

Gestão da Aprendizagem Integral na Educação Profissional e Tecnológica: modelo para a práxis pedagógica

Integral Learning Management in Vocational and Technological Education: a model for pedagogical praxis

Recebido: 04/09/2021 | Revisado:
16/11/2023 | Aceito: 16/11/2023 |
Publicado: 03/04/2024

Luan Matheus Moreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7525-7412>
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul
E-mail: luan.moreira@ifms.edu.br

Como citar: MOREIRA, L. M.; Gestão da Aprendizagem Integral na Educação Profissional e Tecnológica: modelo para a práxis pedagógica. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S.l.], v. 1, n. 24, p. 1-24, e12980, Abr. 2024. ISSN 2447-1801.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Resumo

A gestão do processo de ensino e aprendizagem requer um planejamento baseado em um arcabouço teórico que contribua para a organização do trabalho docente tendo em vista a aprendizagem integral dos estudantes. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi propor um modelo teórico para o processo de gestão da aprendizagem de componentes curriculares de cursos da educação profissional e tecnológica, sob o paradigma da Educação Integral. O modelo proposto foi organizado a partir do materialismo emergentista de Bunge incorporando-se outros métodos voltados ao planejamento (Ciclo PDCA, Planejamento Reverso, *Design Thinking*). Foi realizado um estudo de caso na unidade curricular de Mecânica Geral do Curso Superior em Engenharia Civil do IFMS, campus Aquidauana, com o intuito de validar o modelo.

Palavras-chave: Educação Integral; Abordagem Sistêmica; Competências Socioemocionais.

Abstract

The management of the teaching and learning process requires planning based on a theoretical framework that contributes to the organization of teaching work with a view to the integral learning of students. Thus, the objective of this paper was to propose a theoretical model for the learning management process of curricular components of professional and technological education courses, under the paradigm of Integral Education. The proposed model was organized from Bunge's emergentist materialism incorporating other methods focused on planning (PDCA Cycle, Backward Design, Design Thinking). A case study was carried out in the curricular unit of General Mechanics of the Higher Course in Civil Engineering at IFMS, Aquidauana campus, in order to validate the model.

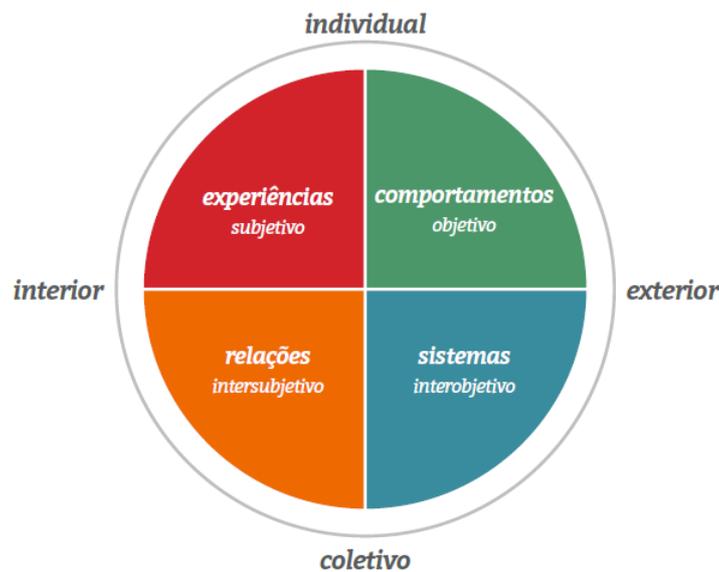
Keywords: Integral Education; Systemic Approach; Socio-emotional Competencies.

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem requer dos agentes educacionais uma visão sistêmica – para projetar experiências de aprendizagem interdisciplinares – e uma abordagem integral para incorporar, no planejamento pedagógico, a multidimensionalidade existencial de cada estudante.

Para Wilber (2008), a abordagem integral é estruturada a partir de cinco elementos: quadrantes, níveis, linhas, estados e tipos; que são um construto para representação da complexidade da realidade. Para a ação pedagógica docente, cabe ressaltar a importância em se trabalhar com os quadrantes e os níveis, pois consegue-se incluir a multidimensionalidade de cada estudante (i. e., quadrantes) e a possibilidade de acompanhar o desenvolvimento em cada quadrante (i. e., níveis). Na Figura 1 apresentam-se os quadrantes.

Figura 1: Quadrantes do Sistema Operacional Integral (SOI)



Fonte: Instituto Península (2020)

Com esta orientação, a gestão do processo de ensino e aprendizagem necessita de uma estrutura que o docente possa utilizar como ferramenta para concepção, projeto, implementação e operação dos meios infraestruturais (físicos e/ou digitais) para o desenvolvimento pleno de todos os estudantes. Em outras palavras, a *práxis* pedagógica – entendida como ação informada pelo conhecimento pedagógico (Bunge, 2012) – necessita de um arcabouço teórico que subsidie o processo de tomada de decisão docente.

Para Bunge (2006) os problemas devem ser analisados de forma sistêmica, a partir de duas dimensões: ontológica e metodológica. A dimensão ontológica declara que o mundo é um sistema antes que uma coleção de indivíduos ou um bloco sólido. Enquanto que a dimensão metodológica é a visão de que os todos (*wholes*) são

melhor entendidos por meio da análise (*top-down*) e os indivíduos por meio da síntese (*bottom-up*).

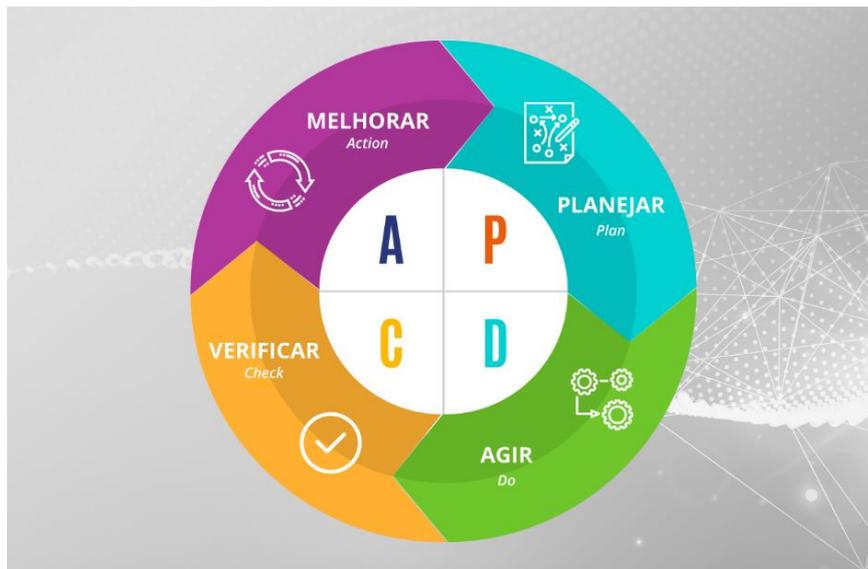
A partir disso, o materialismo emergentista sustenta que todos os existentes reais são materiais e que os sistemas (e subsistemas) que compõe a realidade são dotados de propriedades que faltam às suas respectivas componentes (Bunge, 2012). Entendendo-se a escola como um sistema (e os componentes curriculares como subsistemas), ganhos de aprendizagem podem emergir a partir de uma gestão da aprendizagem baseada em um processo educativo que valoriza tanto o indivíduo em si (i. e., experiência subjetiva e comportamento) quanto as relações sociais (i. e., intersubjetivo) e institucionais/ambientais (i. e., interobjetivo).

O ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act Cycle*) é um método bem conhecido para melhoria contínua de processos (Johnson, 2016), desde realizações de trabalho de conhecimento aprimorado, bem como em nutrir as capacidades de inovação dos trabalhadores (Maruta, 2012) até otimização do gerenciamento do desempenho em organizações (Qing-Ling *et al.*, 2008).

O ciclo é composto por quatro etapas, conforme pode-se visualizar na Figura 2 e na descrição abaixo:

- I. Planejar (*Plan*): reconhecer um problema e projetar soluções.
- II. Agir (*Do*): implementar as soluções.
- III. Verificar (*Check*): avaliar os resultados e identificar aprendizados.
- IV. Melhorar (*Act*): se as soluções foram exitosas, incorporar as estratégias em outras situações. Caso contrário, recomeça o planejamento (Johnson, 2016).

Figura 2: Ciclo PDCA



Fonte: Gonçalves (2018)

Na *práxis* pedagógica, o ciclo PDCA se caracteriza como uma ferramenta para a gestão macropedagógica, pois se trata de uma ação “de cima para baixo” (*top-down*), onde a intenção é estabelecer um escopo para o agir docente.

Para o tratamento sistêmico, também existe a necessidade de uma ferramenta para a gestão micropedagógica “de baixo para cima” (*bottom-up*), visando-se a implementação de uma cultura baseada na racionalidade e na eficácia do processo de ensino e aprendizagem – que é abordado a seguir.

O Planejamento Reverso (*Backward Design*) consiste em um processo baseado em três estágios que pode aprimorar o planejamento escolar garantindo que as decisões sejam baseadas em evidências (Mctighe; Thomas, 2003). Esses estágios podem ser definidos conforme a seguir:

- I. *Identificar os resultados esperados*: descrever os objetivos de aprendizagem de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso e as Diretrizes Curriculares Nacionais.
- II. *Determinar as evidências de aprendizagem*: estabelecer indicadores de qualidade da aprendizagem por meio do desenho de avaliações diagnóstica, formativa e/ou somativa.
- III. *Conceber as experiências de aprendizagem*: delinear as estratégias e métodos de ensino e aprendizagem, assim como os ambientes (físico e/ou digital) e os recursos (materiais e/ou humanos).

Para a elaboração dos objetivos de aprendizagem, a utilização de uma taxonomia adequada corrobora para maior acurácia descritiva.

A Taxonomia Revisada de Bloom (Krathwohl, 2002) é um arranjo para classificação do que se espera que os estudantes aprendam em um determinado contexto. Para tanto, consiste em duas dimensões:

- *Dimensão Conhecimento*: composta pelas categorias conhecimento fatural, conhecimento conceitual, conhecimento procedural e conhecimento metacognitivo (Quadro 1).
- *Dimensão Processo Cognitivo*: meio pelo qual o conhecimento é adquirido ou construído visando-se a resolução de problemas do cotidiano. É caracterizada por seis categorias que são expressas por verbos de ação (Quadro 2).

Quadro 1: Estrutura da Dimensão Conhecimento na Taxonomia Revisada de Bloom

CONHECIMENTO	CARACTERÍSTICAS
FATUAL	Elementos básicos que os estudantes devem saber para se familiarizar com uma unidade curricular ou resolver problemas na mesma.
CONCEITUAL	As inter-relações entre os elementos básicos dentro de uma estrutura maior que os permite funcionar juntos.

PROCEDURAL	Como fazer algo, métodos de investigação e critérios para o uso de habilidades, algoritmos, técnicas e métodos.
METACOGNITIVO	Consciência e conhecimento da própria cognição.

Fonte: Krathwohl (2002).

Quadro 2: Estrutura da Dimensão do Processo Cognitivo na Taxonomia Revisada de Bloom

PROCESSO COGNITIVO	CARACTERÍSTICAS
LEMBRAR	Recuperar conhecimentos relevantes da memória de longo prazo. <u>Verbos de Ação</u> : reconhecendo, recordando.
ENTENDER	Determinar o significado das mensagens instrucionais, incluindo comunicação oral, escrita e gráfica. <u>Verbos de Ação</u> : interpretando, exemplificando, classificando, resumindo, inferindo, comparando, explicando.
APLICAR	Realizar ou usar um procedimento em uma determinada situação. <u>Verbos de Ação</u> : executando, implementando.
ANALISAR	Quebrar o material em suas partes constituintes e detectar como as partes se relacionam umas com as outras e com uma estrutura ou propósito geral. <u>Verbos de Ação</u> : diferenciando, organizando, atribuindo.
AVALIAR	Fazer julgamentos com base em critérios e padrões. <u>Verbos de Ação</u> : checando, criticando.
CRIAR	Reunir elementos para formar um todo novo e coerente ou fazer um produto original. <u>Verbos de Ação</u> : gerando, planejando, produzindo.

Fonte: Krathwohl (2002).

A determinação das evidências de aprendizagem é essencial para que o docente estabeleça critérios objetivos para mensurar se os resultados de aprendizagem foram alcançados.

Deste modo, a intenção pedagógica da avaliação é a ação epistemológica que orientará sobre os instrumentos avaliativos a serem adotados.

A avaliação não se resume à aplicação do instrumento utilizado. O ato de avaliar consiste na definição do instrumento, na aplicação do mesmo, na interpretação dos resultados de aprendizagem apresentados e na estratégia de intervenção pedagógica a partir dos resultados.

A Avaliação Diagnóstica é projetada para medir estruturas de conhecimento específicas e habilidades de processamento em estudantes, a fim de fornecer

informações sobre seus pontos fortes e fracos (Leighton; Gierl, 2007). Logo, pode ser utilizada com a intenção de se mensurar o desenvolvimento dos estudantes – sobre determinadas competências – no início do período letivo, para subsidiar o desenho das experiências de aprendizagem.

Harlen e James (2006) sumarizaram as características da Avaliação Formativa e da Avaliação Somativa, com o intuito de esclarecer suas diferenças.

