicos e inovações no país, no que se refere a projetos de pesquisa, de desenvolvimento de tecnologias e inovações para o período compreendido entre os anos de 2021 a 2023, a fim de alinhar a atuação ministerial ao Plano Plurianual - PPA 2020-2023 e alcançar os objetivos e metas estabelecidos nos programas finalísticos estabelecidos nesse plano (BRASIL, 2021).

Ainda no artigo 1º, parágrafo único a portaria define como objetivos: I - contribuir para a alavancagem em setores com maiores potencialidades para a aceleração do desenvolvimento econômico e social do país; II - promover o alinhamento institucional de todos órgãos que integram a estrutura organizacional do Ministério, com intuito de obter sinergia entre eles para melhorar a alocação de recursos orçamentários e financeiros, humanos, de logística e de infraestrutura; e III - racionalizar o uso dos recursos orçamentários e financeiros, conforme a programação inicial do PPA 2020-2023 (BRASIL, 2021).

O artigo 2º da Portaria estabelece como prioritários os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovações voltados para as áreas de Tecnologias: I - Estratégicas; II - Habilitadoras; III - de Produção; IV - para Desenvolvimento Sustentável; V - para Qualidade de Vida; e VI - para Promoção, Popularização e Divulgação da Ciência, Tecnologia e Inovação. A transformação digital perpassa todas estas áreas, pois, não há como promover o desenvolvimento econômico, social e cultural, sem o desenvolvimento científico e tecnológico. São também considerados prioritários, diante de sua característica essencial e transversal, os projetos de pesquisa básica, educação empreendedora, ciências humanas e sociais aplicadas que contribuam para

o desenvolvimento das áreas definidas nos incisos I a VI do caput da Portaria 5.109/2021 (BRASIL, 2021).

Apesar de estar presente em todas as áreas, a transformação perpassa as tecnologias prevista no artigo 4º da Portaria, chamadas de Tecnologias Habilitadoras. São elas: - Inteligência Artificial; II - Internet das Coisas; III - Materiais Avançados; IV - Biotecnologia; e V - Nanotecnologia. Podemos ainda incluir neste quadro, as tecnologia prevista no artigo 6º ou Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável que contempla os seguintes setores: I - Cidades Inteligentes e Sustentáveis; II - Energias Renováveis; III - Bioeconomia; IV - Tratamento e Reciclagem de Resíduos Sólidos; V - Tratamento de Poluição e as tecnologias do artigo 7º - Tecnologias para Qualidade de Vida contempla os seguintes setores: I - Saúde; II - Saneamento Básico; III - Segurança Hídrica; e IV - Tecnologias Assistivas. Por fim, podemos destacar ainda as tecnologias previstas no artigo 8º, que são as tecnologias para Promoção, Popularização e Divulgação da Ciência, Tecnologia e Inovação contempla os seguintes setores: I - Ensino de Ciências; II - Educação Empreendedora; e III - Comunicação Social.

Quanto mais investimentos no estudo sobre as tecnologias, compreendemos a sua importância. A quem será que destina a tecnologia, ao ver todas as áreas mencionadas na citada portaria e os documentos que orientam a política de CTI no Brasil, chegamos à conclusão de que a tecnologia se destina a toda a sociedade, dela depende a melhoria da condição humana de todos os indivíduos, e a luta que temos que travar não é contra a tecnologia, é pelo seu uso responsável e acesso a todas as pessoas, principalmente, das comunidades populares. Promover o acesso do cidadão às TIC é um direito humano de quarta geração.

4.0. TECNOLOGIAS SOCIAIS E AMBIENTAIS

No campo da discussão sobre tecnologias, estão também as tecnologias sociais e ambientais como previsto na legislação baiana. Elas devem promover a inclusão produtiva e social da população brasileira, em especial, da população vulnerável. Para Boaventura de Sousa Santos, as tecnologias sociais ocupam um lugar de destaque nas epistemologias do sul e contribuem para o fim do império cognitivo (SANTOS, 2014) e (SANTOS, 2019).

Por tecnologias sociais se entende o conjunto de produtos, técnicas, metodologias e/ou processos transformadores, desenvolvidos na interação com a população e apropriados por ela, que representam efetiva solução e transformação social. Essas tecnologias caracterizam-se pela simplicidade, baixo custo, fácil aplicação, replicabilidade e impacto social comprovado, que potencializam a utilização de insumos locais e mão de obra disponível, sem agredir o meio ambiente, com capacidade de resolução de problemas sociais. Elas permitem a aprendizagem recíproca entre grupos sociais oprimidos, que, em diversas regiões e tempos históricos, resistem e lutam contra as diferentes formas de dominação de que são vítimas.

5.0. CONCLUSÃO

Sobre a pergunta inicial formulada: transformação digital – como unir tecnologia e humanização, com base na experiência do CRDH/UNEB/ITS temos a dizer o seguinte:

É preciso combater o preconceito e participar qualificadamente do processo de discussão e formulação das políticas de CTI. Um olhar sobre a história e filosofia da tecnologias nos mostra o quanto ela é essencial no processo de perpetuação da espécie humana, sem descartar os efeitos colaterais que decorrem do seu uso, principalmente, do uso inadequado.

O acesso as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) está sendo considerado como um direito humano de quarta geração. Quem está fora dos fluxos de informação e conhecimento, provavelmente, estará de fora dos fluxos de geração de emprego, trabalho, renda, riqueza e poder. A assimetria da informação nos sistemas capitalistas é a base para a pobreza, concentração de riqueza e desigualdade social.

Vivemos um momento de grandes avanços tecnológicos, mas, é preciso discutir sobre quais pilares vamos erguer nossa civilização daqui para frente. A questão a ser discutida é como essas tecnologias poderão nos ajudar a melhorar a condição humana, incluindo pessoas, melhorando as relações sociais, a vida na cidade e no campo, assim como, nossa relação com o meio ambiente. É preciso pensar um modelo de desenvolvimento tecnológico com rosto humano (humanização).

A questão ambiental também depende do desenvolvimento tecnológico, o Brasil precisa investir na preservação, no desenvolvimento de tecnologias limpas, na gestão de recursos hídricos e na produção de alimentos em regiões semiáridas. Muitas dessas questões vão depender de transferência de tecnologia.

Em relação a transformação digital do Centro de Pesquisa, este é um processo que deve ser ampliado. Com a inclusão dos laboratórios com a SECTI, assim como a condição de Instituto de Tecnologia Social, objetivo daqui para frente é apoiar as comunidades no desenvolvimento de tecnologias que possam melhorar a condição humana e condições do trabalho do grupos envolvidos. Isso passa pela aperfeiçoamento do conceito de tecnologia social, difusão para todo o estado e organização do marco legal.

O Governo do Estado deve investir recursos para o desenvolvimento de tecnologias sociais, nosso papel é estimular cada vez mais os grupos a se empoderarem dessas iniciativa e participar da construção do desenvolvimento sustentável. Acreditamos que no desenvolvimento de tecnologias sociais estão importantes oportunidades para a UNEB desenvolver tecnologias e fortalecer sua posição como instituição promotora do desenvolvimento em nosso estado.

Referências

BAHIA. Lei Especial de Revisão do PPA 2020-2023 - Lei Nº 14.289 de 07/01/2021.

seplan.ba.gov.br, 2020. Disponível em:

<<http://www.seplan.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=30>>.

Acesso em: 06 outubro 2021.

BAHIA. LEI Nº 14.315, DE 17 DE JUNHO DE 2021 que Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação do sistema produtivo no Estado, altera a LEI nº 9.433, de 01 de março de 2005, e a LEI nº 6.403. **Leis estaduais**, 2021. Disponível em:

<<https://leisestaduais.com.br/ba/lei-ordinaria-n-14315-2021-bahia-dispoe-sobre-estimulos-ao-desenvolvimento-cientifico-a-pesquisa-a-capacitacao-cientifica-e->

tecnologica-e-a-inovacao-do-sistema-produtivo-no-estado-altera-a-lei-n-9433-de-01-de-marco-de-2005->. Acesso em: 25 Julho 2021.

BRASIL. PORTARIA MCTI Nº 5.109, DE 16 DE Agosto DE 2021. **MCTI**, 2021.
Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mcti-n-5.109-de-16-de-agosto-de-2021-338589059>>. Acesso em: 21 Abril 2022.

MEIRA, S. R. D. L. **Novos negócios inovadores no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa das letras, 2013.

OXFORD UNIVERSITY. **Oxford Languages**. Oxford: [s.n.], 2022.

ROCHA, J. C. Internacionalização da pesquisa, pós-graduação e redes digitais: um relato da experiência do centro de referência em desenvolvimento e humanidades da Universidade do Estado da Bahia. **Em Rede: Revista de Educação a Distância**, Goiás, 2022. 17.

SANTOS, B. D. S. **O fim do imperio cognitivo: a afirmação das epistemologias do sul**. São Paulo: Autêntica Editora, 2019.

SANTOS, B. S. E. M. M. P. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2014.

SECTI. **Bahia: Sociedade 5.0**. Salvador: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação - SECTI/BA - Governo do Estado da Bahia, 2019.

STIGLITZ, J. E. G. B. **Por uma sociedade da aprendizagem: repensar o desenvolvimento, o crescimento e o comércio livre**. Lisboa - Portugal: Bertrand Editora, 2017.

Capítulo 4
**REFLEXÕES SOBRE A INTERAÇÃO SOCIAL EM UMA
REDE DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Eder Joacir de Lima
Cristiane Koehler



REFLEXÕES SOBRE A INTERAÇÃO SOCIAL EM UMA REDE DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO

Eder Joacir de Lima

Professor do Instituto Federal de Mato Grosso, Doutorando em Educação em Ciências e Matemática PPGECM/REAMEC/UFMT, eder.lima@ifmt.edu.br

Cristiane Koehler

Professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Pós-Doutorado e Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGIE/UFRGS), cristiane.koehler@gmail.com

Resumo: Este trabalho tem por objetivo relatar uma experiência envolvendo o estudo e a apresentação de um seminário sobre redes sociais, ocorrido na disciplina de Seminário Avançado I – Comunicação e Materiais Multimídias, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). A disciplina ocorreu no primeiro semestre do ano letivo de 2021, por isso, tanto os estudos, quanto a pesquisa ocorreram de forma remota. Os integrantes do grupo Laboratório de Estudos Sobre Tecnologias da Informação e Comunicação (LêTece) que compunha a disciplina, responderam através de um questionário eletrônico, com quais integrantes do grupo eles interagiam e quais os tipos de conexões existia entre eles. Com esses dados, utilizando o software de análise de redes social *Ghefi*, foi construído um grafo, onde foi possível realizar algumas análises quantitativas e qualitativas dessa rede. Essa pesquisa teve fins didáticos e serviu de base para a apresentação do seminário sobre redes sociais ao grupo. Ao final, concluímos que a rede social LêTece está estruturada em torno dos professores do grupo, que são os atores que possuem um número maior de conexões, portanto, criam atalhos dentro da rede, fazem contatos importantes e espalham informação.

Palavras-chave: Educação. Rede Social. Grafos.

Abstract: This work aims to report an experience involving the study and presentation of a seminar on social networks, which took place in the discipline of Advanced Seminar I - Communication and Multimedia Materials, of the Graduate Program in Education (PPGE), of the Federal University of Mato Grosso (UFMT). The discipline took place in the first half of the 2021 school year, so both studies and research took place remotely. The members of the Laboratory of Studies on Information and Communication Technologies (LêTece) group that made up the discipline, answered through an electronic questionnaire, which members of the group they interacted with and what types of connections existed between them. With these data, using the Ghefi social network analysis software, a graph was built, where it was possible to perform

some quantitative and qualitative analyzes of this network. This research had didactic purposes and served as the basis for the presentation of the seminar on social networks to the group. In the end, we concluded that the LêTece social network is structured around the group's teachers, who are the actors who have a greater number of connections, therefore, they create shortcuts within the network, make important contacts and spread information.

Keywords: Education. Social network. Graphs.

INTRODUÇÃO

Hoje em dia, muitos entendem por redes sociais, apenas as redes sociais online como, por exemplo, Twitter, Facebook, Instagram, LinkedIn e outras. No entanto, o conceito de rede social é muito mais antigo, e serve para representar estruturas formadas por pessoas que se conectam a partir de interesses, valores, objetivos comuns, etc.

De forma básica, Christakis & Fowler (2010), definem uma rede social como um conjunto organizado formado por seres humanos, instituições ou grupos, e as conexões entre eles.

