



A INTEGRAÇÃO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM, TAXONOMIA DE BLOOM, APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E METODOLOGIAS ATIVAS: UMA ABORDAGEM NO ENSINO DE ENGENHARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5115

Autores: ALEXANDRE APARECIDO NEVES, IZAIAS CORDEIRO NERI, RICARDO LUIZ CIUCCIO

Resumo: Este artigo científico propõe uma investigação sobre a interseção entre quatro abordagens educacionais fundamentais: os estilos de aprendizagem de Felder, a Taxonomia de Bloom, a aprendizagem significativa de Ausubel e o uso de metodologias ativas no contexto do ensino de engenharia. Através de uma revisão da literatura, buscamos compreender como esses conceitos podem ser integrados de forma sinérgica para promover uma educação de qualidade e eficaz. Ao reunir essas abordagens, esperamos fornecer uma visão abrangente e integrada que possa orientar educadores no desenvolvimento de práticas de ensino mais centradas no aluno e que estimulem a aprendizagem significativa e engajada em cursos de engenharia.

Palavras-chave: Estilos de Aprendizagem, Ensino de Engenharia, Taxonomia de Bloom, Aprendizagem Significativa, Metodologias Ativas de Ensino.

A INTEGRAÇÃO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM, TAXONOMIA DE BLOOM, APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E METODOLOGIAS ATIVAS: UMA ABORDAGEM NO ENSINO DE ENGENHARIA

1 INTRODUÇÃO

A eficácia do ensino e da aprendizagem é uma preocupação constante em todos os níveis educacionais, especialmente em cursos de engenharia, onde o domínio do conhecimento é fundamental para o sucesso profissional. Nesse contexto, diversos modelos e teorias pedagógicas surgem como ferramentas valiosas para orientar práticas de ensino mais eficazes e centradas no aluno. Este trabalho busca explorar a interseção entre quatro abordagens educacionais fundamentais: os estilos de aprendizagem de Felder, a Taxonomia de Bloom, a aprendizagem significativa de Ausubel e uso das metodologias ativas. Ao reunir esses conceitos, almejamos fornecer uma visão abrangente e integrada para promover uma educação de qualidade em cursos de engenharia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estilos de Aprendizagem de Felder

Na busca por estratégias mais eficazes de ensino e aprendizagem, os educadores têm explorado uma variedade de teorias e modelos que visam compreender as diferentes formas pelas quais os alunos assimilam conhecimento.

Felder e Silverman (1988) observaram a possibilidade de identificar, em uma mesma turma, perfis que operam sobre a informação recebida de forma diferente. Nos casos em que os estudantes apresentavam perfis de aprendizagem semelhantes aos perfis de ensino dos professores, a tendência é que o nível e o tempo de retenção da informação sejam maiores e dessa forma os autores desenvolveram em 1991 o Índice de Estilos de Aprendizagem (Index of Learning Styles – ILS) um instrumento para avaliar as preferências de aprendizagem dos estudantes em quatro dimensões do modelo Felder-Silverman (1988). O ILS apresenta quarenta e quatro perguntas, divididas em quatro dimensões (Percepção, Entrada, Processamento e Compreensão). Cada pergunta apresenta duas alternativas de resposta (a ou b), indicando os estilos.

Ao entender e aplicar os conceitos dos estilos de aprendizagem de Felder, os educadores podem personalizar suas abordagens de ensino para atender às necessidades diversificadas dos alunos em suas salas de aula. Isso não apenas aumenta a eficácia do ensino, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e envolvente, onde os alunos se sentem valorizados e capacitados em seu processo de aprendizagem. Essas dimensões não são mutuamente exclusivas, e os alunos podem demonstrar características de mais de um estilo de aprendizagem. No entanto, compreender essas dimensões pode ajudar os educadores a adaptar suas abordagens de ensino para atender às preferências individuais dos alunos e promover uma aprendizagem mais eficaz e envolvente.