As características da *Avaliação Formativa* são:

- Tem uma intenção essencialmente positiva, na medida em que visa a promoção da aprendizagem. É, portanto, parte do ensino.
- Leva em consideração o progresso de cada indivíduo, o esforço investido e outros aspectos da aprendizagem que podem não estar especificados no currículo. Em outras palavras, não é puramente referenciada por critérios coletivos.
- Considera casos em que certas habilidades e ideias são usadas e haverá inconsistências, bem como padrões de comportamento. Tais inconsistências seriam “erros” na avaliação somativa, mas na avaliação formativa fornecem informações diagnósticas.
- A validade e a utilidade são fundamentais na avaliação formativa e devem ter precedência sobre as preocupações com a confiabilidade.
- Ainda mais do que a avaliação para outros fins, a avaliação formativa exige que os estudantes tenham um papel central nela. Os estudantes devem ser ativos em sua própria aprendizagem (o professor atua como um curador/mediador) e, a menos que venham a compreender seus pontos fortes e fracos, e como podem lidar com eles, não farão progresso.

Para a *Avaliação Somativa*, as características são conforme a seguir:

- Ocorre em determinados intervalos quando a realização deve ser relatada.
- Relaciona-se com a progressão da aprendizagem em relação aos critérios públicos. Os resultados para alunos diferentes podem ser combinados para diversos fins, porque se baseiam nos mesmos critérios.
- Requer métodos tão confiáveis quanto possível, sem colocar a validade em risco.
- Envolve alguns procedimentos de garantia de qualidade.
- Deve ser baseado em evidências de toda a gama de desempenho relevante para os critérios que estão sendo usados (Harlen; James, 2006).

A partir das informações oriundas dos objetivos de aprendizagem e dos resultados da avaliação diagnóstica, pode-se realizar o desenho das experiências de aprendizagem de forma personalizada às características dos estudantes. Para tanto, o *Design Thinking* pode ser um método adequado para orientar o planejamento das estratégias de ensino e aprendizagem, e monitorar sua eficácia.

O *Design Thinking* é um método estruturado para gerar e aprimorar ideias. É composto por cinco fases, que vão desde identificar um desafio até encontrar e construir a solução. É uma abordagem profundamente humanística, pois depende da empatia, da interpretação do que se observa e de desenvolver ideias que são emocionalmente significativas para aqueles em que o educador se dedica: os estudantes (Instituto Educadigital, 2020).

As cinco fases são ilustradas na Figura 3 e descritas a seguir:

1. *Descoberta*: observação dos estudantes envolvidos no processo para que se possa entender suas necessidades antes do planejamento das experiências de aprendizagem.
2. *Interpretação*: permitir que novas ideias para as experiências de aprendizagem surjam a partir da interação com os estudantes.
3. *Ideação*: geração das ideias para as experiências de aprendizagem de forma espontânea, buscando-se incluir os estudantes como agentes essenciais na maximização da produção de ideias.
4. *Experimentação*: elaboração de um “protótipo” (i. e., modelo pedagógico) que compõe as experiências de aprendizagem idealizadas, validando-o a partir do processo avaliativo definido.
5. *Evolução*: realização de mudanças corretivas do modelo pedagógico, visando-se o aperfeiçoamento do mesmo.

Figura 3: Fases do *Design Thinking*



Fonte: Instituto Educadigital (2020).

A aprendizagem socioemocional vem sendo evidenciada na literatura acadêmica como uma estratégia eficaz para o desenvolvimento pleno dos estudantes (OCDE, 2015).

De acordo com Instituto Ayrton Senna (2020),

as competências socioemocionais são capacidades individuais que se manifestam nos modos de pensar, sentir e nos comportamentos ou

atitudes para se relacionar consigo mesmo e com os outros, estabelecer objetivos, tomar decisões e enfrentar situações adversas ou novas.

Para possibilitar o monitoramento no desenvolvimento das competências socioemocionais, o Instituto Ayrton Senna elaborou um modelo definido por cinco macrocompetências, que são desdobradas em 17 competências, conforme observa-se na Figura 4.

Figura 4: Matriz de Competências Socioemocionais



Fonte: Instituto Ayrton Senna (2020).

Assim, a avaliação diagnóstica das competências socioemocionais pode corroborar no desenho das estratégias de ensino e aprendizagem, pois possibilita conhecer os estudantes em relação às competências que impactam seu desenvolvimento integral.

A partir do referencial teórico contextualizado, o objetivo desta pesquisa foi propor um modelo teórico para o processo de gestão da aprendizagem em componentes curriculares presentes na Educação Profissional e Tecnológica, sob o paradigma da Educação Integral.

2 DESENVOLVIMENTO

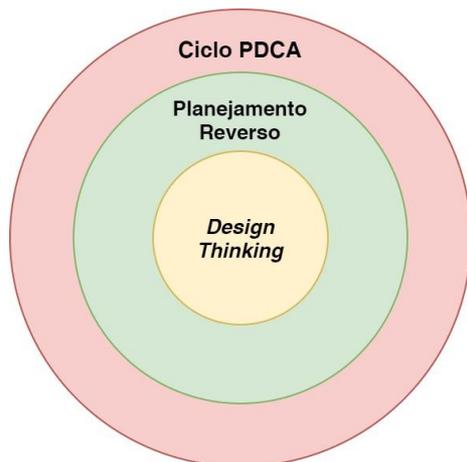
Na Introdução buscou-se descrever o referencial teórico da pesquisa, bem como delinear o raciocínio heurístico geral da aplicação da estrutura teórica proposta.

O modelo idealizado visou integrar diferentes métodos de planejamento incorporando-se o paradigma da educação integral.

Desta forma, a pesquisa se caracteriza como qualitativa tendo em vista a elaboração de um artefato pedagógico.

Na Figura 5 mostra-se como os métodos de planejamento foram incorporados entre si e, na Figura 6, apresenta-se um esquema de representação do modelo proposto.

Figura 5: Integração dos métodos de planejamento



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 6: Representação do modelo teórico para Gestão da Aprendizagem Integral



Fonte: elaborado pelo autor.

O estudo de caso apresentado na próxima seção foi em um contexto de Ensino Remoto Emergencial. Porém, enfatiza-se que o modelo teórico apresentado pode ser implementado em ambientes de aprendizagem presencial, online ou híbrido.

A partir daqui o intuito é demonstrar a aplicação da proposta na unidade curricular denominada “Mecânica Geral”, do Curso Superior em Engenharia Civil, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS).

No 2º semestre de 2020, o IFMS (Campus Aquidauana) optou pela distribuição das unidades curriculares em formato modular e remoto, onde o período de duração de cada unidade foi de 4 semanas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 PLANEJAR

O Projeto Pedagógico do Curso (IFMS, 2017) delimita os conteúdos programáticos da unidade curricular de Mecânica Geral e, a partir disso, distribuiu-se os mesmos conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3: Distribuição dos conteúdos programáticos no módulo

SEMANA	CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS
1	<ul style="list-style-type: none">• Princípios e conceitos fundamentais.• Estática das partículas e dos corpos rígidos.• Sistemas de forças equivalentes.
2	<ul style="list-style-type: none">• Energia e Trabalho Virtual.
3	<ul style="list-style-type: none">• Cinemática dos corpos rígidos.• Movimento plano dos corpos rígidos.
4	<ul style="list-style-type: none">• Vibrações mecânicas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Com isso, foram construídos objetivos de aprendizagem para cada semana (Quadro 4) englobando-se as estruturas de conhecimento e de processos cognitivos da Taxonomia de Bloom. No Quadro 5 apresentam-se os objetivos de aprendizagem em uma disposição bidimensional.