Segundo Recuero (2009), estudar redes sociais é procurar entender como elas surgem, como são compostas, de que tipo são, e como as interações entre atores são capazes de gerar fluxos de informações e trocas sociais que impactam essas estruturas.

Nesse sentido, durante os estudos sobre redes sociais na educação, realizado na disciplina de Seminário Avançado I – Comunicação e Materiais Multimídias, surgiu a curiosidade de pesquisar dentro do grupo Laboratório de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (LêTece), como acontece a interação entre os participantes do grupo que cursavam a disciplina, quem está conectado a quem, e quais os tipos de conexões existentes nessa rede.

Para isso, além do estudo de referenciais teóricos sobre redes sociais, como Barabasi (2002), Recuero (2009) e Christakis & Fowler (2010), foi realizada uma pesquisa através de questionário eletrônico, com os sujeitos do grupo que participavam da disciplina, com o objetivo de saber com quais integrantes eles possuíam alguma conexão, e qual o tipo de laço social existente. Com as informações coletadas, foi criado um grafo da rede LeTêce, e a partir desse, foram obtidas informações quantitativas, que serviram de base para uma análise qualitativa da rede.

Esse trabalho, foi apresentado ao grupo no seminário sobre redes sociais na educação no final do primeiro semestre de 2021.

Se espera com esse relato dos resultados alcançados, que mais estudos sobre o uso pedagógico das redes sociais aconteçam nos ambientes escolares, e de formação de professores, pois, entender como esses grupos se formam, por quais interesses e que tipo de informação flui nessas redes, pode ser importante para fins educacionais.

DESENVOLVIMENTO

O estudo de redes sociais está conectado à teoria de grafos. De acordo com Recuero (2009, p.20) um grafo é “a representação de uma rede, constituído de nós e arestas que conectam esses nós”. Em uma rede social, os nós são os atores e as arestas são conexões que existem entre esses atores.

No grafo criado para representar a rede LêTece, os nós são professores e alunos da disciplina de Seminário Avançado I – Comunicação e Materiais Multimídias, ao todo são 26 nós, e as arestas indicam as relações de contato existentes entre os integrantes do grupo.

Para construir a rede social do grupo e realizar análises qualitativas e quantitativas dos dados, foram realizadas duas perguntas através de questionário eletrônico. A primeira tinha por objetivo saber com quais integrantes do grupo cada um dos participantes mantinha contato. Esse contato poderia ser para esclarecer dúvidas, compartilhar material, discutir sobre os temas apresentados nos encontros, produção de artigos, recomendação de leituras, etc. A interação entre os participantes, poderia ser através de e-mail, chamadas de áudio ou vídeo, troca de mensagens por redes sociais online, etc., pois, a disciplina ocorreu no período de pandemia.

A segunda pergunta era objetiva e tinha a intenção de descobrir quais os tipos de conexões existentes entre os participantes do grupo, tendo como opções: amizade, colegas de trabalho e colegas de grupo LêTece.

De posse dos dados, foi utilizado o *software* Gephi para realizar um tratamento quantitativo deles, e a partir das medidas de posição e conexão, realizar análises qualitativas. O grafo abaixo (imagem 1), representa a rede social LêTece formada no 1º semestre de 2021. Os nós com maior diâmetro são os que possuem maior conexão dentro da rede, por isso ocupam uma posição mais centralizada. Os nós com menor

No caso da rede social LêTece, observamos que os nós que possuem uma maior conectividade que são chamados de *hubs*, são os professores responsáveis pela organização e condução da disciplina. Para Barabási (2002) os hubs são de extrema importância, pois, criam atalhos entre dois nós quaisquer da rede tornando-a um mundo pequeno. Além disso, eles criam tendências, ditam a moda e são responsáveis pela circulação de informações nessa rede.

Os nós que estão próximos dos hubs, e que possuem uma espessura maior, podem ser chamados de conectores, que também tem uma grande importância dentro da rede, pois, fazem contatos importantes e espalham novidades (Barabási, 2002). Na rede LêTece os conectores, além de serem alguns professores que não estão diretamente responsáveis pela disciplina, são alunos que se destacam no grupo, por possuírem um número maior de conexões com o grupo de professores, e alguns colegas do grupo.

Nas margens da rede se localizam os nós que possuem um número menor de conexões, por isso, o diâmetro do nó é menor que os demais. No caso da rede social LêTece, observou-se que a maior parte desses nós, possuíam em média duas conexões, e apenas com os professores da disciplina. Importante ressaltar que segundo Koehler (2016), quem está às margens da rede pode levar mais tempo para receber informações que circulam no centro dela. Isso acontece com maior frequência em redes que possuem um diâmetro grande. No caso da rede LêTece, o diâmetro (distância máxima entre dois nós quaisquer) é 2, por isso, provavelmente não aconteça esse problema.

Além disso, podemos perceber na imagem 1, que existem 4 *clusters* dentro da rede, indicados pelas cores rosa, lilás, verde e laranja. Segundo Recuero (2009), um *cluster* constitui-se em uma estrutura de nós que estão mais próximos, e mais conectados entre si que os demais, são aglomerados de nós com maior densidade de conexões. Portanto, é como se fossem pequenas comunidades que se formam dentro de uma rede de acordo com interesses comuns e emoções envolvidas.

Sobre laços existentes no grupo, de um total de 133 conexões, apareceram 38 laços de amizade e 11 laços de colegas de trabalho. A maior parte dos laços existentes são de colegas de grupo LêTece, 84 ao todo, o que se justifica pelo fato da rede social estudada se tratar de um grupo formado para estudos, que é um interesse de todos os presentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desse trabalho, bem como os conceitos envolvidos, foram apresentados ao grupo LêTece através de um seminário que teve por objetivo discutir a importância do estudo de redes sociais na educação. Muitos participantes do grupo comentaram que, foi importante entender como uma rede social é formada, e quais conceitos estão envolvidos e podem ser estudados através de um grafo. Além disso, acharam interessante o grafo criado para a rede LêTece, e a análise quali-quantitativa que pode ser feito dele.

Concluímos que a rede social LêTece está estruturada em torno dos professores do grupo, que são os principais atores da rede, pois são extremamente conectados aos demais membros, são os principais responsáveis pela circulação de informações, e pela criação de atalhos entre os demais nós da rede.

A partir de falas e mensagens escritas no chat após a apresentação desse trabalho, concluímos que é importante que aconteçam estudos e pesquisas envolvendo redes sociais no ambiente educacional, pois, entender como grupos se formam dentro desse contexto, com quais objetivos, que informações circulam, e estudar redes sociais, pode trazer contribuições importantes para a compreensão e resolução de problemas existentes no ambiente escolar.

Além disso, é fundamental que o tema redes sociais na educação, passe a ser abordado com maior frequência em cursos de formação inicial e continuada de professores, uma vez que, o assunto é bastante desconhecido e pouco discutido no ambiente educacional.

REFERÊNCIAS

BARABÁSI, Albert-László. **Linked: A Nova Ciência dos Networks**. Como tudo está conectado e o que isso significa para os negócios, relações sociais e ciências. São Paulo, SP: Editora Leopardo, 2002.

CHRISTAKIS, N. A.; FOWLER, J. H. **O Poder das Conexões**. A importância do networking e como ele molda nossas vidas. Tradução Edson Furmankiewicz. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

KOEHLER, C. **Interação social em rede e nas redes: contributos para uma educação em rede**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande

do Sul, 2016. Disponível em < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/148300#>>. Acesso em: 01 out 2021.

RECUERO, Raquel. **Redes Sociais na Internet**. Coleção Cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2009.

Capítulo 5
CONCIÊNCIA METACOGNITIVA, AUTOEFICÁCIA E
ENGAJAMENTO ESTUDANTIL: UM ESTUDO
CORRELACIONAL COM ESTAGIÁRIOS DO 2º/5º
GRUPO DE AVIAÇÃO DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA
(FAB)

Roberto Renato Lima da Silva
Nilton Soares Formiga



CONCIÊNCIA METACOGNITIVA, AUTOEFICÁCIA E ENGAJAMENTO ESTUDANTIL: UM ESTUDO CORRELACIONAL COM ESTAGIÁRIOS DO 2º/5º GRUPO DE AVIAÇÃO DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA (FAB)

Roberto Renato Lima da Silva

Força Aérea Brasileira (FAB), “2º/5º Grupo de Aviação”, Natal, RN/

Universidade Potiguar/Ecossistema Ânima

Natal, RN, Brasil

Nilton Soares Formiga

Universidade Potiguar/Ecossistema Ânima

LABAVAPSI- Laboratório de Avaliação Psicológica

Natal, RN, Brasil

Resumo: A aviação de caça é uma das grandes armas da Força Aérea Brasileira para a manutenção da soberania do espaço aéreo nacional, tarefa que é a razão de existir da instituição. O piloto de caça é um recurso humano altamente desenvolvido em termos de treinamento militar e potencial intelectual, requisitos necessários tendo em vista o alto valor agregado dos equipamentos (aeronaves e armamentos). Sua formação é iniciada no 2º/5º Grupo de Aviação, cuja sede é em Parnamirim-RN, por meio do Curso de Especialização Operacional na Aviação de Caça (CEO-CA). Neste estudo pretende-se avaliar a relação entre o senso de autoeficácia, metacognição e engajamento estudantil. Participaram do estudo estudentes-estagiários do 2º/5º GAV da FAB, na cidade de Natal – RN, respondendo a Escala de autoeficácia, a Escala de consciência metacognitiva (versão militar) e Escala de engajamento com os estudos e um questionário com a caracterização variáveis a respeito das informações sobre a idade e função profissional militar no pacote estatístico SPSSWIN, realizaram-se as análises estatísticas. Observaram-se correlações positivas e significativas entre as variáveis, bem como, a manutenção das correlações nas três etapas de aplicação do instrumento. Os resultados revelaram a importância em considerar práticas de ensino-aprendizagem que conduza os participantes as melhores práticas exitosas para a qualificação do profissional da aviação; assim, o estudante tem um alto investimento no desenvolvimento da metacognição, autoeficácia e engajamento.

Palavras-Chaves: Aviação militar, Metacognição, Autoeficácia, Engajamento.

INTRODUÇÃO

No que se refere a contextualização relacionada a Aviação de Caça e a soberania nacional, a Diretriz do Comando da Aeronáutica 1-1 (DCA 1-1, 2020), considerado um documento estratégico que norteia as ações de preparo e emprego da Força Aérea Brasileira (FAB). Ela define a missão-síntese da Aeronáutica como sendo responsável por manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com vistas à defesa da Pátria.

O documento em si, define uma série de tarefas e ações de força aérea, para as quais são alocados meios aeroespaciais para o cumprimento diário de missões em todo o território. São alguns exemplos dessas ações: transporte aéreo logístico, que envolve missões como o transporte de vacinas para tribos indígenas na Amazônia; busca e salvamento, que envolve o engajamento de vetores e equipamentos na busca de aeronaves acidentadas e o resgate dos tripulantes; controle e alarme em voo, que permite a vigilância acurada do espaço aéreo por meio de aeronaves operando radares em voo; e ações de *defensive counterair*, termo comumente substituído por “defesa aérea”, cujos objetivos são primordialmente negar a aeronaves não autorizadas o uso do espaço aéreo nacional.

Desde a Primeira Guerra Mundial, primeiro contexto em que o avião se mostrou importante ferramenta militar, trazendo desvantagens a países que falhassem ao usá-lo (BIDDLE, 2019), a história mostra que a soberania do espaço aéreo a que se refere a DCA 1-1 ao apontar a missão-síntese da FAB, é condição primordial para o sucesso na guerra moderna. Sem suficiente superioridade aérea no teatro de operações, pouco poderá fazer uma força aérea em suporte às forças de solo ou de mar e ainda no ataque ao potencial de guerra inimigo, como apontou o marechal britânico Arthur William Tedder em seu livro “*Air Power in War*” (TEDDER, 2010).

No escopo de manter a soberania do espaço aéreo brasileiro, tem-se a aviação de caça como principal ator em ações de defesa de uma área que totaliza aproximadamente 12 milhões de quilômetros quadrados, correspondente à soma do território nacional com a zona econômica exclusiva. 24 horas por dia, radares do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) monitoram este espaço, e unidades aéreas da aviação de caça mantêm-se em constante estado de alerta para uma possível ameaça aérea à soberania nacional (ver Figura 1).



Figura 2: Área de responsabilidade de defesa por parte do SISCEAB. Fonte: FAB.