Os estilos de aprendizagem de Felder, baseados em extensas pesquisas e observações, propõem um conjunto de dimensões cada uma representando um espectro

ao longo do qual os alunos podem variar em suas preferências de aprendizagem. A figura 1 apresenta uma descrição para cada uma das dimensões:

Figura 1 – Estilos de Aprendizagem e preferências dos alunos

Dimensão	Estilo de Aprendizagem	Preferências dos alunos
Entrada e Retenção da Informação	Visual	Eles aprendem melhor através de imagens, diagramas, gráficos e outros estímulos visuais. Tendem a pensar de forma visual e têm uma forte capacidade de visualização.
	Verbal	Eles aprendem melhor através de instruções verbais, palestras, discussões e outros estímulos auditivos. Têm uma habilidade aprimorada para processar informações através da audição e podem preferir explicações verbais claras.
Percepção da Informação	Sensorial	Tendem a confiar em informações concretas e práticas, preferindo dados observáveis e fatos concretos. Eles aprendem melhor com exemplos específicos e aplicações diretas do conteúdo.
	Intuitivo	Preferem explorar ideias abstratas e teorias, concentrando-se em conceitos e padrões subjacentes. Eles são mais propensos a fazer conexões entre diferentes conceitos e a considerar o contexto geral.
Processamento da Informação	Ativo	Aprendem melhor quando estão envolvidos em atividades práticas, experimentação e discussões em grupo. Eles tendem a ser mais "mãos à obra" e aprendem através da experimentação direta.
	Reflexivo	Preferem processar informações internamente, refletindo sobre o material antes de agir. Eles podem preferir tempo para pensar e processar informações antes de se envolverem ativamente com o conteúdo.
Compreensão e Organização da Informação	Sequencial	Aprendem melhor quando as informações são apresentadas de maneira sequencial e lógica, seguindo uma ordem clara. Eles preferem seguir passos específicos e se sentir confortáveis com a abordagem passo a passo.
	Global	Preferem ver o quadro geral e fazer conexões entre diferentes conceitos. Eles podem pular entre diferentes tópicos e preferir uma abordagem mais holística para a aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Felder (1997)

2.2 Taxonomia de Bloom revisada

A Taxonomia dos Objetivos Educacionais, também conhecida como Taxonomia de Bloom, é uma estrutura hierárquica para organizar objetivos educacionais. Originou-se do trabalho de uma equipe multidisciplinar de especialistas de várias universidades dos Estados Unidos, liderada por Benjamin S. Bloom, em 1956.

A Taxonomia de Bloom Revisada (Krathwohl, 2002) representa uma adaptação e atualização da estrutura original proposta por Bloom (Belhot e Ferraz, 2010). Preservando aspectos fundamentais da taxonomia original, a versão revisada foi cuidadosamente ajustada para melhor atender às demandas contemporâneas da educação. Essa atualização reflete a necessidade de abordar não apenas o conhecimento factual, mas também as habilidades aplicadas no contexto da resolução de problemas.


Uma das distinções mais significativas da Taxonomia de Bloom Revisada é sua ênfase na transição do mero entendimento do conteúdo para a capacidade de aplicar conhecimentos em situações práticas. Essa mudança de foco, do "saber o que" para o "saber como", é essencial para equipar os alunos com as habilidades necessárias para enfrentar desafios do mundo real e promover uma aprendizagem mais profunda e significativa.

Portanto, a adoção da Taxonomia de Bloom Revisada como uma ferramenta orientadora na formulação de objetivos educacionais é justificada pelo seu alinhamento com as exigências contemporâneas da educação. Ao proporcionar uma estrutura clara e abrangente, essa taxonomia capacita os educadores a desenvolverem objetivos de aprendizagem que promovam não apenas o conhecimento, mas também a aplicação prática e a resolução criativa de problemas.

Jesus e Raabe (2009) destaca que a implementação da Taxonomia de Objetivos de Aprendizagem de Bloom no contexto de uma disciplina de programação introdutória nem sempre é simples, e vários autores têm observado desafios ao aplicá-la na criação de avaliações.

Os seis níveis da Taxonomia de Bloom Revisada estão apresentados na figura 2:

Figura 2 – Taxonomia de Bloom Revisada

	Nível	Definição	Verbos associados
 Pensamento de ordem superior ↑ Pensamento de ordem inferior	Criar	Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.	Generalizando, Planejando e Produzindo.
	Avaliar	Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.	Checando e Criticando.
	Analisar	Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.	Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo
	Aplicar	Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova	Executando e Implementando.
	Entender	Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”.	Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo,
	Lembrar	Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação	Reconhecendo e Reproduzindo

Fonte: Adaptado de Krathwohl (2002)

2.3 Aprendizagem Significativa

Ausubel, Novak e Hanesian, (1980) têm como ideia central na sua teoria, que o fator isolado mais importante a influenciar a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Os autores propõem uma explicação teórica de como ocorre a aprendizagem sob o ponto de vista cognitivo e considera que toda a situação de aprendizagem, pode ser analisada através de duas dimensões: uma dimensão considerada como mecânica que faz referência aos processos nos quais o aluno codifica, transforma e armazena a informação passando de uma aprendizagem repetitiva ou automática, a uma aprendizagem significativa enquanto que a outra dimensão faz referência à estratégia de instrução planejada para assimilar essa aprendizagem, que vai da aprendizagem puramente receptiva à aprendizagem baseada na descoberta autônoma.