Quadro 4: Objetivos de Aprendizagem da Unidade Curricular

SEMANA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
1	<p>1.1. Lembrar e Entender operações com vetores cartesianos, reconhecendo e comparando suas características e possibilidades de aplicação.</p> <p>1.2. Resolver problemas de equilíbrio de corpos rígidos, organizando e implementando soluções em partes relacionadas entre si.</p> <p>1.3. Avaliar soluções para problemas de equilíbrio de corpo rígido, analisando a solução e checando as propostas elaboradas pelos pares.</p>
2	<p>1.1. Lembrar e Entender o princípio dos trabalhos virtuais, reconhecendo e comparando os conceitos de trabalho e possibilidades de aplicação em equilíbrio de corpos rígidos.</p> <p>1.2. Resolver problemas de equilíbrio de corpo rígido, organizando e implementando soluções utilizando o princípio dos trabalhos virtuais.</p> <p>1.3. Avaliar soluções para problemas de equilíbrio de corpo rígido aplicando trabalhos virtuais, analisando a solução e checando as propostas elaboradas pelos pares.</p>
3	<p>1.1. Lembrar e Entender o movimento plano de corpo rígido, reconhecendo e comparando os movimentos de translação e rotação.</p> <p>1.2. Resolver problemas de cinemática de corpos rígidos, organizando e implementando soluções através dos processos matemáticos que envolvem a combinação de translação e rotação de corpos rígidos.</p> <p>1.3. Avaliar soluções para problemas de cinemática de corpos rígidos, analisando a solução e checando as propostas elaboradas pelos pares.</p>
4	<p>1.1. Lembrar e Entender vibrações mecânicas em corpos rígidos, reconhecendo e comparando as diferentes classificações.</p> <p>1.2. Resolver problemas que envolvam vibrações em corpos rígidos, organizando e implementando soluções a partir da modelagem matemática que rege o fenômeno oscilatório.</p> <p>1.3. Avaliar soluções para problemas de vibrações em corpos rígidos, analisando a solução e checando as propostas elaboradas pelos pares.</p>

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 5: Matriz de Objetivos de Aprendizagem para Taxonomia de Bloom

Dimensão Conhecimento	Dimensão Processo Cognitivo					
	<u>Lembrar</u>	<u>Entender</u>	<u>Aplicar</u>	<u>Analisar</u>	<u>Avaliar</u>	<u>Criar</u>
<u>Factual</u>	1.1	1.1				
<u>Conceitual</u>	1.1	1.1				
<u>Procedural</u>			1.2	1.2 / 1.3	1.3	
<u>Metacognitivo</u>					1.3	

Fonte: elaborado pelo autor

A Avaliação Diagnóstica Socioemocional (ver Quadro 6) foi elaborada através do trabalho de Andrade (2008), onde, a partir de uma robusta análise psicométrica, o autor evidenciou a validade do constructo *Big Five Inventory* aplicado ao Brasil. Este inventário é baseado no Modelo dos Cinco Grandes Fatores (CGF) e, devido à simplicidade e rápida aplicação, possibilita estudos transculturais.

Quadro 6: Avaliação Diagnóstica Socioemocional

A seguir encontram-se algumas características que podem ou não lhe dizer respeito. Por favor, escolha um dos números na escala abaixo que melhor expresse sua opinião em relação a você mesmo e anote no espaço ao lado de cada afirmação. Vale ressaltar que não existem respostas certas ou erradas. Utilize a seguinte escala de respostas.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

Eu me vejo como alguém que...

- ___ 1. É conversador, comunicativo.
- ___ 2. É minucioso, detalhista no trabalho.
- ___ 3. É assertivo, não teme expressar o que sente.
- ___ 4. Insiste até concluir a tarefa ou o trabalho.
- ___ 5. Gosta de cooperar com os outros.
- ___ 6. É original, tem sempre novas ideias.
- ___ 7. É temperamental, muda de humor facilmente.
- ___ 8. É inventivo, criativo.
- ___ 9. É reservado.
- ___ 10. Valoriza o artístico, o estético.
- ___ 11. É emocionalmente estável, não se altera facilmente.

- 12. É prestativo e ajuda os outros.
- 13. É, às vezes, tímido, inibido.
- 14. Pode ser um tanto descuidado.
- 15. É amável, tem consideração pelos outros.
- 16. Tende a ser preguiçoso.
- 17. É relaxado, controla bem o estresse.
- 18. É facilmente distraído.
- 19. Mantem-se calmo nas situações tensas.
- 20. É curioso sobre muitas coisas diferentes.
- 21. É sociável, extrovertido.
- 22. É cheio de energia.
- 23. Tem uma imaginação fértil.
- 24. Fica tenso com frequência.
- 25. É engenhoso, alguém que gosta de analisar profundamente as coisas.
- 26. Fica nervoso facilmente.
- 27. Gera muito entusiasmo.
- 28. Tende a ser desorganizado.
- 29. Gosta de refletir, brincar com as ideias.
- 30. Tende a ser quieto, calado.
- 31. Tem poucos interesses artísticos.
- 32. É sofisticado em artes, música ou literatura.

Fonte: adaptado de Andrade (2008).

A Avaliação Sociodemográfica (ver Quadro 7) foi construída a partir da atual conjuntura de Ensino Remoto Emergencial, onde o intuito foi verificar se cada estudante gozava de infraestrutura material para acesso e êxito durante o período.

Quadro 7: Avaliação Sociodemográfica

A seguir encontram-se algumas características específicas sobre você. Por favor, escolha as opções que melhor expressem sua atual situação.

1. Nome Completo.
2. Gênero:
() Não-binário, () Feminino, () Masculino.
3. Utiliza quais meios para acesso à internet? (pode marcar mais de uma opção):
[] Computador Pessoal, [] Computador de Terceiros, [] Celular Pessoal,
[] Celular de Terceiros, [] Tablet Pessoal, [] Tablet de Terceiros, [] Outros.
4. Disponho de um ambiente de estudo onde posso me concentrar.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente,

- () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
5. Além das responsabilidades em relação ao curso, existem outras responsabilidades que são prioridade? Quais? (pode marcar mais de uma opção):
- [] Não tenho, [] Tarefas domésticas, [] Trabalho como empregado em empresa ou instituição pública, [] Trabalho como autônomo, [] Trabalho em empresa própria, [] Outra graduação, [] Projeto de Pesquisa, [] Projeto de Extensão, [] Cuidar de pessoas, [] Outros.