A fronteira oeste tem sido, nos últimos anos, palco de importantes missões de interceptação e defesa aérea no combate ao tráfico de entorpecentes. Em conjunto com órgãos de segurança pública, esquadrões de caça sediados nas cidades de Campo Grande – MS, Porto Velho – RO e Boa Vista – RR, já interceptaram dezenas de aeronaves voando sem autorização e permitiram a apreensão de toneladas de pasta-base de cocaína. Os esforços fazem parte da Operação Ostium, ativada pela FAB para coibir o voo de ilícitos transfronteiriços.

Uma vez que uma aeronave suspeita é interceptada por um avião da FAB, é submetida a uma série de medidas de policiamento, que podem cessar na simples identificação da tripulação ou evoluir para ordens de mudança de rota ou pouso obrigatório em aeródromos específicos. Respalda pela lei 9.614/98, conhecida como “lei do abate”, o presidente da república ou autoridade por ele delegada pode autorizar o tiro de detenção (correntemente mencionado como “tiro de abate”), para fins de impedir o prosseguimento do voo de aeronaves que se recusem a obedecer às ordens do piloto de defesa aérea. Apesar da frequente discussão no campo do direito quanto à constitucionalidade da lei, são recorrentes literaturas que a defendem, esclarecendo que se trata de um mecanismo para manutenção da soberania do Estado.



Figura 3: Aeronave suspeita submetida a tiro de detenção. Fonte: revista *Tecnologia e Defesa*. Fonte: site *tecnodefesa FAB*.

Um dos recursos mais valiosos da aviação de caça é o humano: o piloto. O piloto de caça é oficial (posto mínimo de 2º tenente). É senso comum na Força Aérea concluir que este profissional deve ter as seguintes características: boas capacidades cognitivas, como eficiente memorização e facilidade de assimilação de grande quantidade de conteúdo em pouco tempo, por característica da formação; e boas habilidades psicomotoras, tendo em vista as complexas missões que realiza, com demanda pela pilotagem da aeronave no máximo do que ela pode oferecer.

A cabine da aeronave de caça é projetada para comportar somente um tripulante, não permitindo a divisão de responsabilidades em voo entre piloto e copiloto, como é o caso das aviações de transporte e de asas rotativas (helicópteros). O piloto de caça tem sobre si alta responsabilidade por operar sozinho uma aeronave que costuma incorporar o que há de mais avançado em tecnologia e equipamentos de alto valor agregado, como armamentos e sensores de guerra eletrônica. É o primeiro a se expor ao inimigo numa campanha aérea: seja ao cruzar a fronteira para missão de interesse nacional, seja na defesa do espaço aéreo frente a uma eventual ameaça.

A trajetória de qualquer piloto da FAB começa na Academia da Força Aérea (AFA), instituição de ensino superior sediada em Pirassununga – SP. A AFA é responsável pela formação básica dos pilotos, ministrando o Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), com duração de 4 anos. Ao término, os cadetes (alunos) são promovidos a aspirantes-a-oficial e transferidos para um dos três esquadrões sediados na Ala 10, em Parnamirim-RN, para realizar a especialização operacional na aviação para que foi designado.

Apesar de haver consulta aos cadetes quanto à aviação para a qual desejam seguir, a designação propriamente dita segue critérios específicos definidos pela AFA, que considera fatores como desempenho na atividade aérea, classificação dentro da

turma e traços de personalidade. Ao final de cada ano, representantes dos esquadrões da Ala 10 se deslocam para a AFA e, por meio de um conselho conjunto, os futuros aspirantes-a-oficial são nomeados para sua respectiva aviação, que pode ser: de caça; de asas rotativas (helicópteros); de transporte; e de inteligência, vigilância e reconhecimento (IVR); cada uma incorporando sua doutrina, aeronaves, e desempenhando missões específicas abordadas pela DCA 1-1.

Os esquadrões de instrução sediados na Ala 10 são:

- a) 1º/5º GAV⁶: esquadrão Rumba, que ministra o Curso de Especialização Operacional da Aviação de Transporte (CEO-TR) e Curso de Especialização Operacional da Aviação de IVR (CEO-IVR);
- b) 2º/5º GAV: esquadrão Joker, que ministra o Curso de Especialização Operacional da Aviação de Caça (CEO-CA);
- c) 1º/11º GAV: esquadrão Gavião, que ministra o Curso de Especialização Operacional da Aviação de Asas Rotativas (CEO-AR).



Figura 4: possibilidades de transferência do aspirante-a-oficial recém-formado na AFA. Fonte: Elaboração do autor.

O esquadrão Joker tem sua origem em 1953, alguns anos após a participação brasileira na Segunda Guerra Mundial. É a unidade aérea responsável pela formação dos pilotos da aviação de caça da FAB e recebe como alunos, por vezes, pilotos da Marinha do Brasil e de nações amigas, como Paraguai, Uruguai e Portugal.

A publicação que baliza as ações do CEO-CA é a Instrução de Preparo do Programa de Especialização Operacional 02B (INPREP PESOP 02B, 2020). Anualmente, o curso é estruturado para durar cerca de 8 meses, tendo início no mês

⁶ Leia-se “primeiro do quinto grupo de aviação”, e similarmente para 2º/5º GAV e 1º/11º GAV.

de março e finalizando na última semana de outubro.

A aeronave adotada na instrução do CEO-CA é o A-29 Super Tucano, aeronave de ataque leve desenvolvida pela EMBRAER, concebida para atuar em cenários de baixa ameaça e a baixos custos de operação e manutenção. O A-29 é uma das aeronaves militares mais bem sucedidas desenvolvidas pela indústria nacional, sendo operada por diversas forças aéreas mundiais, entre as quais a norte-americana. É o principal vetor empregado nas ações de policiamento da fronteira oeste nacional e tem um sistema de navegação e ataque conhecido pela precisão, colocado à prova em seu batismo de fogo: missões de ataque realizadas pela Força Aérea Colombiana contra acampamentos das FARC, em 2008. Antes de ser piloto de aeronaves de alto desempenho, o piloto de caça na FAB permanece em desenvolvimento e operação no A-29 por 5 anos.



Figura 5: A-29 Super Tucano. Fonte: FAB. Fonte: Elaboração do autor

Antes de se iniciar a instrução aérea na aeronave, o esquadrão ministra aos estagiários recém-chegados o chamado *Ground School* da aeronave: período de intensa instrução teórica, com início em março e duração aproximada de três semanas. Ao final, é esperado que o estagiário compreenda o funcionamento do avião, saiba em teoria como operá-lo e conheça a fundo seus sistemas e procedimentos de emergência.

Ao término do *ground school*, tem início o voo. A instrução aérea é realizada com missões de duração média de 01h 20 min, nas quais os alunos ocupam a cabine dianteira e o instrutor a traseira da aeronave, e é segmentada em fases de voo com objetivos específicos e números definidos de missões. A INPREP PESOP 02B divide o CEO-CA em:

I) Módulo Básico: se passa no período de abril a junho e compreende fases de voo que não envolvem o emprego de armamento e consolidam a operação normal da aeronave. São exemplos de fases de voo deste módulo: adaptação diurna, adaptação

noturna, voo por instrumentos, voo de formatura básica e voo de navegação rádio.

II) Módulo Avançado: envolve fases de voo diretamente relacionadas ao emprego do avião como plataforma de armas. Nela, o estagiário aprende a cumprir missões específicas da aviação de caça. Algumas das fases voadas neste período são: ataque ao solo, tiro aéreo, combate aéreo, interceptação e escolta de aeronaves.

No período de *ground school*, os estagiários recebem aulas diariamente das 07:00h às 18:00h. São submetidos a uma série de avaliações, com frequência mínima de uma semanal, abordando o conteúdo recém ministrado. Os critérios da INPREP PESOP 02B (2020) para essas avaliações são:

- Nota de corte: 8,00;

- Nota entre 7,00 e 7,99: estagiário é submetido a prova de segunda época, com nova nota de corte igual a 9,00. Caso não atinja a nova nota de corte, é submetido a Conselho Operacional e de Instrução (COI), ocasião que pode levar a seu desligamento do curso.

- Nota inferior a 7,00: estagiário é imediatamente submetido a Conselho Operacional e de Instrução.

Algumas outras avaliações por que passam os estagiários nesse período são: prova de emergências críticas, na qual deve-se escrever numa folha de papel a sequência de procedimentos que devem ser adotados em voo em emergências da aeronave que, pela gravidade, exigem reação imediata, sem consulta à lista de verificações (exemplo: fogo no motor na decolagem). Essa avaliação tem nota de corte 10,00 e, para obter êxito, o estagiário precisa memorizar os procedimentos das 23 emergências críticas da aeronave. No período, há também o “cheque de olhos vendados”, avaliação de familiarização com a cabine em que, com os olhos vendados, o aluno deve indicar onde estão instrumentos e interruptores sob solicitação do instrutor (INPREP PESOP 02B, 2020).

Antes de cada fase de voo, é realizada uma reunião conhecida por “apronto da fase”, na qual são padronizados procedimentos. Ao final dos aprontos, os estagiários também realizam uma avaliação escrita, pré-requisito para o início da instrução aérea da fase, cujos parâmetros de desempenho são os mesmos do *Ground School*.

Na instrução aérea, a avaliação se dá por meio de fichas de voo, que são documentos nos quais o instrutor relata textualmente o desempenho do aluno e por meio dos quais a administração pode monitorar sua evolução ou dificuldades. Nas fichas é atribuído um grau final, que pode ir de 1 a 6. Seus significados quanto ao

desempenho são: 1 - voo perigoso, 2 - voo deficiente, 3 – voo satisfatório nos mínimos, 4 – voo satisfatório, 5 – voo bem satisfatório, 6 – voo bom (INPREP PESOP 01B, 2020).

Conselho Operacional e de Instrução é uma reunião balizada por legislação específica acionada pelo comandante do esquadrão em casos de desempenho insuficiente de estagiários, como: nota abaixo de 7,00 em provas teóricas ou abaixo de 9,00 nas de segunda época, voo perigoso (grau 1), dois voos deficientes seguidos (grau 2), entre outros.

Na ocasião, o comandante recebe assessoramento dos pilotos mais experientes da unidade e, analisando o histórico do estagiário, chega a um parecer quanto ao desligamento ou permanência do piloto no curso. No caso de desligamento, a decisão é reavaliada por órgãos superiores e, se homologada pelo alto comando da Força Aérea, implica na transferência do estagiário para um dos outros esquadrões de instrução da Ala 10.

Apesar do total contexto de aprendizagem, os estagiários do CEO-CA já são militares formados no ensino superior e a conclusão do curso se trata de um desafio profissional. Não faz sentido transferir ao 2º/5º GAV um dos problemas educacionais que mais levam ao estudo do engajamento estudantil, a evasão escolar, pois não é possível ao estagiário solicitar, por decisão pessoal, seu desligamento do curso. Nesse sentido, considerando que o engajamento escolar está correlacionado com o sucesso acadêmico (MARTINS; RIBEIRO, 2017), este trabalho atribuirá maior importância às características psicológicas do construto engajamento estudantil, buscando interpretar de que forma implicam em resultados positivos nas avaliações.

Autoeficácia: Acreditar na própria capacidade para alcançar o que pretende.

Contra-pondo-se às crenças behavioristas bem aceitas na década de 1970, que defendiam que a aprendizagem e o comportamento individual são influenciados essencialmente pelo ambiente a partir de consequências reforçadoras e punitivas, o psicólogo canadense Albert Bandura (1977) propôs a Teoria Social Cognitiva (TSC). A teoria traz a ideia de determinismo recíproco, em que a tríade “fatores pessoais”, “influências comportamentais” e “ambiente” se inter-relacionam para determinar pensamentos e estimular ações humanas (BANDURA, 1989; BANDURA; AZZY; POLYDORO, 2008).

O conceito que mais afasta a teoria de Bandura do Behaviorismo é o do papel de agente que exerce o indivíduo. Nessa perspectiva, as pessoas têm o poder de influenciar os acontecimentos de sua vida de forma intencional, sendo contribuintes para as circunstâncias da sua vida e não apenas produtos de condições externas. As autoras Martinez e Salanova (2006) dão o exemplo da agência humana no contexto laboral: o comportamento da pessoa modifica o ambiente de trabalho, que vai interferir em seus próprios pensamentos, que finalmente vão determinar condutas futuras em relação à atividade.

O agente traz consigo características chaves que lhes definem como tal: intencionalidade, antecipação, aprendizagem vicária, auto-reatividade e autorreflexão. A intencionalidade se refere à capacidade de desenvolver estratégias de ações para o cumprimento de determinado objetivo. A antecipação diz respeito à capacidade de previsão. Uma vez que identifica que suas ações não levarão ao objetivo desejado, a habilidade permite o desenvolvimento de estratégias alternativas, e, em caso contrário, atua como motivador das ações. A aprendizagem vicária se relaciona à observação do comportamento de terceiros. Aprende-se por imitação, repetindo-se condutas bem-sucedidas e evitando-se as fracassadas, de modo que se adquire experiência sem que seja necessário passar pelo processo de tentativa e erro.