Aspectos necessários para a ocorrência da Aprendizagem Significativa

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) expõem três aspectos que seriam necessários para que ocorra esse tipo de aprendizagem. São eles:

- **Material didático:** o material deve possuir significado, isto é, estar organizado não somente com conteúdos sobrepostos, mas com significado lógico entre os elementos. Assim, a organização da sua estrutura se dá de tal forma que para o aluno não sejam apenas só informações fragmentadas, mas que possam ter um sentido maior;
- **Predisposição para aprender:** além de o material ser potencialmente significativo, é necessário que o aluno queira aprender. Nesse caso, ter um motivo torna-se um fator preponderante para a aprendizagem significativa;
- **Subsunçores adequados:** significa que a estrutura cognitiva do aluno contenha conceitos que permitam “ancorar” o novo conceito. O subsunçor é uma estrutura

específica ao qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz.

De acordo com Moreira e Masini (2006) à medida que a Aprendizagem Significativa ocorre, conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações com a ocorrência de duas etapas:

- **Diferenciação progressiva:** o assunto deve ser programado de forma que as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários;
- **Reconciliação integrativa:** a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes.

Os autores destacam ainda que além dos dois princípios citados anteriormente é necessário a organização sequencial e consolidação dos subsunçores e propõem como forma para isso, o uso dos mapas conceituais. Os mapas conceituais são instrumentos que podem contribuir diretamente na programação do conteúdo de forma a inserir as ideias mais gerais e inclusivas do conteúdo e chamar a atenção para as diferenças e similaridades importantes de forma a reconciliar as inconsistências que possam ocorrer e que Ausubel (1980) descreve como uma antítese à prática dos livros em separar ideias e tópicos em capítulos.

Eckhardt et al (2021) apresentam a aplicação dos Mapas Conceituais em algumas disciplinas do curso de Engenharia em um momento de pandemia do Covid-19 como forma de otimização das aulas remotas.

2.4 Metodologias Ativas de Ensino

Frequentemente, o ensino superior tem testemunhado uma mudança significativa em direção ao uso de metodologias ativas. Tradicionalmente, o ensino nesse nível muitas vezes seguia um modelo de transmissão de conhecimento, com o professor desempenhando um papel central na sala de aula e os alunos sendo receptores passivos de informações.

Segundo Bastos (2006), as Metodologias Ativas são abordagens interativas de ensino, centradas no aluno, onde o aprendizado é resultado de seu próprio esforço e o professor desempenha o papel de facilitador ou orientador, incentivando os alunos a realizar pesquisas, refletir e tomar decisões por si mesmos para alcançar objetivos específicos.

A utilização dessas metodologias de ensino apresenta um movimento crescente no ensino de engenharia onde tradicionalmente, o ensino nessa área tendia a ser centrado no professor, com foco em palestras expositivas e em abordagens passivas de aprendizagem. No entanto, à medida que a educação evolui e as necessidades dos alunos mudam, tem-se reconhecido cada vez mais a importância de métodos de ensino mais dinâmicos, que envolvam os alunos de forma ativa em seu próprio processo de aprendizagem.

Conforme Barbosa e Moura (2014) existem diversas possibilidades de uso e aplicação de tais metodologias ativas de ensino na engenharia e para este trabalho, destacamos o uso da Sala de Aula Invertida.

Sala de Aula Invertida – Flipped Classroom

A Sala de Aula Invertida, também conhecida como *Flipped Classroom*, é uma abordagem pedagógica popularizada por Bergmann e Sams (2016), onde os papéis tradicionais de instrução são invertidos. Em vez de os alunos receberem instrução direta durante as aulas e praticarem em casa, eles assistem a vídeos ou acessam outros recursos de aprendizagem antes da aula. Durante o tempo de aula, os alunos trabalham ativamente em atividades práticas, colaborativas e de resolução de problemas, com o professor disponível para orientar e apoiar o processo de aprendizagem. Essa abordagem visa maximizar o tempo de sala de aula para interações significativas e aplicação do conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais profunda e engajadora.

