



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

### STEAM NA FORMAÇÃO DOCENTE: INVENTÁRIO KOLB E O ENSINO DE FÍSICA

Renata Lacerda Caldas<sup>1</sup>, Márcio de Freitas Azevedo<sup>1</sup>, Pedro Ivo Azeredo<sup>1</sup>

**Resumo.** Artigo apresenta resultados de pesquisa sobre as contribuições do STEAM, auxiliado pelos estilos de aprendizagem de David Kolb na formação de professores. Para isso foi ministrado um minicurso *online*, com suporte da plataforma *Google Classroom*, a docentes em formação e atuantes. Dividido em cinco módulos de ensino, o curso contou com atividades variadas e avaliação por meio de questionários e tarefas diferenciadas. A análise dos dados mostrou, dentre outros, que 91,3% de aprovam o uso do STEAM, por sua multipluralidade no ensino, facilitação da autonomia, formação do conhecimento e eficácia de reaplicação em sala de aula; 77% citaram o Inventário de Kolb como uma ferramenta de apoio à abordagem STEAM; 78,6% afirmaram que utilizariam o questionário de investigação de Kolb, pois facilita a preparação de suas aulas e o autoconhecimento.

**Palavras-chave.** Formação docente, STEAM, inventário Kolb.

#### 1. INTRODUÇÃO

O ensino da Física em nível médio traz desafios a professores, no que se refere aprendizagem de conceitos mais abstratos. Pesquisas (OSTERMANN; MOREIRA, 2000; GRECA; MOREIRA, 2002) têm apontado, de forma geral, dificuldade dos alunos na assimilação desses conceitos, por entender que as pessoas apresentam maneiras diferentes de lidar com o conhecimento a ser assimilado.

Para David Kolb<sup>2</sup> (1984), cada indivíduo tem um estilo de aprendizagem. Sob essa visão, na formação do docente torna-se relevante a apropriação de métodos que discutam a importância de se analisar o perfil de alunos, tendo em vista a idiossincrasia humana para o aprendizado. Diante de uma situação problemática, algumas pessoas podem desejar inicialmente pensar sobre o problema, outras sentir/apreciar o problema, depois pensar ou agir, outras preferem observar para depois agir, e ainda existem aquelas que já preferem fazer ou agir imediatamente.

Esse autor elaborou um inventário que consiste em um questionário no qual são catalogadas respostas de cada indivíduo e enquadradas em um diagrama com estilos de aprendizagem (KOLB, 1984). De posse dessas informações o professor tem a possibilidade de aumentar as taxas de atuação dos alunos nas atividades de ensino, tornando a aprendizagem mais significativa.

Kolb (1984) quer saber primeiro como a pessoa compreende o problema. Ela prefere primeiramente, observar ou fazer? Depois, ele busca uma resposta emocional ao

<sup>1</sup> Núcleo de Pesquisa em Física e Ensino de Ciências (NPPEC) do MNPEF/IFFluminense, RJ, Brasil

<sup>2</sup> É um teórico educacional americano cujas publicações se concentram na aprendizagem experiencial, na mudança individual e social, no desenvolvimento de carreira e na educação executiva e profissional.



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

problema, isto é, se a pessoa prefere pensar ou sentir. A partir daí, criam-se estilos individuais de aprendizagem. Frente ao problema, a pessoa pode preferir fazer e sentir (estilo da Acomodação); observar e sentir (estilo da Divergência); fazer e pensar (estilo da Convergência); observar e pensar (estilo da Assimilação).

No ensino da física, conceitos abstratos como o de campo magnético são apresentados no ensino médio, pode certamente motivar dificuldades de compreensão. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere como proposta para o ensino de conceitos mais abstratos, atividades que diversifiquem situações-problemas, baseadas nas competências específicas e nas habilidades dos alunos. Exige o desenvolvimento do pensamento científico e de aprendizagens específicas, possibilitadas certamente com a aplicação em contextos diversificados (BNCC, 2018).