A autorreatividade é a capacidade individual de autorregulação. No transcurso de suas ações, o agente pondera constantemente se os atos estão conduzindo aos objetivos, em conformidade com seus padrões pessoais de comportamento. Com essa característica, os indivíduos criam incentivos que manterão o investimento de seus esforços, estimulando ações, que lhes tragam satisfação pessoal e mitigando as que gerem insatisfação, depreciação e censura. Por último, a autorreflexão, remete à capacidade metacognitiva do agente de analisar a experiência por que passou, permitindo uma evolução em termos de autoconhecimento. (BANDURA; AZZY; POLYDORO, 2008; MARTINEZ; SALANOVA, 2006).

Um dos mecanismos mais importantes na concepção da agência humana é o senso de autoeficácia, que é, basicamente, a crença individual de que se tem a capacidade de realizar determinada tarefa ou cumprir certo objetivo. A crença surge a partir de uma avaliação pessoal da própria inteligência, habilidades e conhecimentos (BZUNECK, 2002) e se destaca como principal fator de motivação pessoal, uma vez que não há por que o indivíduo se engajar no cumprimento de uma tarefa sem que acredite no próprio potencial de sucesso (BANDURA; AZZY; POLYDORO, 2008). A

autoeficácia determinará o curso de ações, a quantidade de esforço investido e a perseverança de um indivíduo frente a adversidades no cumprimento de uma tarefa (BANDURA, 1977).

Desde que a Teoria Social Cognitiva foi proposta, pesquisas investigaram o papel das crenças de autoeficácia na motivação e desempenho escolar. Bzuneck (2002), revisou estudos a respeito e concluiu que somente elevados sentidos de autoeficácia têm relação direta com o melhor desempenho escolar. Controlando-se variáveis como conhecimento prévio e capacidade geral, alunos com crenças frágeis de suas capacidades tinham desempenhos piores. Além disso, o autor constatou que a autoeficácia gera comportamentos autorregulatórios que influenciam na escolha de estratégias eficazes de aprendizagem, isto é, alunos com crenças elevadas do construto tendem a escolher métodos de estudo que geram resultados positivos.

Vale ressaltar que as crenças, por si só, não são implicadoras de sucesso. Entretanto, diante de obstáculos, indivíduos com elevado senso de autoeficácia tendem a interpretar a situação mais como desafios do que como ameaças, mudando a estratégia ou aumentando ainda mais seus esforços diante da possibilidade de fracasso. Atribuem o fracasso à falta de conhecimento ou habilidades, com a convicção de que podem ser adquiridos. Essa perspectiva conduz a conquistas pessoais, diminui o stress e reduz a vulnerabilidade das pessoas à depressão (MARTÍN, 2003).

De acordo com Bandura (1986), são quatro os meios pelos quais pode-se desenvolver senso de autoeficácia: experiências de êxito, experiências vicárias, persuasão social e estados fisiológicos. As repetidas experiências de êxito são o principal e mais importante meio de desenvolver e consolidar crenças de autoeficácia. Considerando as inúmeras vezes que acertou, um indivíduo passa a acreditar nas próprias capacidades de execução. Uma vez que a crença é firme, uma experiência negativa isolada em pouco afetará a crença geral da própria capacidade. As falhas, porém, podem comprometê-la caso o sentimento ainda não seja consistente.

Um exemplo que pode ser extraído da instrução aérea no CEO-CA é o pouso da aeronave, exercício que no começo da instrução desperta dificuldades em alguns pilotos. No início, com acertos e erros intermitentes, os alunos ainda não são certos de suas capacidades. Ao final do ano, porém, espera-se que após uma série de treinamentos bem sucedidos, os estagiários desenvolvam a convicção de que executarão a contento essa parte do voo.

As experiências vicárias se referem ao desenvolvimento de autoeficácia pela observação de semelhantes obtendo êxito em determinadas tarefas. O indivíduo compara suas habilidades com a do modelo observado, e caso interprete que são similares, acreditará no próprio sucesso e se motivará a realizar a tarefa na medida em que o observado obtém êxito. De forma oposta, caso o observado fracasse, isso influenciará nos julgamentos do observador, que provavelmente deixará de se empenhar. Ressalva importante sobre as experiências vicárias é a necessidade de similaridade entre os indivíduos. Caso o observador conclua que o observado está em um patamar mais elevado de habilidades (professor e aluno, por exemplo), em pouco a observação vai influenciar no seu senso de autoeficácia.

Indivíduos podem desenvolver autoeficácia caso sejam comunicados de suas habilidades, por meio de persuasão social (ou verbal). Deve-se atentar que, nesse caso, a informação deve vir de pessoa de credibilidade e de preferência com comprovação por fatos (BZUNECK, 2002). Um cenário em que o episódio pode ocorrer no CEO-CA é o *debriefing* das missões, que é uma reunião entre instrutor e estagiário para comentar os méritos e deméritos do voo recém realizado. Numa abordagem motivacional, o instrutor poderia trazer à tona fatos que elevassem o senso de autoeficácia do estagiário, fins de promover seu engajamento para a missão seguinte.

O quarto influenciador da autoeficácia são os estados fisiológicos. Parte da crença de suas próprias habilidades se dão a partir de manifestações emocionais e fisiológicas de um indivíduo no contexto de uma atividade. Por exemplo, minutos antes do guarnecer da aeronave para uma missão, um estagiário que se sinta nervoso e com sudorese nas mãos pode interpretar os sinais como indicadores de deficiência de suas capacidades. Por outro lado, sentimentos de tranquilidade e bom humor, a despeito da dificuldade da missão, são sinais de domínio e controle (MARTÍNEZ; SALANOVA, 2006).

As autoras Azzy e Polydoro (2008), cuja obra contou com a participação do próprio Bandura, comentam que apesar de recente e ainda em construção, a Teoria Social Cognitiva é forte influenciadora de estudos no século 21. Retomando o que se trouxe anteriormente, são frequentes as evidências na literatura que apontam que indivíduos com as mesmas capacidades se diferenciam em êxito ou fracasso devido às crenças que alimentam de si mesmos (MARTÍNEZ; SALANOVA, 2006).

Supondo-se que os critérios de seleção trazem ao CEO-CA pilotos com semelhantes capacidades cognitivas e psicomotoras, a abordagem da autoeficácia constitui um interessante meio de explicar as diferenças de desempenho nas avaliações do curso, considerando ainda que a administração pode intervir no desenvolvimento desse construto por meio de persuasão verbal e auxiliando profissionalmente na interpretação de estados fisiológicos (como ansiedade) advindos da instrução aérea.

Metacognição: Saber o que se sabe e aplicar

A racionalidade da espécie *Homo sapiens sapiens* representam o marco na evolução que permitiu que o mundo se desenvolvesse e chegasse ao cenário de hoje. A habilidade do homem que sabe permitiu o desenvolvimento dos meios de comunicação, da linguagem, da escrita, da cultura, da mitologia, que fossem criadas técnicas de agricultura, regras sociais, povos e nações. A ideia de ciência da razão ou de ponderação do próprio conhecimento já foi mencionada diversas vezes por personalidades importantes da história. No exemplo de Figueira (2003), o próprio Sócrates quando diz “só sei que nada sei...” ou Spinoza, dizendo “*also, if somebody knows something, then he knows that he knows it, and at the same time he knows that he knows that he knows*” [se alguém sabe alguma coisa, então sabe que sabe, e ao mesmo tempo sabe que sabe que sabe] 1632-1677, in WEINERT, 1987, p.2), mencionam habilidades inerentes tão somente à espécie humana.

Desde 1970, houve preocupação na ciência quanto ao entendimento do funcionamento dos processos cognitivos que permitem a aprendizagem (BEBER; SILVA; BONFIGLIO, 2014). A compreensão se faz relevante como tentativa de se tentar explicar como há discrepâncias em desempenhos escolares de alunos que supostamente têm a mesma capacidade intelectual. Na década de 1970, o psicólogo americano John H. Flavell, especialista no desenvolvimento cognitivo de crianças, surge com o termo “metacognição”, desencadeando uma série de estudos subsequentes e bastante interesse pelo tema nas áreas da educação e da psicologia cognitiva.

Grosso modo, metacognição é o conhecimento que o sujeito tem do seu próprio conhecimento, isto é, uma consciência de suas características cognitivas, que permite a planificação de ações, o monitoramento do aprendizado e a avaliação do processo (FLAVELL, 1979). Tal conhecimento gera uma ponderação do aprendiz entre a

compatibilidade das exigências da tarefa e os próprios recursos (FIGUEIRA, 2003). Ribeiro (2003), menciona que muitos autores chegaram à conclusão de que “bons alunos são mais aptos tanto na utilização de estratégia para adquirir, organizar e utilizar o seu conhecimento, como na regulação do seu processo cognitivo”.

Autores se diferenciam quanto à aceitação de práticas regulatórias como componentes do conceito de metacognição, de modo que há duas vertentes teóricas na literatura quando se refere ao termo: estudiosos como o próprio Flavell (1981), que tomam a metacognição como o autoconhecimento das habilidades, dos processos cognitivos e das suas formas de operação, além do controle executivo desse processo, isto é, o monitoramento e a autorregulação; e os que consideram somente uma dessas dimensões, preferindo pensar em metacognição somente como o conhecimento do próprio conhecimento ou controle executivo (PIAGET, 1976; FIGUEIRA, 2003). No estudo deste construto no contexto do CEO-CA, será considerada a vertente de Flavell.

Num primeiro momento, Flavell e Wellman (1977), em seu trabalho sobre o que denominaram metamemória, definiram que o metaconhecimento seria composto por dois componentes: a sensibilidade e as classes do conhecimento metacognitivo, ambos atuando em conjunto para possibilitar que a memorização e a recordação no processo de aprendizagem se tornem possíveis.

De acordo com Flavell e Wellman (1977), a sensibilidade refere-se à capacidade de reconhecer a qual estratégia cognitiva recorrer para a resolução de determinada tarefa ou atividade específica. Tal atividade pode ser induzida, quando são dadas orientações, que estimularão o uso de certa estratégia, ou espontânea, quando cabe ao aprendiz selecionar a estratégia que melhor se encaixe no contexto em função de seu objetivo. Um exemplo de atividade induzida seria quando, na tentativa de fazer alunos se familiarizarem com certo conteúdo, um professor pede que façam a cópia de um texto. No mesmo exemplo, uma atividade espontânea ocorreria se o docente destacasse que o conteúdo estaria presente na avaliação da disciplina, cabendo aos alunos adotarem a melhor estratégia para assimilação em busca de um bom desempenho na prova, que poderia ser ou não a própria cópia do texto.

As classes do conhecimento metacognitivo são as variáveis da pessoa, da tarefa e da estratégia. Na variável da pessoa, há três categorias de conhecimento: intraindividual, interindividual e universal. O conhecimento intraindividual é o que o

sujeito sabe de si próprio quanto à aprendizagem, como por exemplo, que se sai melhor em Ciências Exatas do que em Ciências Humanas. O interindividual representa a percepção das diferenças existentes entre si e terceiros, como saber que há pessoas, que aprendem melhor fazendo uso de esquemas visuais; enquanto para outros, basta-lhes a leitura. O conhecimento universal é embutido na própria cultura, refere-se a crenças do senso comum, como por exemplo, a capacidade limitada da memória (FLAVELL; WELLMAN, 1977).

A variável tarefa relaciona-se ao juízo que o sujeito tem a respeito dos critérios da tarefa com que é confrontado, ou seja, julgar se compreendeu os objetivos e se estes estão claros, a quantidade de informação disponível, se trata-se de algo difícil ou fácil e se tem conhecimento prévio do assunto. Segundo Ribeiro (2003), existem distintos tipos de tarefas, as quais, exigem, também, diferentes tipos de processamento da informação.

O conhecimento aprofundado das estratégias permite a escolha da técnica mais eficaz para realização de diferentes tarefas. No contexto do CEO-CA, essa variável estaria presente na convicção de que, por exemplo, os mapas mentais são uma boa técnica para a memorização de informações dos sistemas da aeronave, enquanto são ineficientes para a fixação dos procedimentos de emergência.

Por fim, os autores ressaltam que a metacognição se manifesta numa complexa interação entre as variáveis da pessoa, da tarefa e da estratégia, fazendo sentido que o aprendiz X, mas não o aprendiz Y, utilize a estratégia A mais do que a estratégia B, porque a tarefa é mais deste tipo do que do outro (RIBEIRO, 2003).