Fonte: elaborado pelo autor.

O processo de Avaliação Formativa foi definido pelos seguintes meios:

- *Feedback*: automático pelo Moodle (quando relacionado aos objetivos de conhecimento factual, conceitual e procedural) e construtivista por meio da interação docente/discente (quando relacionado aos objetivos de conhecimento metacognitivo).
- *Assíncrono*: utilizando o WhatsApp (via grupo ou privado) para discussão de eventuais questionamentos que surgiram no percurso.
- *Síncrono*: encontros semanais via Google Meet para i) discussão da jornada findada e da que se iniciaria (às segundas-feiras), e ii) discussão das atividades propostas para a semana (às quintas-feiras).
- *Autopercepção*: questionário (ver Quadro 10) relacionado às experiências cognitivas e socioemocionais obtidas por cada estudante ao longo da semana, e abertura para críticas e/ou sugestões.

A Avaliação Somativa (foi necessário quantificar como nota o processo formativo, conforme exigência da instituição de ensino) foi idealizada conforme as Equações 1 e 2:

$$Semana_i = (0,1 * D_1) + (0,5 * D_2) + (0,4 * D_3) \quad (1)$$

$$Média Final = \sqrt[4]{Semana_1 \cdot Semana_2 \cdot Semana_3 \cdot Semana_4} \quad (2)$$

Onde,

i = é a semana correspondente ($i = 1, 2, 3, 4$);

D_1 = atividade(s) relacionada(s) aos objetivos de aprendizagem 1.1.

D_2 = atividade(s) relacionada(s) aos objetivos de aprendizagem 1.2.

D_3 = atividade(s) relacionada(s) aos objetivos de aprendizagem 1.3.

3.2 AGIR

Os 30 estudantes matriculados na unidade curricular de Mecânica Geral responderam as Avaliações Diagnóstica Socioemocional e Sociodemográfica.

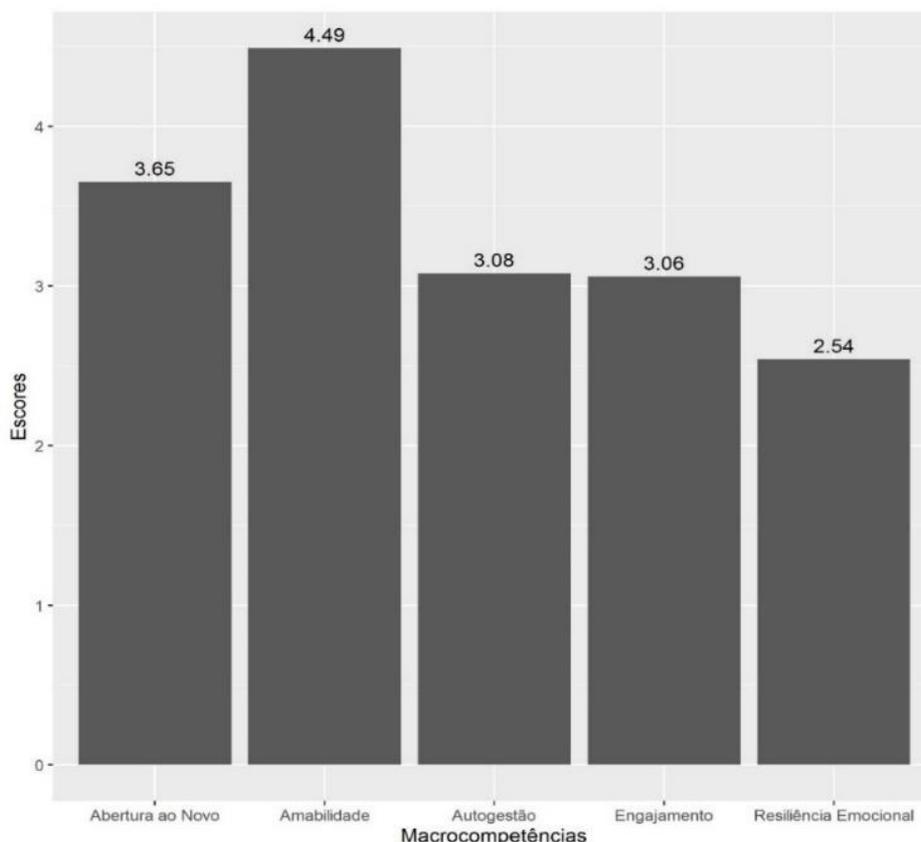
Na Tabela 1 e na Figura 7 são apresentados os principais resultados.

Tabela 1: Resultados da Avaliação Diagnóstica Socioeconômica

ITEM	DADOS
Gênero	53,3% Masculino, 46,7% Feminino.
Utiliza quais meios para acesso à internet? (pode marcar mais de uma opção)	90% Computador Pessoal, 83,3% Celular Pessoal, 6,7% Computador de Terceiros. 2 estudantes responderam que utilizam <i>apenas</i> celular pessoal.
Disponho de um ambiente de estudo onde posso me concentrar.	43,3% Concordo totalmente, 43,3% Concordo parcialmente, 3,3% Indiferente, 10% Discordo parcialmente.
Além das responsabilidades em relação ao curso, existem outras responsabilidades que são prioridade? Quais?	46,7% Tarefas domésticas, 36,7% Trabalho como empregado, 23,3% Trabalho como autônomo, 13,3% Projeto de Pesquisa, 10% Trabalho em empresa própria, 10% Cuidar de pessoas, 3,3% Não tenho/Outra graduação.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 7: Resultados da Avaliação Diagnóstica Socioemocional



Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 7 foi gerada através de um algoritmo elaborado em linguagem de programação R, onde utilizou-se os dados extraídos de arquivo .csv gerado pelo Google Formulários da Avaliação Diagnóstica Socioemocional (Quadro 6) para gerar os escores para cada macrocompetência socioemocional.

A partir dos resultados, identificaram-se alguns pontos críticos que serviram como base para o desenho de estratégias iniciais para o processo de ensino e aprendizagem, conforme apresenta-se no Quadro 8.