Alguns trabalhos recentes merecem destaque na aplicação de tal metodologia. Pavanelo e Lima (2017) utilizaram a Sala de Aula Invertida no desenvolvimento da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, dos cursos de Engenharia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Destacam várias potencialidades na aplicação da metodologia, inclusive em não usar o tempo de sala de aula para aulas expositivas e sim para atividades interativas em grupo. Apontam também que se faz necessário mudanças na postura do professor com relação às aulas presenciais, escolha e elaboração de um material didático eficiente e mudanças nas posturas dos alunos.

Quintilhano e Tondato (2017) apontam que os resultados obtidos apresentaram o aumento de 35% da aquisição de conhecimento dos alunos que participaram da Sala de Aula Invertida em relação aos alunos que tiveram o mesmo conteúdo aplicado com o método tradicional e apontam também que é fundamental atualização didática por parte dos professores, para que o processo de ensino-aprendizagem seja condizente com o novo ator do processo: o aluno.

Ferreira et al. (2018), estudaram a aplicação da Sala de Aula Invertida nas disciplinas de Cálculo II e Resistência dos Materiais dos cursos de Engenharia, e na comparação dos resultados com turmas que não utilizavam a metodologia ativa de ensino, os resultados indicaram uma melhora no índice de aprovação, na frequência e na motivação dos alunos.

Martins e Gouveia (2022) apontam os benefícios e desafios sobre o uso da metodologia da Sala de Aula Invertida e sugere novos estudos envolvendo outros fatores e amostras, definindo parâmetros diferentes de inclusão e exclusão dos trabalhos.

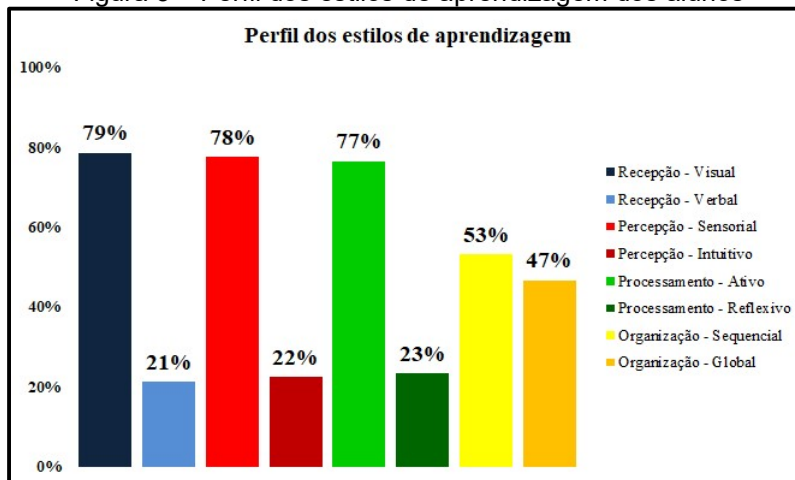
3 METODOLOGIA

Esta pesquisa, do tipo intervenção pedagógica, foi realizada no primeiro semestre de 2024 com 24 estudantes do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário SENAC Santo Amaro, localizado na cidade de São Paulo. A disciplina de Design de Software I que tem como plano o ensino de lógica de programação através da linguagem Python.

3.1 Preenchimento do questionário de Estilos de Aprendizagem de Felder

Logo no início do semestre, foi disponibilizado o link aos alunos para o preenchimento do questionário de Estilos de Aprendizagem de Felder e os resultados estão apresentados na figura 3.

Figura 3 – Perfil dos estilos de aprendizagem dos alunos



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Analisando o gráfico podemos observar que três dimensões se apresentam de maneira desbalanceada (Recepção, Percepção e Processamento).