Mais adiante, Flavell (1979) desenvolve um modelo de monitorização cognitiva em que a regulação se dá pela interação de quatro aspectos: conhecimento metacognitivo, experiências metacognitivas, objetivos e ações (ou estratégias). Sendo assim, o conhecimento metacognitivo engloba as variáveis apresentadas anteriormente e sua interação. O arsenal de conhecimento referente às próprias características e das estratégias de que dispõe, aliado à interpretação da tarefa, permite ao aprendiz avaliar os resultados finais e intermediários de seus esforços, resultando no reforço ou na alteração da estratégia escolhida (RIBEIRO, 2003).

As experiências metacognitivas são sentimentos ou impressões conscientes que podem ocorrer antes, durante ou depois da realização de uma tarefa. Se numa aula que considera importante, um aluno se sentir ansioso e preocupado por não compreender completamente o assunto, o fenômeno é uma experiência

metacognitiva. Sua principal função é a de “informar o sujeito sobre o ponto em que se encontra na atividade” (FIGUEIRA, 2003) e é mais um “alarme” que apontará para dificuldades presentes, estimulando o indivíduo a desenvolver meios de superá-las.

Segundo Flavell (1987), há interação entre o conhecimento metacognitivo e as experiências metacognitivas da seguinte forma: ao experimentar uma experiência metacognitiva, ela é interpretada a partir do prévio conhecimento metacognitivo, e acaba ajudando no desenvolvimento e modificação da própria cognição.

Os objetivos, implícitos ou explícitos, são responsáveis por manter a atividade cognitiva e os esforços do sujeito. Por último, a respeito das ações, Ribeiro (2003) comenta que podem ser classificadas como estratégias metacognitivas ou cognitivas. Quando têm como foco a monitorização, ou seja, a avaliação da aprendizagem, são estratégias metacognitivas. Quando objetivam produzir progresso cognitivo, são estratégias cognitivas.

Neste sentido, Flavell (1987), destaca que enquanto as estratégias cognitivas destinam-se a realização de um certo objetivo elaborado pelo sujeito, as estratégias metacognitivas propõem-se avaliar a eficácia das primeiras; para isso, alguns exemplos podem ilustrar estas concepções: a leitura lenta de um texto, para compreensão do conteúdo, é uma estratégia cognitiva. A leitura rápida, somente para ponderação do nível de dificuldade do conteúdo, é uma estratégia metacognitiva, que pode implicar no indivíduo não somente a decisão pela leitura lenta como a conclusão de que necessitará fazer esquemas visuais para melhor retenção (estratégias cognitivas).

Quanto à emergência da metacognição, tem-se verificado um consenso entre autores de que estas habilidades se desenvolvem tardiamente, com a idade, aumentando durante a pré-adolescência e adolescência, com a experiência (FLAVELL, 1981). Para Costa (1984), enquanto a linguagem interior surge a partir dos 5 anos de idade, a metacognição floresce a partir dos 11, sendo desenvolvida de forma lenta e gradual, porém, nem todo adulto exerce a habilidade ou a desenvolve completamente. Crianças mais novas apresentam limitações na consciência de seus fenômenos cognitivos, mas é sabido que mesmo indivíduos em fase adulta apresentam dificuldades em monitorizar seus processos cognitivos (FIGUEIRA, 2003).

Na concepção de Brown (1987), L. Vygotsky considera a interação social (com o que chama de “peritos”) como meio primordial de desenvolvimento metacognitivo.

Em primeira instância, o ambiente familiar é principal responsável por este desenvolvimento. Em seguida, no ambiente escolar, é provável que o estilo de ensino dos professores, associado a uma série experiências individuais do sujeito, assuma este papel. Grande parte do conhecimento metacognitivo é desenvolvido e estimulado pela atividade de outras pessoas (pais, professores, etc.) e com o passar do tempo, são internalizados (LOUCA, 2003).

O mediador exerce importante função na promoção de um clima favorável e no desenvolvimento motivacional do aluno no contexto da aprendizagem. A partir de discussões, o professor é capaz de estimular o pensamento metacognitivo e desenvolver competências que permitiriam ao indivíduo conhecer suas características e, num segundo momento, desenvolver práticas regulatórias, como a verificação dos avanços com base em suas ações. (BEBER; SILVA; BONFLIGLIO, 2014).

Algumas ações apresentadas por Pozo (2002) que podem ser adotadas pelo mediador para transformar o aprendiz em ator da sua própria aprendizagem são: atender para o motivo da aprendizagem, já que aprender algo, por si só, não gera engajamento individual, o que gera são as consequências de aprendê-lo; partir do conhecimento prévio; condensar os conhecimentos básicos; promover a reflexão; e instruir planejamento e cooperação.

Figueira (2003), por sua vez, comentam que a estimulação de alunos na verbalização de suas dificuldades e dos processos cognitivos utilizados na tarefa, a avaliação das estratégias usadas e sucessos ou insucessos, além da exemplificação por parte do professor de seus processos cognitivos pessoais (o que permite ao aluno compará-los com seus próprios) são boas práticas docentes que reforçam o “saber pensar”.

Nesse processo, é importante que se ajuste a concepção do erro. Não é de se esperar que, executando pela primeira vez determinada atividade, um aluno venha a ter êxito completo. Considerando que o erro é ponto de partida para ajustes, é uma oportunidade de análise e desenvolvimento, não devendo ser interpretado como fracasso ou incompetência. Cabe ao mediador proporcionar essa reflexão, buscando o desenvolvimento da autoregulação pelo aluno (SANMARTÍ, 2010).

O aprendiz tem responsabilidade no próprio processo de aprendizagem, e tal discussão remete ao cerne da Teoria Social Cognitiva de Bandura (o papel de agente dos indivíduos). As evidências de que o pensamento metacognitivo pode proporcionar realização num conjunto de áreas de aprendizagem, e de que, apesar de se

manifestar em diferentes níveis de desenvolvimento em adultos, pode ser fortalecido por interação social, configuram um importante ponto de vista a partir do qual pode-se buscar explicações para discrepantes desempenhos em avaliações intelectuais e psicomotoras por estagiários no CEO-CA.

Engajamento: O pensar e sentir que pertence a algo

A definição de engajamento estudantil de diversos autores (traduzido do inglês “*engagement*” e “*implicación del alumnado*” do espanhol) encontra semelhanças entre si. Tal condição, refere-se ao tempo e energia investidos pelo aluno na execução de atividades educacionais e tem como importante componente os meios disponibilizados pela instituição de ensino para estimular sua participação (MARTINS; RIBEIRO, 2017). Um dos pioneiros e mais referenciados teóricos do assunto, Astin (1984), define como a quantidade de energia em termos físicos e psicológicos dedicados pelo estudante às suas obrigações acadêmicas.

Um dos motivos que gerou o desenvolvimento de trabalhos acerca do tema foi o abandono escolar, problema internacional que acomete estudantes em diversas fases da formação acadêmica (BERNÁRDEZ-GÓMEZ; SÁ; SILVA, 2020). Outro, em cenário nacional, foi a carência de instrumentos de medida para avaliar instituições de ensino superior do Brasil no sentido de correlacionar práticas institucionais com os próprios estudantes (MARTINS; RIBEIRO, 2017).

Observa-se que tão importante quanto à compreensão dos motivos por trás do engajamento estudantil, cujo conceito elenca termos como “participação”, “adesão”, “motivação” e “pertencimento”, é o entendimento do seu antagônico, o desengajamento, associado à “alienação” e “retirada” (BERNÁRDEZ-GÓMEZ; SÁ; SILVA, 2020). Uma abordagem inicial do conceito o atribuía mais a uma característica pessoal do sujeito que como uma variável influenciada pelo ambiente. O esforço empreendido, a gestão do tempo e as ações realizadas eram características individuais que aproximavam a noção de engajamento estudantil a uma perspectiva psicológica.

De acordo com Bernárdez-Gómez, Sá e Silva (2020), pesquisadores americanos são adeptos desta abordagem, apontando o engajamento estudantil quanto investimento psicológico de atenção, interesse, esforço e implicação emocional no trabalho investidos na aprendizagem e um compromisso profundo e

pessoal para explorar e investigar uma ideia, assunto, problema ou pergunta por um período prolongado.

Adicionalmente, outros autores trazem a importância de fatores externos e chamam a atenção para a responsabilidade da instituição no desenvolvimento do engajamento, visualizando o conceito também por uma ótica pedagógica. Pascarella e Terenzini (2005) afirmam que em universidades, pode-se organizar as atividades acadêmicas e extracurriculares e estimular os relacionamentos interpessoais de modo a desenvolvê-lo. De forma convergente, González e Bernárdez-Gomez (2019) defendem que o contexto em que o estudante está envolto tem relevante influência, uma vez que sofre interação com entes como escola, família, colegas e comunidade.

Bernárdez-Gómez, Sá e Silva (2020) traduzem de Reschly e Christenson (2012) exemplos de variáveis contextuais do engajamento, entre as quais trazemos como exemplo: no campo da família, o apoio motivacional na aprendizagem e a supervisão; no caso de interação com colegas, a assistência e as expectativas educativas; e na escola, o clima relacional com companheiros e professores, a qualidade do processo ensino-aprendizagem, a gestão e o apoio acadêmico, inclusive psicológico.

No tocante às características do indivíduo (ótica psicológica), muitos autores consideram o engajamento como um construto multifatorial composto por três componentes: o engajamento comportamental, o emocional e o cognitivo. Desta maneira, o engajamento comportamental tem em sua avaliação a conduta positiva, a qual, estrutura-se na observação e respeito às regras da escola e participação e iniciativa em atividades escolares. Noutro contexto, mas, em direção conceitual semelhante, o engajamento emocional contempla reações afetivas positivas em sala, associando a própria escola aos valores e emoções, bem como, ao aproveitamento e interesse. Em relação ao engajamento cognitivo, este, é associado a motivação para aprender, motivação intrínseca, estratégias de aprendizagem, investimentos pessoais e esforços. (STELKO-PEREIRA; VALLE; WILLIAMS, 2015).

Desta maneira, ao considerar as dimensões propostas do engajamento, proposta pelos autores supracitados, Fredricks *et. al* (2004), destaca que tal construto possui características específicas e que podem ser passíveis de mensuração. O comportamental é constatado por avaliações de professores e autorrelatos dos alunos e devem incluir indicadores que apontem comportamentos como participação nas tarefas, conduta, realização das tarefas de casa e atenção em aula. O engajamento

emocional é avaliado por autorrelatos e busca-se investigar a sensação de pertencimento à instituição e emoções relacionadas ao ambiente, às pessoas, e às atividades desenvolvidas (se positivas, como orgulho, realização e felicidade, ou negativas, como frustração, tédio, raiva). Quanto à cognição, por não ser diretamente observável, deve ser inferida de comportamentos e autorrelatos a partir de itens que indiquem a flexibilização na resolução de problemas (habilidade metacognitiva), estilo de trabalho independente e motivação intrínseca.

Quanto à motivação, o conceito tem diversas visões. Uma das mais aceitas academicamente é a que lhe define como “processo pelo qual uma atividade dirigida a uma meta é instigada e sustentada, considerando também as crenças do indivíduo sobre seus valores e capacidades” (STELKO-PEREIRA; VALLE; WILLIAMS, 2015). A motivação é separada em dois tipos: a intrínseca, que leva ao esforço e persistência do indivíduo por motivos internos, como prazer, desafio, curiosidade e interesse; e extrínseca, em que se mobilizam para receber recompensas externas e reconhecimento. Ainda, na concepção de Stelko-Pereira, Valle e Williams (2015), o rendimento acadêmico é melhor em alunos intrinsecamente motivados, pois são mais esforçados e aprendem melhor, sendo este tipo de motivação a mais apropriada para a aprendizagem.

Acrescentando à perspectiva pedagógica do construto, Silva e Ribeiro (2020) comentam práticas docentes interativas e colaborativas que provocam engajamento estudantil, como a inovação didática e a diversificação de estratégias de ensino e de avaliação de aprendizagem. As práticas apresentadas por esses autores, porém, são de difícil aplicação no contexto do 2º/5º GAV, considerando o ambiente militar da instituição, a forte cultura organizacional, e o plano de avaliação formalmente regido por legislação da Aeronáutica. Sendo assim, pretende neste capítulo avaliar a influência entre a consciência metacognitiva, engajamento nos estudos e o senso de autoeficácia de estagiários do Curso de Especialização Operacional da Aviação de Caça da FAB em função do tempo.