Quadro 8: Estratégias Iniciais para o Processo de Ensino e Aprendizagem

PONTO CRÍTICO	TÁTICA
Estudantes com acesso à internet apenas pelo celular	<ol style="list-style-type: none">1. Utilização do Google Drive como repositório de todos os recursos para possibilitar o <i>download</i> e, com isso, minimizar o uso de dados.2. Utilização do <i>WhatsApp</i> como principal meio de comunicação com os estudantes.
Outras responsabilidades sociais, além do curso, podem ter se originado na situação de isolamento social	<ol style="list-style-type: none">1. Dimensionar as atividades diárias (segunda a sexta) realizadas por cada estudante para até 2 horas de trabalho, tendo em vista o limite de 3 unidades curriculares por módulo definido pela coordenação do curso.2. Dentro de cada semana, estabelecer uma sequência de atividades alinhada aos objetivos de aprendizagem delimitados, visando-se a prática espaçada, a intercalação e a prática de lembrar (Weinstein; Madan; Sumeracki, 2018).
Macrocompetências socioemocionais com baixo escore (menor que 4,0)	<ol style="list-style-type: none">1. Estabelecer atividades que tenham algum grau de individualização para estimular a Abertura ao Novo.2. Estabelecer um cronograma das atividades propostas para estimular a Autogestão.3. Criar grupo no <i>WhatsApp</i> para debate das atividades e realizar dois encontros semanais online para estimular o Engajamento com os Outros.4. Estabelecer feedback constante com os estudantes sobre as atividades propostas, em conjunto com uma comunicação acolhedora, visando-se estimular a Resiliência Emocional.

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3 VERIFICAR E MELHORAR

A partir das evidências do diagnóstico, optou-se por um modelo pedagógico estruturado na estratégia de Sala de Aula Invertida adaptando-o ao Ensino Remoto Emergencial. Nesta abordagem os alunos estudam o conteúdo da unidade curricular antes do encontro síncrono e, em seguida, realizam atividades de aprendizagem individualmente ou em grupo durante o encontro síncrono (Educause, 2012).

Com isso, em cada semana, os objetivos de aprendizagem foram trabalhados (e os respectivos resultados de aprendizagem foram monitorados) de acordo com o Quadro 9.

Quadro 9: Execução Semanal do Modelo Pedagógico

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	FEEDBACK
1.1	<ul style="list-style-type: none">Leitura de Capítulo de Livro (terça-feira, duração = 02h00).Questionário de Múltipla Escolha sobre Leitura (quarta-feira, duração = 0h30).	Automático/Imediato via <i>Moodle</i> .
1.2	<ul style="list-style-type: none">Resolução de Situação-Problema personalizada para cada estudante (quarta-feira e quinta-feira, duração = 03h30).	Qualitativo pelos pares e docente via <i>Moodle</i> .
1.3	<ul style="list-style-type: none">Avaliação entre Pares, onde cada estudante avalia a resolução de outro colega a partir de uma rubrica específica (sexta-feira, duração = 02h00).	Qualitativo pelo docente via <i>Moodle</i> .
<ul style="list-style-type: none">Encontro Online via <i>Google Meet</i> para (i) discutir experiências da semana anterior, (ii) apresentar objetivos de aprendizagem e atividades propostas da semana que se inicia (segunda-feira às 18h00).Encontro Online via <i>Google Meet</i> para discutir resolução da Situação-Problema (quinta-feira às 18h00).		

Fonte: elaborado pelo autor.

O Feedback Qualitativo elaborado pelo docente buscou motivar e engajar os estudantes parabenizando-os quando a resolução estava coerente e orientando-os sobre eventuais equívocos quando os mesmos surgiram.

Nas segundas-feiras, pela manhã, o formulário para Avaliação da Autopercepção (Quadro 10) foi enviado para os estudantes responderem e, a partir disso, consolidarem processos de autorreflexão sobre a própria aprendizagem (metacognição) e sobre aspectos socioemocionais vivenciados (autorregulação). Assim, o Encontro Online nas segundas-feiras às 18h00 se tornou mais significativo e produtivo.

Quadro 10: Avaliação da Autopercepção dos Estudantes

A seguir responda cada questão de acordo com a sua percepção experiencial em relação às estratégias de aprendizagem proporcionadas.

Vale ressaltar que não existem respostas certas ou erradas.

1. Ao longo do período delimitado para realização das atividades, você se sentiu nervosa(o) e/ou preocupada(o).
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
2. O que você poderia fazer para melhorar isso?
3. Em relação ao grupo no WhatsApp da unidade curricular e o encontro online semanal como opções de interação social com seus colegas, você optou em ser participativo com o envio de dúvidas e/ou sugestões para fomentar discussões construtivas.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
4. O que você poderia fazer para melhorar isso?
5. O estudo das atividades propostas te despertou curiosidade e criatividade.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
6. O que você poderia fazer para melhorar isso?
7. Durante esse período delimitado para realização das atividades, você agiu com as pessoas de forma generosa e prestativa.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
8. O que você poderia fazer para melhorar isso?
9. Em relação à realização das atividades, você foi organizada(o) e autodisciplinada(o).
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
10. O que você poderia fazer para melhorar isso?
11. Você participou ou assistiu os encontros online?
() Sim, () Não.
12. Os encontros online contribuíram para o seu aprendizado.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.

13. Justifique a escolha anterior.
14. Você realizou a leitura do texto recomendado?
() Sim, () Não.
15. Quanto tempo dedicou para o estudo da leitura recomendada?
() Até 30 minutos, () 30 - 60 minutos, () 60 - 90 minutos, () 90 - 120 minutos, () Acima de 120 minutos.
16. A leitura recomendada contribuiu para o seu aprendizado.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
17. Justifique a escolha anterior.
18. Você realizou o Questionário referente à Leitura Recomendada?
() Sim, () Não.
19. O Questionário referente à Leitura Recomendada contribuiu para o seu aprendizado.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
20. Justifique a escolha anterior.
21. Você assistiu todas as videoaulas?
() Sim, () Não.
22. As videoaulas contribuíram para o seu aprendizado.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
23. Justifique a escolha anterior.
24. Você fez a resolução da situação-problema proposta?
() Sim, () Não.
25. A realização da proposta de situação-problema contribuiu para o seu aprendizado.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
26. Justifique a escolha anterior.
27. Você avaliou a resolução elaborada por outro colega para a situação-problema proposta?
() Sim, () Não.
28. Fazer a avaliação contribuiu para o seu aprendizado.
() Concordo totalmente, () Concordo parcialmente, () Indiferente, () Discordo parcialmente, () Discordo totalmente.
29. Justifique a escolha anterior.