3.2 Relação entre os Estilos de Aprendizagem e os níveis da Taxonomia de Bloom

Diante dos resultados, podemos elaborar uma proposta de atividades que busca relação entre os Estilos de Aprendizagem e os níveis existentes na Taxonomia de Bloom e que estão apresentados na figura 4:

Figura 4 – Relação dos Estilos de Aprendizagem e os níveis da Taxonomia de Bloom

Estilo de aprendizagem	Níveis da Taxonomia de Bloom que podem se beneficiar
Sensoriais	lembrar e entender, que se concentram na compreensão de fatos e conceitos básicos
Intuitivos	analisar, avaliar e criar, que envolvem a aplicação de conceitos em situações novas e complexas.
Visuais	atividades que envolvem a observação e a análise de imagens, gráficos e diagramas, o que está alinhado com os níveis de compreensão e aplicação
Verbais	atividades que envolvem discussões, debates e apresentações verbais, o que pode estar mais relacionado aos níveis de análise, síntese e avaliação
Ativos	atividades práticas, experimentação e discussões em grupo, o que pode estar alinhado com os níveis de aplicação e análise, onde eles aplicam conceitos em situações práticas e analisam suas descobertas.
Reflexivos	atividades que lhes permitam refletir sobre o material antes de agir, o que pode estar mais relacionado aos níveis de avaliação e criação, onde eles avaliam informações e desenvolvem novas ideias.
Sequenciais	abordagens passo a passo para o aprendizado, que estão alinhadas com os níveis de lembrar e entender, onde eles seguem uma sequência lógica de informações.
Globais	uma abordagem holística para o aprendizado, que está mais relacionada aos níveis de análise, síntese e avaliação, onde eles fazem conexões entre diferentes conceitos e aplicam seu entendimento de forma abrangente.

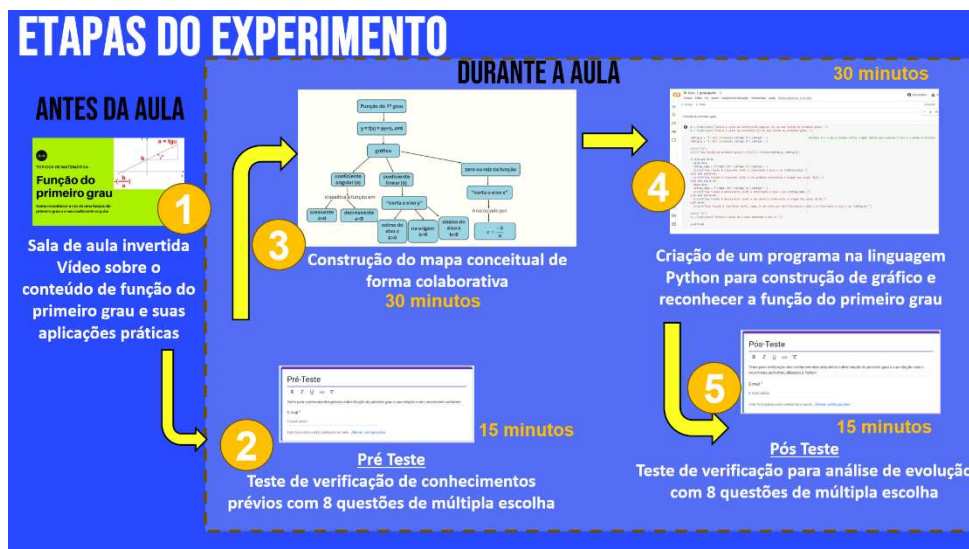
Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Sendo assim, as atividades propostas para o experimento foram escolhidas de forma a poder contemplar todos os estilos de aprendizagem existentes.

3.3 Etapas do experimento

O experimento foi realizado em uma aula da disciplina de Design de Software I, conforme apresentado na figura 4. Um dos autores preparou um vídeo de aproximadamente 10 minutos e cujo tema é função do primeiro grau e suas aplicações dentro da Física e foi disponibilizado aos alunos, o link do vídeo do canal do YouTube de um dos autores onde os alunos deveriam assistir ao vídeo e fazer anotações que julgassem relevantes sobre o mesmo.

Figura 5 – Etapas do experimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

No início da aula, foi disponibilizado um link com um teste de verificação de conhecimentos prévios com questões de múltipla escolha cujo tema está relacionado com o vídeo ao qual os alunos tiveram a oportunidade de assistir.

No decorrer da aula, os alunos foram divididos em grupos para a construção do mapa conceitual sobre o tema função do primeiro grau baseado nas anotações que fizeram quando do momento em que assistiram ao vídeo. A construção do mapa foi realizada de forma colaborativa entre os grupos onde ocorreu uma troca relevante de informações e algumas intervenções esclarecendo dúvidas dos alunos por parte do professor.