MÉTODO

Modelo de pesquisa

Tratar-se-á de uma pesquisa quantitativa, do tipo descritivo, exploratório e correlacional, envolvendo estudentes-estagiários do 2º/5º GAV, na cidade de

Natal - RN. O estudo foi realizado na base militar da força aérea, localizada na cidade de Natal – RN, fundada em 1922, pelo decreto presidencial nº 15.672 de 7 de setembro do mesmo ano. Com isso, será administrada de forma individual aos participantes, por meio de um questionário físico, em folha de papel A4, no próprio local, isto é, na sala de aula da base militar.

Participantes e procedimentos éticos.

Participaram da pesquisa, estudentantes-estagiários do 2º/ 5º GAV da Força Aérea Brasileira. Com isso, no que diz respeito ao critério de inclusão considerar-se-á: ser militar da força área brasileira e/ou convidado, ser piloto, estar regularmente matriculado e presente no curso durante todos os encontros de treinamento teórica e prático e aceitar voluntariamente o convite para preencher todo o instrumento apresentado a ele.

Em relação aos critérios éticos, apresentar-se-ão todas as informações e os devidos esclarecimentos relativos aos objetivos da pesquisa, bem como, instruções para entendimento das questões, como forma de incentivar e buscar respostas com a clareza e assertividade devidas, de acordo com a disponibilidade destes respondentes no local da aplicação da pesquisa. Serão adotados, todas as orientações previstas na Resolução 466/12 para pesquisa com seres humanos.

Ao solicitar (na forma de um convite) a participação dos estudentantes-estagiários do 2º/ 5º GAV, informar-se-á aos mesmos que o objetivo do estudo será o de avaliar a percepção deles sobre o processo e desenvolvimento da aprendizagem e a influência desse desempenho na parte prática (pilotagem da aeronave). Para isso, será solicitada sua participação voluntária, esclarecendo-se, dentre outros, os benefícios da pesquisa, os possíveis riscos e formas de mitigá-los. Ciente dessas condições, cada participante assina o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), tendo a garantia de seus direitos, bem como o sigilo de sua identidade e informações prestadas, face ao recomendado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

As pessoas que se mostraram interessadas e consentirem a participação para fazer parte da amostra do estudo, serão esclarecidas quanto às suas respostas serem pessoais e sem interferência do administrador da pesquisa, assim, ao responder o instrumento, não haverá respostas certas ou erradas e elas serão tratadas de acordo com o que o participante pensou ao ler as questões apresentadas e indicou a sua

resposta no referido instrumento de coleta de dados.

Foi-lhes assegurado o anonimato das respostas, bem como, que as questões respondidas serão tratadas em seu conjunto de resposta e não na particularidade dela para cada participante. Apesar de se encontrar as instruções necessárias para que o questionário possa ser respondido, o pesquisador (adotando os cuidados necessários e com experiência prévia na pesquisa) colocou-se à disposição para esclarecimento sobre as dúvidas que viessem a surgir; um tempo médio de 30 minutos será suficiente para que a atividade pudesse ser concluída.

A técnica utilizada nesta pesquisa para a composição ou seleção da amostra será do tipo bola de neve, a qual será avaliada através do software G Power 3.1, destinado ao cálculo sobre o poder estatístico relacionando o 'n' necessário para a pesquisa e tipo de estatística a ser realizada (FAUL; ERDFELDER; LANG; BUCHNER, 2007).

Instrumento de coleta de dados.

Os estudantes responderam aos seguintes questionários:

Escala de autoeficácia – trata-se de uma versão desenvolvida por Sbicigo *et al.* (2012), traduzida e adaptada da escala original de Schwarzer e Jerusalem (1995). Escala que objetiva avaliar a percepção de autoeficácia, ou seja, a crença que o indivíduo possui acerca de suas capacidades (cognitivas, motivacionais, afetivas e comportamentais) para alcançar um objetivo, lidar com uma situação ou desempenhar uma tarefa. Consiste em um instrumento de autorrelato, com 10 itens respondidos em formato tipo Likert de quatro pontos (1. De modo nenhum é verdade, 2 - Dificilmente é verdade, 3 - Moderadamente verdade e 4 - Exatamente verdade).

A pontuação se dá por meio da soma dos valores dos itens, não havendo ponto de corte. Esta escala revelou um alfa de Cronbach de 0.85 para a escala geral, obtido em um estudo com estudantes de escolas públicas do Rio Grande do Sul, indicando com isso, uma evidência de validade e confiabilidade para avaliar o construto em questão. Para o referido contexto de pesquisa, esta medida tanto será submetida à avaliação de juízes especialistas para verificar o seu conteúdo referente a pesquisa com estagiários do 2º ao 5º grupo de aviação da força aérea brasileira (FAB), bem como, sua verificação psicométrica.

Escala de consciência metacognitiva (versão militar) - O instrumento utilizado neste projeto foi o Inventário da Consciência Metacognitiva, criado por

Sperling et al. (2002), validado em Portugal por Gonçalves et al. (2011) e adaptado por Teotonio, Sousa, Sampaio, Formiga e Teotonio (2018) para o contexto brasileiro. Trata-se de um instrumento é constituído por 15 itens que são avaliados por meio de escalas tipo Likert de 5 pontos (1=Nunca; 2=Raramente; 3=Às vezes; 4=Regularmente; 5=Sempre) e que mensuram os seguintes componentes da Metacognição: conhecimento da cognição e regulação da cognição. O instrumento será adaptado para o contexto militar destinado aos estagiários do 2º/ 5º GAV e avaliado, em seguida, por juízes especialistas na área da avaliação psicológica, psicologia da aprendizagem e profissionais-militares.

Escala de engajamento com os estudos – Trata-se de uma medida desenvolvida e validada para o contexto brasileiro com militares, composto por 14 itens em formato Likert, divididos em três fatores: Vigor – que caracteriza o nível de energia e persistência investida nos estudos mesmo diante de dificuldades (5 itens), Dedicção, relacionado ao entusiasmo, inspiração, orgulho e desafio relacionados ao estudo (5 itens) e Absorção (4 itens), relacionada a uma concentração profunda nos estudos, que é fonte de prazer. Os participantes deverão indicar as suas respostas numa escala do tipo likert variando da seguinte forma: 1 – Nunca, 2 – Algumas vezes, 3 = Regularmente, 4 = Muitas vezes e 5 = Sempre.

Além desse instrumento, um questionário com a caracterização variáveis a respeito das informações sobre a idade e função profissional militar.

Análise de dados

Em relação à análise dos dados, foi utilizado o pacote estatístico *SPSSWIN*, em sua versão 25.0, para tabular os dados e apoiar na realização das análises estatísticas descritivas (média, desvio padrão, frequência e indicadores da Skewness e Kurtosis) e os cálculos referentes à correlação de *Pearson*, *Alfa de Cronbach*, *Correlação intraclass* e *Qui-quadrado*.

A primeira análise realizada teve por objetivo avaliar a regularidade do conjunto de dados relativo à amostra coletada, a partir das medidas de dispersão dos dados obtidos (média e desvio padrão). A partir delas, é possível identificar o quanto os resultados não apenas poderiam assumir uma distribuição normal, como também a variação dos respondentes nas escalas de respostas (DANCEY; REIDY, 2006; BISQUERRA; SARRIERA; MARTINEZ, 2004).

Em relação à correlação de Pearson, este cálculo é representado por um coeficiente (r) indicando a relação produto-momento de mais de duas variáveis

quantitativas medindo o grau da correlação linear entre elas. Trata-se de um índice adimensional com valores situados entre -1,0 e 1,0 inclusive, que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados; assim, $r = 1$ Significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis, $r = -1$ Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis - Isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui e $r = 0$, significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra (BISQUERRA; SARRIERA; MARTINEZ, 2004; FIGUEIREDO FILHO; SILVA JUNIOR, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta de dados finalizada, as quais, foram inseridas numa planilha Excel e em seguida no programa estatístico SPSS 25.0 para que fossem realizadas as análises dos dados. Para atender aos objetivos deste estudo, realizaram-se algumas análises destinadas à avaliação da normalidade da amostra e dos itens das escalas administradas; inicialmente, avaliou-se a existência dos casos omissos na pesquisa, já que esta foi aplicada os *in loco*, estes, estiveram abaixo de 5%, sendo possível substituí-los pela média ou moda dos dados da amostra.

Em relação à multicolinearidade entre as variáveis, as correlações (r) foram $\leq 0,90$, variando de 0,11 a 0,61, correspondendo às orientações estabelecidas por Tabachnick e Fidell (2001). Os resultados revelam que as variáveis não apresentaram alto grau de correlação, condição a qual, permite elaborar modelos correlacionais e/ou preditivos de forma mais segura. Verificou-se a presença de *outliers* multivariados, tendo sido avaliados pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk (S-W), destinados as análises de amostras abaixo de 100 participantes (NASCIMENTO; TIBANA; MELO; PRESTES, 2015; MIOT, 2017) e observou-se que o resultado não foi significativo (S-W = 0,76; p -valor $\leq 0,25$), condição a qual, sugere que os resultados estarão próximos, em termos representativos, a realidade teórica está associada ao contexto da pesquisa.

Tendo a referida amostra sido comprovada em termos de sua normalidade, avaliou-se o quanto as medidas em questão, estão associadas, conceitualmente, itens-construto. Para isso, verificou-se tanto a discriminação dos itens quanto a representatividade de conteúdo; a importância em realizar tais análises se deve a seguinte condição: em pesquisa realizadas nos sites da produção científica brasileira

e internacional não foram encontrados artigos que contemplassem a administração e a avaliação de tais escalas na especificidade da amostra.

É preciso destacar que as referidas medidas têm sido utilizadas em amostras brasileiras em distintas amostras (por exemplo, PINTO, SOUZA, SANTOS, FORMIGA, RIBAS JUNIOR, 2018). Desta forma, considerando que as organizações fatoriais das três medidas administrada para o artigo, as quais, revelam consistência de sua fatorialidade, bem como, de segurança na aplicação e avaliação do fenômeno verificado. Procurou-se com isso, avaliar o quanto a proposta teórica e empírica do conteúdo dos itens de cada escala, sob a orientação das propostas psicométricas apontadas pelos autores supracitados, ao considerar a organização item-fator, seriam corroboradas.

Verificou-se também, à discriminação dos itens a partir da identificação do grupo superior e inferior na destruição das pontuações dos respondentes quanto a magnitude discordante e concordante; bem como, avaliaram-se esses construtos em termos da sua representatividade comportamento-domínio, previamente estabelecidas pelos autores supracitados. Desta maneira, avaliou-se o poder discriminativo dos itens de cada escala; tal análise tem como objetivo apresentar uma maior especificidade na análise estatística para a organização e verificação da distribuição das respostas da escala em questão (ver AGRA *et al.*, 2018; FORMIGA; CASTRO; GADELHA; PIMENTEL, 2020)

Com base nos pressupostos da Teoria Clássica dos Testes (TCT), uma das necessidades para a realização deste cálculo se deve ao seguinte questionamento: os itens são capazes de discriminar as respostas das pessoas com magnitudes próximas? Ou seja, discriminam aqueles dos grupos inferiores e superiores com relação ao construto medido? (PASQUALI, 2011; FORMIGA; FLEURY; FANDIÑO; SOUZA, 2016).

A fim de atender a tal condição hipotética (neste caso, a discriminação dos itens das escalas), efetuou-se uma pontuação total de cada escala e em seguida sua mediana. Com isso, os respondentes com pontuação abaixo da mediana foram classificados como sendo do grupo inferior, enquanto aquelas com pontuações acima da mediana foram definidas como do grupo superior (FORMIGA; FLEURY; FANDIÑO; SOUZA, 2016; AGRA *et al.*, 2018). Considerando-se cada um dos itens das três medidas (autoeficácia, engajamento estudantil e consciência metacognitiva), efetuou-se um teste t para amostras independentes e compararam-se ambos os grupos

observando quais dos itens da escala discriminam as pessoas com magnitudes próximas estatisticamente significativas. Pode-se observar que, para todas as escalas, além das diferenças serem significativas na discriminação dos itens, também, foi na representatividade de conteúdo (respectivamente, t de *Student* e $\Delta r_{\text{itens-fator}}$) revelando médias próximas ao extremo concordante, $t \geq 1,96$ e correlações (r) acima de 0,50. Chama-se atenção para o indicador ACC (isto é, acurácia correlacional), tendo observado que este indicador foi acima de 0,70. Desta maneira, o binômio comportamento-domínio relacionado ao construto proposto, poderá estabelecer a adequabilidade do conteúdo dos itens para à amostra pesquisada.