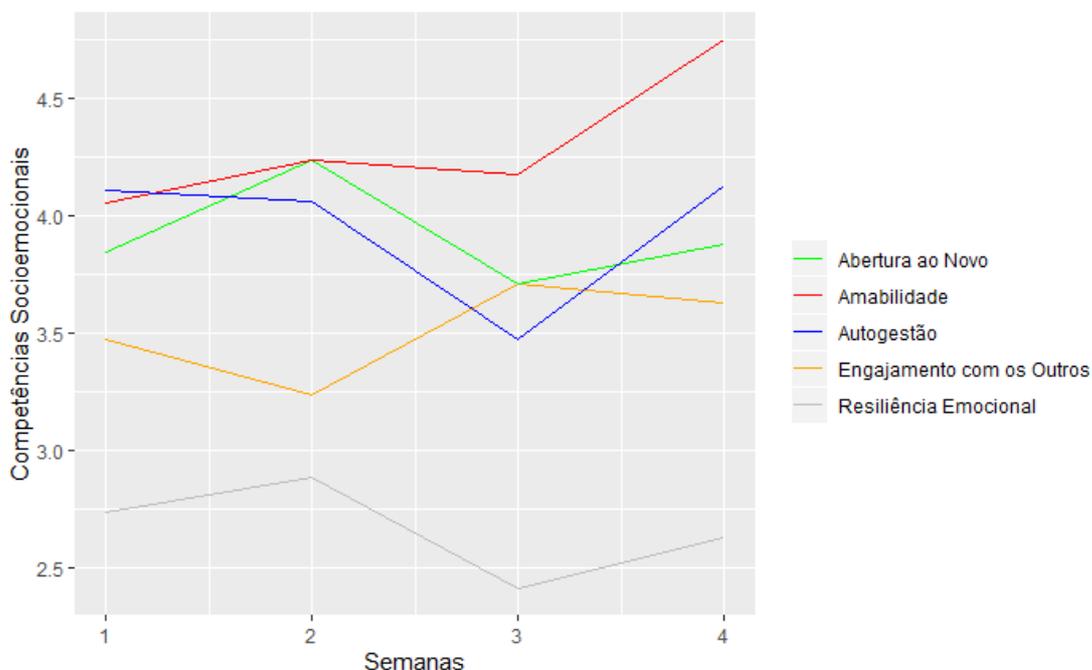
A seguir, fique à vontade para fazer críticas e/ou sugestões em relação às experiências de aprendizagem ocorridas na Semana “n”.

Fonte: elaborado pelo autor.

Nas Figuras 8 e 9 apresentam-se os resultados médios em escores – que variam de 1 (muito abaixo) a 5 (muito alto) – relacionados às competências socioemocionais e à contribuição das experiências pedagógicas para a

aprendizagem; e que foram elaborados a partir das respostas das Avaliações de Auto percepção realizadas nas quatro semanas.

Figura 8: Resultados da Avaliação Processual Socioemocional



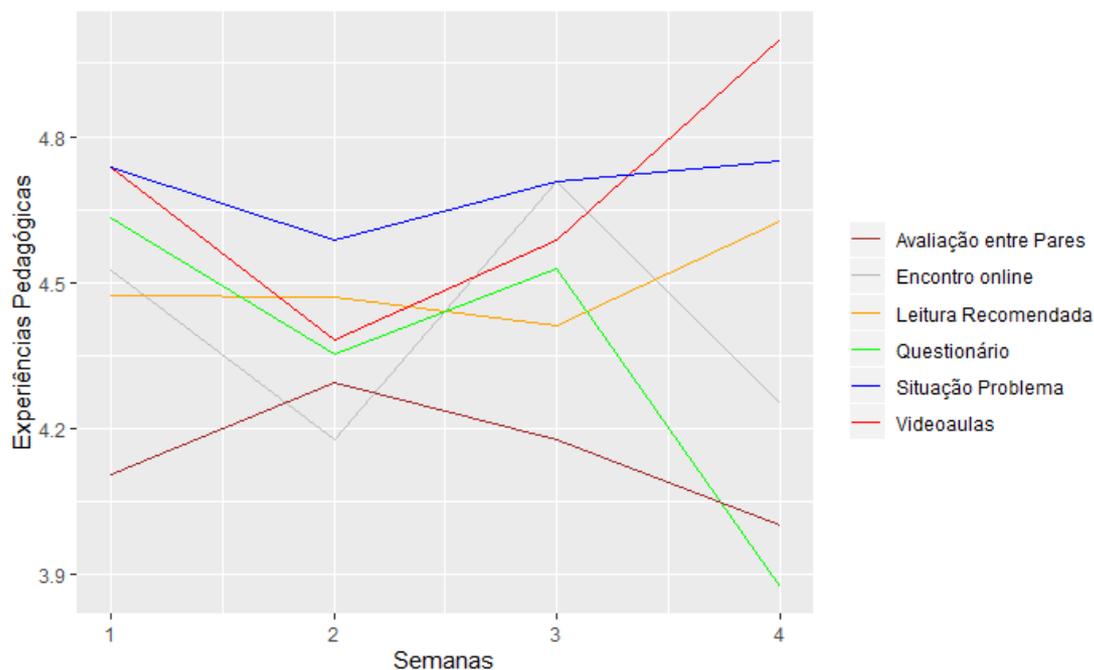
Fonte: elaborado pelo autor.

Observou-se, ao longo do período, um comportamento relativamente estável para as competências de Abertura ao Novo, Autogestão e Engajamento com os Outros; e uma tendência de crescimento na competência de Amabilidade.

Em relação à competência de Resiliência Emocional, também se observou um comportamento relativamente estável, porém, em níveis abaixo do esperado. Neste sentido, tendo em vista as limitações do Ensino Remoto Emergencial, foi criada uma seção no Moodle (após a Semana 1) contendo vídeos sobre Mentalidade de Crescimento, Procrastinação, Técnicas de Estudo e Meditação.

Esse movimento não foi suficiente para alavancar o desenvolvimento da Resiliência Emocional, no entanto, isso era esperado devido aos fatores externos ao processo pedagógico (e. g., perda de familiares, desemprego etc.).

Figura 9: Resultados da Avaliação Processual Pedagógica



Fonte: elaborado pelo autor

Observou-se, ao longo do período, um comportamento relativamente estável sobre a contribuição para a aprendizagem da Situação-Problema, Leitura Recomendada, Encontro Online; e tendências de crescimento em relação às videoaulas e de decréscimo sobre Avaliação entre Pares.