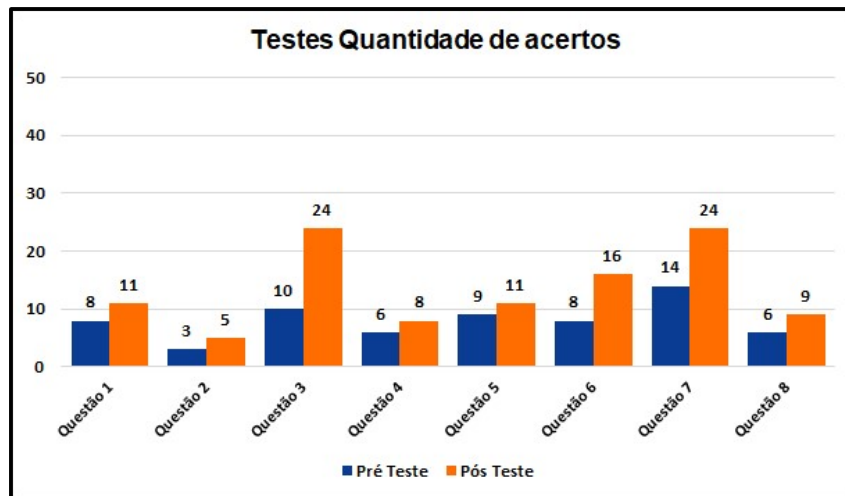
Logo na sequência, foi proposto aos alunos que individualmente criassem um programa na linguagem Python que pudesse receber valores dos coeficientes da função e o mesmo classificaria o tipo da função em crescente ou decrescente, calculasse a raiz e o intercepto do eixo y. Além disso, o programa também deveria plotar o gráfico da função a partir do uso de bibliotecas disponíveis na linguagem Python.

Após a conclusão do programa, foi aplicado o mesmo teste do início da aula com o objetivo de verificar a evolução e eficiência do experimento utilizando as mesmas questões do pré-teste além de mais quatro questões relativas a opinião do experimento.

3.4 Resultados dos testes do experimento

A figura 6 apresenta os resultados da quantidade de acertos do pré-teste e pós teste que foram realizados durante o experimento. Pode se observar que ocorreu uma melhora na quantidade de acertos após a realização do experimento.

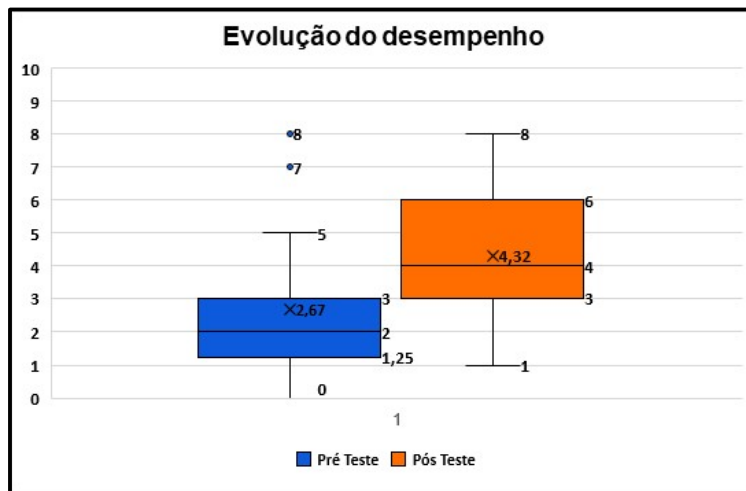
Figura 6 – Resultados do pré-teste e pós teste



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

As questões 1 a 4 tratavam especificamente de questões puramente matemáticas enquanto as questões 5 a 8 tratavam de questões relacionadas a movimento uniforme da Física Cinemática.