A partir dos achados destacados nos parágrafos acima, tanto destaca a normalidade dos itens quanto a condição de que os participantes responderam de forma compreensível atendendo ao conteúdo expresso, próximo ao contexto em que experienciavam a situação na época da aplicação. Uma informação adicional está no indicador de multicolineariedade para os itens observado no VIF (definida em português como: Inflação da Variância do Fator) com base no fator de tolerância entre as variáveis (este fator, deverá apresentar escores que não excedam um valor acima de 5), pois, poderá implicar na baixa qualidade do modelo empírico estimado (FORMIGA et. al., 2018); observou-se que o VIF em todas as medidas foi abaixo de 5 e p -valor $< 0,01$), contribuindo para a estimação da proposta pretendida.

Procurou-se, também, nesta etapa do estudo, avaliar a consistência interna das escalas. Para isso, realizou-se o cálculo do alfa de *Cronbach* (α) e de correlação intraclasse para ambas as escalas, tanto para pontuação total, quanto para as dimensões de cada uma delas, estabelecido pela distribuição fatorial proposta pelos autores das medidas (PINTO, SOUZA, SANTOS, FORMIGA, RIBAS JUNIOR, 2018) utilizadas no estudo. É preciso destacar que o cálculo do alfa é um dos indicadores psicométricos mais utilizados para avaliar a consistência ou validade interna de uma medida psicológica, social ou educacional, devendo ser aceito a partir de um valor mínimo (0,70) a máximo (1,00) (PASQUALI, 2011).

Além de o indicador alfa oferecer maior garantia psicométrica para as referidas medidas, utilizou-se associado ao alfa, a correlação intraclasse (ICC); trata-se de um coeficiente de reprodutibilidade (R), sendo com isso, uma estimativa da fração da variabilidade total de medidas devido a variações entre os indivíduos, isto é, o quanto esse indicador prever, para pesquisas futuras, uma constante de uso da escala com amostras assumindo semelhantes categorias, a partir de procedimentos altamente

estandardizados e métodos de recolha de dados conhecidos (DANCEY, REIDY, 2006; HAIR, ANDERSON, TATHAM, BLACK, 2005). (ver tabela 1)

Tabela 1- Escores dos alfas de Cronbach (α) das escalas.

Construtos/ Variáveis	Alfa de Cronbach			ICC (IC 95%)
	α_{geral} ($>0,70$)	$V\alpha_{\text{Item}}$ excluído ($>0,70$)	F Friedman	
Consciência Metacognitiva	0,73*	0,70-0,75	12,63*	0,73* (0,71-0,83)
Autoeficácia	0,88*	0,85-0,88	7,31*	0,88* (0,79-0,94)
Engajamento	0,88*	0,86-0,90	18,78*	0,88* (0,80-0,94)

Notas: $V\alpha$ = Variação alfa quando o item for excluído; F = Teste de Friedman; ICC = Correlação intraclasse. * $p < 0,001$.

A partir desses resultados, pode-se destacar que as escalas utilizadas são confiáveis; considerando que o constructo da autoeficácia, engajamento e consciência metacognitiva revelaram-se consistentes em sua estrutura fatorial e em termos da definição destes aplicados ao referido contexto de pesquisa, resultados que atendem aos princípios estatísticos de qualidade psicométrica destinados as escalas de medidas (BISQUERRA; SARRIERA; MARTINEZ, 2004). Destaca-se também o ICC de cada uma delas; este indicador estatístico revelou a possibilidade de que poderá encontrar resultados próximos aos achados no presente estudo, se e somente se, verificá-los numa amostra semelhante à coletada para esta dissertação (MIOT, 2016). Os resultados do ICC, na concepção dos autores supracitados, sugerem que a reprodutibilidade de um estudo (especialmente, das escalas) na categoria empírica e teórica destacada na dissertação, tanto é viável, quanto possibilita condições preditivas de resultados próximos aos encontrados neste estudo.

Em termos gerais, considera-se que os respondentes, nas três escalas, reconheceram o conteúdo e o sentido dos referidos instrumentos apresentados, os quais, consistentes na avaliação dos respondentes. Tendo-se cumprido cada um dos objetivos específicos e com base nestes resultados, atendeu-se ao objetivo principal do estudo (qual seja, verificar a relação entre consciência metacognitiva, autoeficácia e engajamento). Para isso, realizou-se uma correlação de Pearson (r) entre as variáveis, tendo observado os seguintes resultados:

Nas tabelas 2, 3 e 4, observa-se a existência de uma relação positiva, entre consciência metacognitiva, autoeficácia e engajamento nas três etapas da aplicação do instrumento aos participantes; com isso, em três eventos da pesquisa a existência de correlação na mesma direção e força correlacional observada entre as variáveis. Isto é, observou-se uma relação consistente e significativa, o que permite afirmar que os alunos/estagiários da FAB, independente do contexto mantiveram o nível de desenvolvimento cognitivo em termos de aprendizagem.

Destacam-se também, os escores médios, os quais, foram muito similares em sua variação; chama-se atenção que, para os três contextos de aplicação do instrumento, a consciência metacognitiva, pois tal construto refere-se ao conhecimento que o sujeito tem do seu próprio conhecimento, isto é, uma consciência de suas características cognitivas que permite a planificação de ações, o monitoramento do aprendizado e a avaliação do processo.

Tabela 2: Correlação, média e desvio padrão da variáveis primeira aplicação

Variáveis	Média (d.p.)	Conciência metacognitiva	Autoeficácia	Engajamento
Conciência metacognitiva	59,04 (5,41)	---		
Autoeficácia	32,62 (4,24)	0,50*	---	
Engajamento	48,08 (8,44)	0,51*	0,52*	---

Notas: * p-valor < 0,01

Tabela 3: Correlação, média e desvio padrão da variáveis segunda aplicação

Variáveis	Média (d.p.)	Conciência metacognitiva	Autoeficácia	Engajamento
Conciência metacognitiva	58,15 (5,14)	---		
Autoeficácia	33,72 (4,54)	0,54*	---	
Engajamento	49,56 (8,04)	0,56*	0,49*	---

Notas: * p-valor < 0,01

Tabela 4: Correlação, média e desvio padrão da variáveis terceira aplicação

Variáveis	Média (d.p.)	Consciência metacognitiva	Autoeficácia	Engajamento
Consciência metacognitiva	61,25 (5,76)	---		
Autoeficácia	35,51 (4,38)	0,56*	---	
Engajamento	50,06 (9,28)	0,59*	0,51*	---

Notas: * p-valor < 0,01

A partir desses resultados, foram avaliadas as correlações entre as variáveis, considerando cada contexto; para isto, foi elaborado um caminho correlacional, o qual, pretendeu verificar a relação da consciência metacognitiva entre a primeira, segunda e terceira aplicação, tendo sido feito, também, para a autoeficácia e o engajamento. Com isso, nas tabelas 5, 6 e 7, observa-se que nos três momentos de aplicação do instrumento no contexto acadêmico da FAB, os participantes revelaram uma convergência e manutenção no desenvolvimento dos construtos, condição a qual, denota-se uma qualidade e sofisticação cognitiva e de dedicação aos estudos bastante eficiente.

Tabela 5. Correlação da consciência metacognitiva entre os tres eventos de aplicação

Variáveis	Consciência metacognitiva Primeiro evento	Consciência metacognitiva Segundo evento	Consciência metacognitiva terceiro evento
Consciência metacognitiva Primeiro evento	---		
Consciência metacognitiva Segundo evento	0,74*	---	
Consciência metacognitiva Terceiro evento	0,69*	0,72*	---

Notas: * p-valor < 0,01

Tabela 6. Correlação da Autoeficácia entre os tres eventos de aplicação

Variáveis	Autoeficácia Primeiro evento	Autoeficácia Segundo evento	Autoeficácia Terceiro evento
Autoeficácia Primeiro evento	---		
Autoeficácia Segundo evento	0,88*	---	
Autoeficácia Terceiro evento	0,81*	0,87*	---

Notas: * p-valor < 0,01

Tabela 7. Correlação do engajamento acadêmico entre os tres eventos de aplicação

Variáveis	Engajamento Primeiro evento	Engajamento Segundo evento	Engajamento Terceiro evento
Engajamento Primeiro evento	---		
Engajamento Segundo evento	0,67*	---	
Engajamento Terceiro evento	0,69*	0,71*	---

Notas: * p-valor < 0,01

Considerando os resultados das tabelas 5, 6 e 7, nota-se que, além das relação interdependentes entre os construtos, as quais, corroboraram o objetivo principal do estudo, nestes, destaca a existência de uma linearidade de cada construto, pois, eles se mantem em qualidade mensurável e relacional ao longo do tempo, permitindo com isso, destacar que há uma convergência analítica desta avaliação.

Em termos desenvolvimentistas, estes participantes, iniciam o curso com alta qualidade cognitiva e vai se mantendo durante todo o desenvolvimento do estudo, notando que alunos exercem, em função e estrutura de aprendizagem, tanto uma perspectiva consciente de suas características cognitivas aplicada ao contexto, permitindo que eles planejem ações, monitore o aprendizado e se auto-avalie no decorrer do processo de aprendizagem, revelando uma bom nivel de frustração e maior inserção no sistema de ensino-aprendizagem. Afinal, de acordo com Bandura (1977), é através da autoeficácia que é possível determinar o curso de ações, a frequência e quantidade de esforço investido, bem como, a intensidade e investimento que a

pessoal poderá aplicar à atividade exigida frente as adversidades no cumprimento dela.

Ao abordar os achados nesta dissertação, especialmente, no que se refere a autoeficácia, destaca que os participantes têm um desempenho exitoso em seus estudos e no processo de aprendizagem (ver BANDURA, 1986; MARTÍNEZ; SALANOVA, 2006). Neste contexto, é possível que o participante, em termos teóricos, não apenas tem, de forma idiossincrática, características aplicadas ao seu espaço de aprendizagem, a intencionalidade, antecipação, aprendizagem vicária, auto-reatividade e autorreflexão.

Pois, as atividades ministradas aos participantes durante o desenvolvimento do curso, tanto contempla perspectivas conceituais, quanto processos de aprendizagem por repetição, as quais, exigem que apresentem condutas bem-sucedidas, já que é condição *sine quo non*, não fracassar, justamente porque estes profissionais lidam com vidas humanas e maquinários de alto custo, para os quais, o menor erro terá um alto custo. Nesta situação, tal reflexão poderá ser confirmar ao observar os achados nas tabelas 8, 9 e 10; afinal, há uma relação bastante consistente na avaliação dos participantes na autoeficácia, a qual, vai se mantendo em magnitude e intensidade correlacional. Considerações estas, que também, são uteis na avaliação do construto do engajamento e metacognição.

Um fato crucial destes resultados é quanto a sua associação, as concepções de Bzuneck (2002), pois, este autor destaca que a autoeficácia está estrutura na crença individual de que se tem a capacidade de realizar determinada tarefa ou cumprir certo objetivo, a partir da qual, uma avaliação pessoal da própria inteligência, habilidades e conhecimentos contribuem para a motivação pessoal; sugerindo com isso, que tanto a pessoa acredita que é capaz, quanto, de acordo Com Bandura, Azzy e Polydoro (2008), promoverá maior engajamento no cumprimento da tarefa exigida, justamente, porque ele acredite em seu potencial de sucesso.

Na mesma direção de raciocínio correlacional entre as variáveis, especialmente, no que se refere a tabela 8, nota-se que os participantes, revelaram uma consistência metacognitiva, isto é, o conhecimento que tem e que foi elaborado por si mesmo, foi capaz de gerir neles, pelos menos a partir de uma interpretação cognitiva, uma planificação de ações, de monitoramento do aprendizado e a avaliação do processo, como proposto por Flavell (1979). Pois, a partir desta condição, segundo Figueira (2003), tal conhecimento permite que o sujeito pondere em seu sistema e

dinâmica de aprendizagem tanto o que é compatível com as exigências da tarefa quanto a sua associação com os próprios recursos oferecidos. Isto é, nestes participantes, à afirmação de Ribeiro (2003) referida aos considerados bons alunos, os quais, são mais aptos ao utilizarem estratégias para adquirir, organizar e administrar seu conhecimento, bem como, regular o seu processo cognitivo, poderá ser aplicada, se associar aos resultados observados na dissertação.