Temas mais abstratos no ensino de física, como é o caso do estudo de Campo Magnético, deve certamente ser abordado após uma investigação cuidadosa sobre os estilos de aprendizagem (KOLB, 1984; LIMA, 2017). Isto, porque este conceito está associado a uma região de influência de uma grandeza, a qual só adquire significado se puder ser expressa matematicamente (GASPAR, 2000).

Nesse universo pouco concreto do estudo da física, os alunos lidam com fenômenos, que na maioria das vezes, vão ultrapassar o alcance dos seus sentidos. Cabe ao professor buscar caminhos que o ajudem nesse desafio. Para Fiolhais e Trindade (2003), é responsabilidade do professor, providenciar experiências de aprendizagem mais eficientes, extinguir as dificuldades mais comuns e atualizar as ferramentas pedagógicas que utilizam. Ponte (1998) pondera que a capacitação do professor vai ocorrer pela participação de diversos cursos, como ele denomina, de fora para dentro. Novos desafios pedem novas propostas de ensino.

Propostas de ensino que articulam áreas diferenciadas podem trazer uma melhoria na aprendizagem (SILVA *et al.*, 2015). A partir da articulação entre Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (STEAM), tem-se enfatizado um ensino baseado na resolução de problemas reais, uso de projetos, no qual alunos são desafiados a planejar, exercitar a criticidade pela tentativa e erro, a colaboração e a busca de soluções para as problemáticas propostas (BYBEE, 2010). Isto é, os alunos colocam “a mão na massa” e aprendem fazendo. É uma maneira de propor que trabalhem em equipe na resolução de problemas envolvendo as áreas identificadas por esse conceito. Para Lima *et al.* (2017, p. 24), “O aluno tem a oportunidade de aprender de forma autônoma ao ter a liberdade de construir protótipos e realizar outras criações”.

É nessa perspectiva interdisciplinar que STEAM se apresenta como uma proposta de ensino que articula as disciplinas para resoluções de problemas reais.

## 2. OBJETIVOS

O presente trabalho traz o resultado de uma investigação com o objetivo de identificar quais contribuições o uso da abordagem STEAM pode trazer para a aprendizagem conceitual sobre Campo Magnético, na perspectiva dos estilos de Kolb.

Como objetivo específico foi elaborado e executado um curso na modalidade remota, cujos participantes foram professores atuantes e em formação.

Com a intencionalidade de considerar fatores idiossincráticos na aprendizagem dos alunos, diante da crise pandêmica gerada pelo vírus Covid-19, o minicurso contou com



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

atividades adaptadas de David Kolb (1984), para fins de levantamento dos estilos de aprendizagem dos sujeitos investigados; além da abordagem STEAM.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa, com viés qualitativo, aplicou minicurso *online* com atividades na plataforma *Google Classroom*<sup>3</sup>, a professores em formação e atuantes. Foram utilizados questionários abertos e fechados para a coleta de opiniões dos participantes sobre o uso do *STEAM* e inventário Kolb.

O curso foi ministrado na forma de Módulos de Ensino constituídos com apostilas, vídeoaulas, questionários do tipo múltipla escolha, discursivos e atividades avaliativas.

O conteúdo foi abordado de forma assíncrona, com desenvolvimento de tarefas diretas (questionários do *Google Forms*) e indiretas (atividades postadas), possibilitando maior interação dos participantes com a plataforma. Foi elaborada uma sequência didática (SD) em cinco módulos como mostra o Quadro 1, seguido da descrição.

Quadro 1- Sequência didática aplicada na plataforma.

Módulo	Atividade proposta	Objetivos
0	Apresentar o curso por meio de um roteiro inicial. Aplicação do questionário inicial.	Levantamento dos conhecimentos prévios dos participantes. Estrutura do curso.
1	Apresentar os estilos de aprendizagem (texto de apoio). Aplicar inventário de Kolb.	Levantar estilos de aprendizagem de Kolb.
2	Apresentar a abordagem <i>STEAM</i> . Texto teórico de apoio. Utilizar o storyboard para avaliar a compreensão da abordagem.	Discutir sobre a abordagem <i>STEAM</i> . Fazer levantamento do conhecimento adquirido.
3	Apresentar sequência didática <i>STEAM</i> campo magnético. Criar uma sequência didática	Visualizar os conceitos - aula prática e teoria; promover o diálogo entre os conceitos.
4	Aplicar o questionário final	Levantamento da eficácia dos conceitos apresentados. Avaliação do curso.