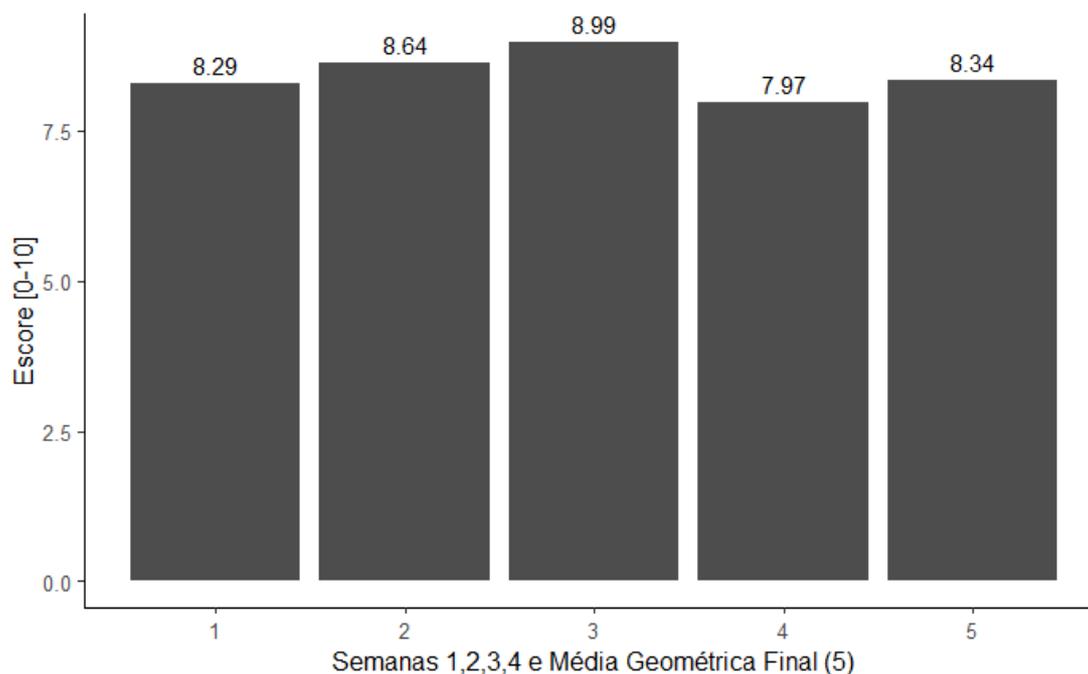
O Questionário apresentou uma percepção sobre a contribuição para a aprendizagem mais baixa na Semana 4. Porém, tratando-se de um escore de 3,88, possivelmente sinalizou apenas um baixo interesse pelo mesmo devido à proximidade do final do semestre; o que também pode explicar a modesta tendência de decréscimo sobre a contribuição para a aprendizagem da Avaliação entre Pares.

Do total de 30 estudantes, 7 estudantes obtiveram Média Final nula (pois deixaram de realizar as atividades em uma ou mais semanas) e 1 estudante obteve Média Final igual à 3,74. Na Semana 3, este estudante realizou apenas a atividade do Questionário, o que se configura como um baixo nível de participação ativa na semana e, conforme descrito nas equações em 3.1, impactou no desempenho da semana. Os demais estudantes obtiveram Média Final acima do mínimo satisfatório (i. e., $\geq 6,0$).

Essa síntese da Avaliação Somativa revela que os estudantes que participaram ativamente em todas as semanas do percurso formativo conseguiram desenvolver os resultados de aprendizagem esperados.

A seguir, apresentam-se os resultados médios da Avaliação Somativa na Figura 10, onde desconsiderou-se os estudantes que obtiveram Média Final nula devido a ausência de participação ativa por parte destes em todas as semanas.

Figura 10: Resultados da Avaliação Somativa



Fonte: elaborado pelo autor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho procurou-se apresentar um modelo pedagógico, baseado em uma estrutura teórica onde compatibilizou-se os seguintes métodos de planejamento: i) Ciclo PDCA, ii) Planejamento Reverso e iii) *Desing Thinking*. Cabe ressaltar que o modelo pode ser utilizado em todo o processo de gestão da aprendizagem por parte dos docentes, tendo em vista qualquer tipo de componente curricular (disciplinas, projetos de ensino, módulos, unidades curriculares etc.).

Observou-se que a proposta implica em uma melhor organização do trabalho docente e, paralelamente, corrobora em uma *práxis* pedagógica que cria espaços de aprendizagem para que os alunos atuem ativamente.

Um marco relevante da pesquisa foi a inclusão da dimensão socioemocional visando-se alinhar o modelo idealizado ao paradigma da Educação Integral. Com isso, é possível incorporar outras camadas que possam tornar o modelo ainda mais robusto (e. g., dimensão psicomotora, educação midiática etc.).

Por fim, sugere-se como trabalhos futuros avaliações de impacto sobre a efetividade do modelo elaborado visando-se sua aplicação em larga escala.

REFERÊNCIAS

- BUNGE, M. A systemic perspective on crime. In: Wikström, Per-Olof H.; Sampson, Robert J. **The Explanation of Crime: Context, Mechanisms and Development**. Cambridge University Press, 2006.
- BUNGE, M. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- EDUCAUSE. 7 things you should know about flipped classrooms. [S.l.]: Educause, 2012. Disponível em: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2012/2/eli7081-pdf.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- GONÇALVES, M. O ciclo PDCA na gestão de energia e utilidades. 2018. Disponível em: <https://viridis.energy/pt/blog/o-ciclo-pdca-na-gestao-de-energia-e-utilidades>. Acesso em: 10 outubro. 2020.
- HARLEN, W.; JAMES, M. Assessment and Learning: Differences and Relationships between Formative and Summative Assessment. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, v. 4, n. 3, p. 365-379, 2006.
- INSTITUTO AYRTON SENNA. **COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS PARA CONTEXTOS DE CRISE**. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/socioemocionais-para-crises.html>. Acesso em: 09 setembro. 2020.
- IFMS. **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO: ENGENHARIA CIVIL**. 2017. Disponível em: <https://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/projetos-pedagogicos/projetos-pedagogicos-dos-cursos-de-graduacao/projeto-pedagogico-do-curso-superior-de-bacharelado-em-engenharia-civil-campus-aquidauana>. Acesso em: 17 setembro. 2020.
- INSTITUTO EDUCADIGITAL. **Design Thinking para Educadores**. Disponível em: <https://www.dtparaeducadores.org.br/site/download-de-capitulos/>. Acesso em: 14 setembro. 2020.
- INSTITUTO PENÍNSULA. **Desenvolvimento integral de professores**. Disponível em: <https://www.institutopeninsula.org.br/wp-content/uploads/2020/02/Desenvolvimento-integral.pdf>. Acesso em: 14 setembro. 2020.
- JOHNSON, C. N. The Benefits of PDCA: Use this cycle for continual process improvement. **Quality Progress**, v. 49, ed. 1, 2016.
- KRATHWOHL, D. R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. **Theory Into Practice**, v. 41, n. 4, 2002.
- LEIGHTON, J; GIERL, M. Cognitive Diagnostic Assessment for Education: Theory and Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- MARUTA, R. Maximizing Knowledge Work Productivity: A Time Constrained and Activity Visualized PDCA Cycle. **Knowledge and Process Management**, v. 19, n. 4, p. 203-214, 2012.
- MCTIGHE, J; THOMAS, R. S. Backward Design for Forward Action. **Educational Leadership**, v. 60, n. 5, p. 52-55, 2003.

OCDE. **Competências para o progresso social: o poder das competências socioemocionais**. São Paulo: Fundação Santillana, 2015.

QING-LING, D; SHU-MIN, C; LIAN-LIANG, B; JUN-MO, C. Application of PDCA Cycle in the Performance Management System. In: International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing (WiCom), 4., 2008, Dalian. **Anais...** Dalian: IEEE, 2008.

WEINSTEIN, Y.; MADAN, C. R.; SUMERACKI, M. A. Teaching the science of learning. **Cognitive Research: Principles and Implications**, n. 2, 2018.

WILBER, K. **A Visão Integral**. São Paulo: Cultrix, 2008.