Contemplando a definição de engajamento estudantil, pode-se destacar que este construto administrado nesta dissertação diz respeito ao tempo e energia investidos pelo aluno na execução de atividades educacionais e tem como importante componente os meios disponibilizados pela instituição de ensino para estimular sua participação (MARTINS; RIBEIRO, 2017). Ao considerar esta perspectiva, nota-se a sua aplicação e comprovação quando se observa os resultados na tabela 10, destaca o quanto aos alunos avaliados apresentaram um *continuum* relacional neste construto em função das etapas do desenvolvimento do curso. Com isso, é possível salientar que estes resultados estão associados as práticas institucionais (neste caso, as práticas de ensino-aprendizagem na FAB) com os próprios estudantes e seu rendimento acadêmico; até porque, o engajamento sugere, de acordo com Bernárdez-Gómez, Sá e Silva (2020), a participação, adesão, motivação, etc. do aluno não apenas as normas e dinâmicas de aprendizagem da instituição que faz parte, mas, também, da sua busca individual para um melhor aproveitamento e êxito no espaço de formação acadêmica e profissional.

Por fim, ao refletir estes resultados de cada construto, destaca-se um padrão correlacional entre as variáveis propostas para o desenvolvimento da dissertação, as quais, esperava-se relação positiva entre elas em todas as etapas da avaliação dos participantes, condição esta, que foi comprovada. Estes achados, indicam que o estudante revelou que ao investir no desenvolvimento da metacognição, isto é, o conhecimento de que o sujeito tem do seu próprio conhecimento (ver FLAVELL, 1979), teve uma influência apresentando escores muito bom, revelando que o comportamento dele é capaz de modificar o ambiente de trabalho educativo, que vai interferir em seus próprios pensamentos, determinando as condutas futuras em relação à atividade de aprendizagem (isto é, a autoeficácia), conduzindo o estudante ao desenvolvimento do tempo e energia investidos pelo aluno na execução de atividades educacionais e tem como importante componente os meios

disponibilizados pela instituição de ensino para estimular sua participação, sendo esta condição, indicando maior engajamento (ver MARTINS; RIBEIRO, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando esses resultados, é possível destacar que não apenas tratou-se de um estudo pioneiro para o contexto militar, especialmente, na FAB, pois, em consulta nos sites da produção científica brasileira, apenas a obra de Pinto, Souza, Santos, Formiga e Ribas Junior (2018), com estudos das mesmas medidas administradas para esta dissertação, mas, a autor supracitado verificou a influência das variáveis em alunos do exército, porém, não com associação entre, como a que foi realizado na dissertação.

Sendo assim, considera-se que os objetivos principais foram atingidos e corroborados, bem como, destacar que os achados desta dissertação são essenciais para ampliar as pesquisas sobre o tema no contexto militar e suas práticas acadêmicas de formação profissional, bem como, comparar tais resultados as práticas de aprendizagem no sistema educativo superior e/ou de pós-graduação civil.

Outro estudo também, de grande utilidade, poderia ser desenvolvido em contexto de formação de pilotos da aviação de caça em outros países, buscando comparar suas práticas acadêmicas de formação com as observadas no Brasil, especialmente, com as aplicadas na da base da FAB no Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

AGRA, G.; SOARES FORMIGA, N.; DOS SANTOS OLIVEIRA, S. H.; O. DE SOUSA, A. T.; G. O. SOARES, M. J.; L. COSTA, M. M. Indicadores psicométricos do saber e o fazer de enfermeiros nos cuidados paliativos à pessoa com ferida tumoral. **Aquichan**, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 461–476, 2018. DOI: 10.5294/aqui.2018.18.4.8. Disponível em:

<https://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/9309>. Acesso em: 25 sep. 2022.

ASTIN, A W. Student involvement: A developmental theory for higher education. **Journal of College Student Development**, 40 (5), 518-29. 1999

BANDURA, A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, v. 84, n. 2, p. 191-215, 1977.

- BANDURA, A. **Social cognitive theory**. Greenwich, CT: JAI Press, 1989.
- BANDURA, A. **Social Foundations of Thought & Action – A Social Cognitive Theory**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986.
- BANDURA, A.; AZZI, R. G.; POLYDORO, S.A.J. (Org.). **Teoria social cognitiva: conceitos básicos**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BARROS, M; BATISTA-DOS-SANTOS, A. C; Por dentro da autoeficácia: um estudo sobre seus fundamentos teóricos, suas fontes e conceitos correlatos. **Revista Espaço Acadêmico** n° 112. 2010.
- BEBER, B; SILVA, E; BONFIGLIO, S. U; Metacognição como Processo de Aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, 31(95), p. 144-151. 2014.
- BERNÁRDEZ-GÓMEZ, A; SÁ, G. M; SILVA, C. L; Perspectivas teóricas sobre engajamento agêntico. **Braz. J. of Develop.**, v.6, n. 10, p. 75648-75661. 2020.
- BIDDLE, T. D. **Airpower and Warfare: a Century of Theory and History**. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/resrep20093>. 2019.
- BISQUERRA, R., SARRIERA, J. C., MARTÍNEZ, F. **Introdução à estatística: Enfoque informático com o pacote estatístico SPSS**. Porto Alegre: Artmed. 2004.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. **INPREP PESOP 01B: Programa Programa de Especialização Operacional - PESOP**. Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. **INPREP PESOP 02B: Programa do Curso de Especialização Operacional da Aviação de Caça**. Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **DCA 1-1: Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira**. Brasília, DF, 2020.
- BROWN A. L. Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), **Metacognition, motivation and understanding** (pp. 65-116). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. 1987.
- BZUNECK; J. A. **As Crenças de Auto-eficácia e o seu Papel na Motivação do Aluno. A Motivação do Aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea**. Petrópolis. P. 116-133. 2002.
- COSTA, A. L. (1984). Mediating the metacognitive. **Educational Leadership**, 42(3), 57-62.
- DANCEY, C.P., REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia usando SPSS para Windows**. Porto Alegre: Artes Médicas. 2006.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS-2**. Porto Alegre: Artmed. 2009.

FIGUEIRA, A. P. C. Metacognição e seus contornos. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 1, p. 1-20, 7 feb. 2003.

FLAVELL J. H., WELLMAN, H. M. Metamemory. In R. V. Kail, & O. W. Hagen (Eds.), **Perspectives on the development of memory and cognition** (pp. 3-33). Hillsdale, N.Y.: Lawrence Erlbaum Associates.1977.

FLAVELL J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive- developmental inquiry. **American Psychologist**, v. 34, n. 10, pp.906-911.

FLAVELL J. H. Speculations about the nature and development of metacognition. In F. E. Weinert, & R.H. Kluwe (Eds.), **Metacognition, motivation and understanding** (pp. 21-29). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.1987.

FLAVELL, J. H. Cognitive monitoring. In W. P. Dickson (Ed.), **Children's oral communication skills** (pp. 35-60). N.Y.: Academic Press. 1981.

FORMIGA, N. S., FLEURY, L. F. O., FANDIÑO, A. M., SOUZA, M. A. Evidência empírica de uma medida da anomia organizacional em trabalhadores brasileiros. **Revista de Psicologia da UCV**, v. 18, n. 1, pp. 43-59. 2016. DOI 10.18050/revpsi.v18n1a4.

FORMIGA, N. S.; CASTRO, N. S.; GADELHA, J. C.; PIMENTEL, L. B. Escala de Sentimento de Culpa do Consumo (ESCC): desenvolvimento e validade de conteúdo de uma medida psicológica em mães brasileiras. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. e43942814, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i4.2814. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2814>. Acesso em: 25 set. 2022.

FORMIGA, Nilton S et al . Evidência da invariância fatorial e validade convergente da escala de suporte organizacional: estudo com trabalhadores brasileiros. **Bol. - Acad. Paul. Psicol.**, São Paulo, v. 38, n. 94, p. 27-35, jan. 2018. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2018000100003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 25 set. 2022.

FREDRICKS J. A., BLUMENFELS P. C., PARIS A. H. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n. 1, pp, 59-109. 2004

GONZÁLEZ, M. T. Y BERNÁRDEZ-GÓMEZ. A Elementos y aspectos del centro escolar y su relación con la desafección de los estudiantes. **Revista de Investigación em Educación** 17 (1), 5-19, 2019.

HAIR JR., JF, BLACK, WC, BABIN, BJ, ANDERSON, RE, TATHAM, RL. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman. 2005.

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., & BLACK, W. **Análise Multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman. 2005.

LOUCA, E. P; The concept and Instruction of Metacognition. **Teacher Development** Vol 7, N. 1 , p.9. 2003.

MARINS, L. M; RIBEIRO, J. L. D; Engajamento do estudante no ensino superior como indicador de avaliação. **Avaliação**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 223-247. 2017.

MARTÍN, E. G. **Autoeficacia en el mundo laboral. Asociación Colombiana para el Avance de las Ciencias del Comportamiento** (ABA Colombia). 2003.

MARTÍNEZ, I.M.; SALANOVA, M. Autoeficacia en el trabajo: el poder de creer que tú puedes. **Estudios financieros**, [s.l.], n. 45, 2006.

MIOT H. A. Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais. **Jornal vascular brasileiro**, 16(2), 88–91. 2017. doi:10.1590/1677-5449.041117

NASCIMENTO, D. C., TIBANA R. A., FERREIRA, G. M., PRESTES, J. Testes de normalidade em análises estatísticas: uma orientação para praticantes em ciências da saúde e atividade física. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, 14(2), 73-77. 2014.

PASCARELLA, E; TERENCEZINI, P. How college affects students (Vol. 2): A third decade of research. San Fracisco: Jossey-Bass 2005.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na Psicologia e na Educação**. 4a edição. Petrópolis: Editora Vozes. 2011.

PINTO, G. H. S., SOUZA, M. A., SANTOS, P. P. P., FORMIGA, N. S., RIBAS JUNIOR, R. C. **Instrumentos de medida em contexto militar**. Rio de Janeiro: Public. 2018

POZO JI. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Trad. Rosa E. Porto Alegre: Artmed. 2002. p.296.

RIBEIRO, C; Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 1, p. 109-116. 2003.

SANMARTÍ, N. **Avaluar per aprendre**.2010.

SILVA, A. S. S; RIBEIRO, M. L; Engajamento estudantil na educação superior. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**. v. 12, n. 26, p. 50-63. 2020.

STELKO-PEREIRA, A. C; VALLE, J. E; WILLIAMS, L. C. A. Escala de Engajamento Escolar: análise de carecterísticas psicométricas. **Avaliação Psicológica**, v. 14, n. 2, p. 207-212. 2015.

TABACHNICK, B. G., FIDELL, L. S. **Using multivariate statistics**. Needham

Heights, MA: Allyn & Bacon. 1996.

TEDDER, A. W. **Air Power in War**. The University of Alabama Press. 2010.

AUTORES



Cristiane Koehler

Professora da Universidade Federal de Mato Grosso, Pós-Doutorado e Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGIE/UFRGS), cristiane.koehler@gmail.com

Eder Joacir de Lima

Professor do Instituto Federal de Mato Grosso, Doutorando em Educação em Ciências e Matemática PPGE/REAMEC/UFMT, eder.lima@ifmt.edu.br

Fernando Henrique Cardoso

Professor do Instituto Federal de Mato Grosso, Doutorando em Educação PPGE /Unisinos, fernando.cardoso@ifmt.edu.br

José Cláudio Rocha

Advogado, economista e professor titular da Universidade do Estado da Bahia. É professor da graduação e pós-graduação (mestrados e doutorados), pesquisador, coordenador da Agência UNEB de Inovação (AUI) e Diretor do Centro de Referência em Desenvolvimento e Humanidades da Universidade do Estado da Bahia e Instituto de Tecnologia Social.

Marcio Rogerio Bresolin

Professor de Educação Física. Licenciado e Bacharelado em Educação Física, Especialização em Educação Física Escolar, Docência no Ensino Superior. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação PROFEDUC e do NAV(r)E – Núcleo de Artes Visuais em (re)Verificações Epistemológicas – UEMS/CNPq; Campo Grande, Mato Grosso do Sul; Brasil; bresor.bresor9@gmail.com.

Nilton Soares Formiga

Universidade Potiguar/Ecossistema Ânima. LABAVAPSI- Laboratório de Avaliação Psicológica, Natal, RN, Brasil.

Roberto Renato Lima da Silva

Força Aérea Brasileira (FAB), “2º/5º Grupo de Aviação”, Natal, RN/ Universidade Potiguar/Ecossistema Ânima, Natal, RN, Brasil.

ORGANIZADOR



EDER JOACIR DE LIMA



ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5651-6810>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8467294094323481>

RESUMO DA BIOGRAFIA

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso. Graduado em Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Primavera do Leste.

ISBN 978-659985112-4



9

786599

851124