Figura 7 – Resultados do pré-teste e pós teste



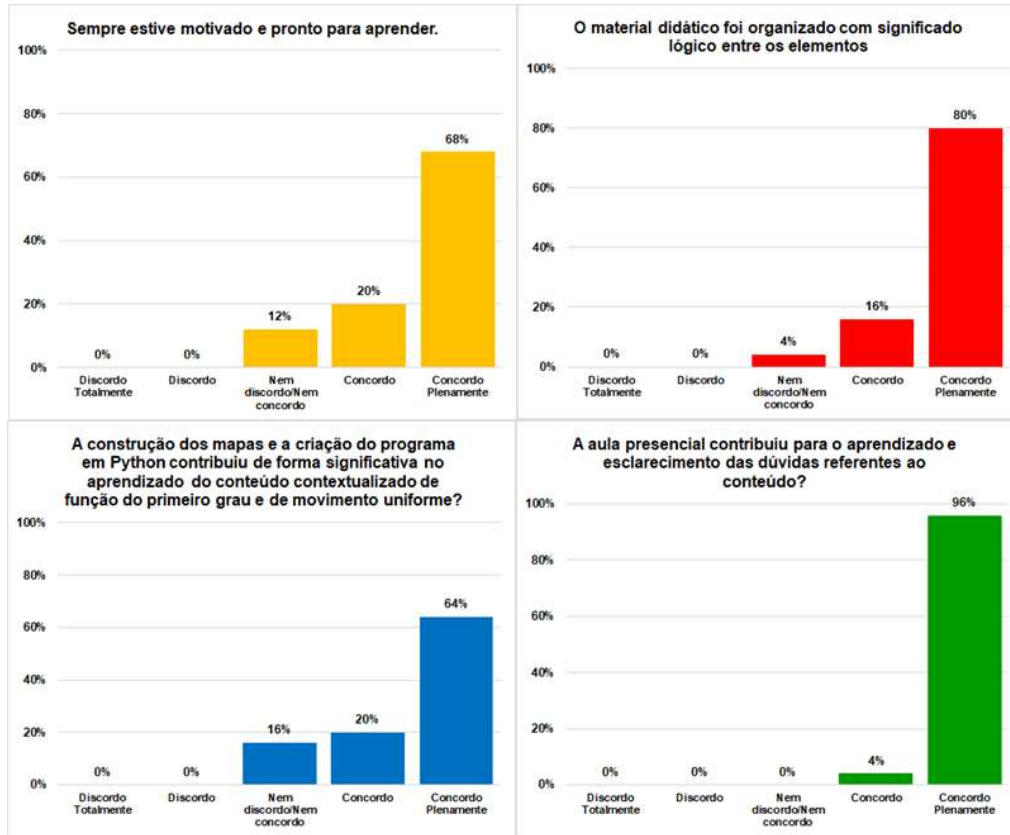
Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A figura 7 apresenta em formato de boxplot, a evolução do desempenho do grupo comparando os resultados referentes ao pré-teste e o pós teste: um aumento da média após o pós teste, em torno de 60% o que pode significar uma boa eficiência do experimento.

3.5 Questões referentes ao experimento

Além de responder pós teste, quatro perguntas foram elaboradas com relação ao experimento utilizando uma escala de concordância com relação a afirmação proposta. Tais afirmações foram selecionadas de acordo com os modelos propostos apresentados no referencial teórico. As afirmações são apresentadas nos gráficos da figura 8:

Figura 8 – Afirmações do questionário



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O resultado sobre o questionamento referente a motivação aponta para a grande maioria do grupo estar motivado e pronto para aprender o que vai de encontro ao que Ausubel (1980) estabelece no contexto da aprendizagem significativa. Podemos observar que há quase uma concordância total do grupo no que diz respeito ao material didático. Isso vai de encontro ao que propõe Ausubel (1980) com relação a organização do material e com relação aos princípios da diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. apresenta que uma grande parte do grupo concorda que a construção do mapa e a criação do programa em Python contribuiu de forma significativa para o aprendizado. Isso também mostra que os níveis superiores dentro da Taxonomia de Bloom foram atingidos com êxito. Com relação à contribuição da aula presencial para o aprendizado e esclarecimento das dúvidas, a totalidade dos alunos aponta para a concordância. Dessa forma, o uso do tempo de aula para esclarecimento de dúvidas e interação entre aluno e professor pode ser otimizado.