Fonte: Elaboração própria

**MÓDULO ZERO** - duas etapas: um roteiro geral, contendo todas as informações sobre curso: i) idealizadores: o curso consiste em um trabalho de conclusão de curso; ii) o tempo de duração e orientação de como utilizar a plataforma; questionário inicial “Conte mais sobre você”; contato com *STEAM* e inventário de David Kolb.

**MÓDULO UM** - quatro etapas: roteiro 1; material de leitura sobre os estilos de aprendizagem. O participante poderia ter o primeiro contato com os conteúdos abordados no vídeo; vídeo trata sobre a necessidade do conhecimento das diferentes maneiras de se aprender, levando em consideração temas abstratos. Discutida utilização do inventário para se obter e definir os estilos (Acomodador, Divergente, Convergente e Assimilador); preenchimento do inventário<sup>4</sup> adaptado pela Universidade Federal da Paraíba (formulário *Google*).

**MÓDULO DOIS** - quatro etapas: roteiro 2: material de leitura envolvendo *STEAM*; vídeo sobre origem, aplicação, transição do *STEM* para o *STEAM* e conceitos já

<sup>3</sup> Sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos. Disponível em: <https://classroom.google.com/h>. Acesso em: 17/05/2021.

<sup>4</sup> Teste de aprendizagem. Disponível em: [www.cchla.ufpb/ccmd/aprendizagem/](http://www.cchla.ufpb/ccmd/aprendizagem/). Acesso em: 17/05/2021.



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

consolidados; uso do *Storyboardthat*<sup>5</sup> para criação de quadrinhos.

MÓDULO TRÊS - quatro etapas: roteiro 3; vídeo sobre etapas da SD sobre campo magnético, baseada em *STEAM*. O vídeo apresenta exemplos de aplicações cotidianas do uso de eletroímãs; experimentos utilizados; criação de pequena SD com foco *STEAM*, como atividade avaliativa final.

MÓDULO QUATRO - um formulário de avaliação do curso: perguntas sobre a relevância dos temas, aplicabilidade e opiniões gerais.

### 4. RESULTADOS E ANÁLISE

Por delimitação textual optou-se apresentar a análise de questionário final, contendo questões de múltipla escolha, duas perguntas objetivas, além de uma solicitação para relacionar conceitos. O questionário foi respondido por 26 participantes do minicurso. Nas questões 1, 2, 3, 4 e 5 foi utilizada a análise gráfica.

A análise das respostas dos estudantes à questão 1 e 2 foi baseada no método da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010).

Questão 1: As metodologias ativas vêm cada vez mais sendo destacadas no ensino híbrido.

Para esta questão, os participantes tiveram várias opções e puderam escolher mais de uma, além da possibilidade na opção “outro”, escreverem outras metodologias conhecidas. A metodologia ativa mais marcada foi JIGSAW, com 17 pessoas afirmando já terem conhecimento, representando assim 65%. Apenas 8 pessoas afirmaram já terem conhecimento da metodologia *STEAM*, aproximadamente 31%.

Outras metodologias citadas foram: Arco de Maguerez, PBL, Estudo de Caso e aulas práticas investigativas.

Questão 2: Contribuições que a metodologia *STEAM* pode trazer para o ensino.

Os participantes puderam escolher mais de uma resposta, sendo 100% respondendo “Romper barreiras entre disciplinas” como uma contribuição para o ensino.

Também se destacaram as respostas “Esforço Colaborativo”, com 23 (88%) e “Estimular a Pesquisa e a Ciência” com 22 (85%) dos participantes.

Questão 3: Marque a opção incorreta sobre a FINALIDADE DO INVENTÁRIO proposto por David Kolb.

Para esta questão era necessário escolher apenas uma das alternativas, porém um dos participantes escolheu três alternativas, perfazendo um total de 28 repostas.