4 CONCLUSÃO

Podemos concluir com esse trabalho que a integração dos estilos de aprendizagem de Felder, os níveis da Taxonomia de Bloom, a aprendizagem significativa de Ausubel com a utilização de mapas conceituais e a sala de aula invertida de Bergmann oferece uma abordagem abrangente e eficaz para o ensino e aprendizagem centrados no aluno. A aprendizagem significativa de Ausubel destaca a importância de conectar novos conhecimentos com conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Os mapas conceituais são uma ferramenta eficaz para facilitar esse processo, permitindo que os

alunos visualizem e organizem suas ideias de forma clara e significativa. Por fim, a sala de aula invertida de Bergmann oferece uma abordagem inovadora para maximizar o tempo de sala de aula para interações significativas e aplicação do conhecimento. Ao fornecer acesso prévio ao material de aprendizagem fora da sala de aula e dedicar o tempo de sala de aula a atividades práticas e interativas, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. Em conjunto, essas abordagens pedagógicas oferecem uma estratégia abrangente para promover uma aprendizagem mais profunda, significativa e centrada no aluno. Ao integrar os estilos de aprendizagem individuais dos alunos, os objetivos de aprendizagem claros, a conexão significativa dos conhecimentos e o engajamento ativo dos alunos, os educadores podem criar experiências de aprendizagem mais eficazes e enriquecedoras.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, I. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, DG de. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. In: **Anais International Conference on Engineering and Technology Education, Cairo, Egito**. 2014. p. 110-116.

BASTOS, C. C. Metodologias Ativas. Educação & Medicina, 2006. Disponível em: <<https://educacaoemedicina.blogspot.com/2006/02/metodologias-ativas.html>> Acesso em: 20 abr 2024

BELHOT, Renato Vairo; FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marchetti. *Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais*. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. (Tradução Afonso Celso da Cunha Serra). 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 104 p.

ECKHARDT, Rafael Rodrigo; HANSEN, Betina; LEHN, Daniel Neutzling. Metodologias ativas no ensino de engenharia: ênfase na utilização de mapas conceituais na aprendizagem significativa in **Revista de Ensino de Engenharia** v. 40 – 2021. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1812>> . Acesso em 13 abr. 2024

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L.K. Learning and teaching styles in engineering education. *Journal of Engineering Education*, v. 78, n. 7, p. 674-681, 1988. Disponível em: <<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>> . Acesso em: 10 abr. 2024.

FELDER, R. M.; SOLOMAN, B. A. Learning styles and strategies. 1991. Disponível em: <<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2024.

FERREIRA, M. G. P. et al. Metodologias ativas de aprendizagem aplicadas no ensino da engenharia. In **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias CIET: EnPED**,

2018. Disponível em:
<<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/877>> Acesso em 20 abr. 2024

GALHARDI Antonio César, AZEVEDO, Marília Macorin de. Avaliações de aprendizagem: o uso da taxonomia de Bloom in VIII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, 2013.

JESUS, Elieser Ademir de; RAABE, André Luis Alice. Interpretações da Taxonomia de Bloom no Contexto da Programação Introdutória in **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE 2009**. Disponível em: <<http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/1151>>. Acesso em 20 abr. 2024

KRATHWOHL, David. R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory in Practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002. Disponível em: <<https://www.depauw.edu/files/resources/krathwohl.pdf>> Acesso em 20 abr. 2024.

MARTINS, Ernane Rosa; GOUVEIA, Luís Manuel Borges Sala de aula invertida no ensino de engenharia de produção: uma revisão sistemática da literatura in **X simpósio de engenharia de produção – 2022**. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/32811>> Acesso em 22 abr. 2024

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

PAVANELO, E. LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 739-759, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/czkXrB369jBLfrHYGLV4sbb/abstract/?lang=pt>> Acesso em 21 abr. 2024

QUINTILHANO, Silvana Rodrigues; TONDATO, Rogerio A sala de aula invertida como estratégia pedagógica: aplicação na engenharia de produção in **XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP – 2017**. Disponível em: <https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_247_427_31875.pdf>. Acesso em 22 abr. 2024

THE INTEGRATION OF LEARNING STYLES, BLOOM TAXONOMY, MEANINGFUL LEARNING AND ACTIVE METHODOLOGIES: AN APPROACH IN ENGINEERING TEACHING

Abstract: *This paper presents proposes an investigation into the intersection between four fundamental educational approaches: Felder's learning styles, Bloom's Taxonomy, Ausubel's meaningful learning and the use of active methodologies in the context of engineering education. Through a literature review, we seek to understand how these concepts can be integrated in a synergistic way to promote quality and effective education. By bringing these approaches together, we hope to provide a comprehensive and integrated vision that can guide educators in developing more student-centered teaching practices that encourage meaningful and engaged learning in engineering courses.*

Key-words: *Learning Styles, Engineering Teaching, Bloom's Taxonomy, Meaningful Learning, Active Teaching Methodologies.*