As alternativas mais marcadas foram “Agrupar pessoas com o mesmo estilo de aprendizagem para facilitar a colaboração e cooperação” e “Enquadrar em um diagrama as repostas sobre aptidão do indivíduo, a fim de vislumbrar seu estilo de aprendizagem. Isso ajudará a aumentar o alcance de sucesso no ensino de um conteúdo”; ambos sendo escolhidas por 9 participantes (35%).

Questão 4: Sobre o pensamento de Kolb acerca do PROCESSO DE APRENDIZAGEM, pode-se afirmar:

---

<sup>5</sup>Plataforma *StoryboardThat*: ferramenta perfeita para criar *cartoons* totalmente personalizados, sem a necessidade de quaisquer habilidades em desenho. Disponível em: [www.storyboardthat.com/pt](http://www.storyboardthat.com/pt). Acesso em: 10/05/2021.



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Para esta questão os cursistas poderiam escolher quantas opções julgassem corretas. A opção mais escolhida foi: “Para Kolb (1984), o processo de aprendizagem inicia-se com uma experiência concreta, que envolve o aprender por meio dos sentimentos e do uso dos sentidos.”, marcada por 17 alunos (65%). Ganham destaque também as opções: “O Ciclo de aprendizagem de Kolb (1984) envolve sentir, observar, pensar e fazer” e “Para Kolb (1984), a experiência influencia e transforma as situações, que, por sua vez, conduzem a novas experiências concretas, sugerindo que o processo de aprendizagem seja cíclico.”; escolhidas por 15 alunos cada (58%).

**Questão 5:** Relacione os estilos de aprendizagem de Kolb (1984) com a respectiva ação:

Nesta questão os participantes deveriam associar os conceitos dos quatro estilos de aprendizagem com suas ações. A maioria dos alunos (96%) respondeu: Acomodador (sentir e fazer); Assimilador (observar e fazer); Convergente (fazer e pensar) e Divergente (observar e sentir).

Logo após realizarem todas as etapas de múltipla escolha, foi apresentado o questionário três, contendo duas perguntas mostradas a seguir:

**Questão 1:** Você usaria o método STEAM em suas aulas? Justifique sua resposta.

**Questão 2:** Você usaria as ferramentas apresentadas (Canvas de Projeto e inventário Kolb) em sua prática? Justifique sua resposta.

Tais perguntas foram atribuídas para verificar se os participantes adquiriram conhecimentos específicos para uma possível reprodução do método, da mesma forma que os mesmos utilizariam na sala de aula. Na primeira e segunda questões, utilizando-se das respostas, foram estabelecidas categorias em dois grupos distintos: i) *STEAM*; ii) Inventário e suas respectivas unidades (Quadros 2 e 3).

Quadro 2 - Categorias e unidades de significação relacionadas ao Método *STEAM*.

Categoria <i>STEAM</i>	Unidades	Nº
Contribuições para os alunos	Protagonista na aprendizagem (professor 3); desenvolvimento suas capacidades (professor 4); sei da importância do mesmo para a formação (professor 6); boa alternativa para engajar o aluno e lhe dar mais autonomia ( professor 7); desperta o interesse dos alunos (professor 8); a participação ativa (professor 11, professor 16); Muito interessante para inovar os alunos(professor 15); grande potencialidade de chamar a atenção dos alunos (professor 17).	8
Contribuições para a sala de aula	Resolução de algumas problemáticas em sala de aula (professor 1); romper com o ensino tradicional das salas de aula (professor 4); experimentos caseiros em sala de aula (professor 9).	3
Uso da interdisciplinaridade	Integração com conteúdo (professor 1); proporciona um aprendizado interdisciplinar (professor 8); irei incluir uma maior interdisciplinaridade (professor 9); trabalhar de forma interdisciplinar (professor 13); alcançar vários objetivos em um mesmo contexto (professor 14).	5
Argumento positivo	É um método excelente (professor 5); Gostei do método (professor 10); a didática é ótima (professor 12).	3
Argumento negativo	Não com frequência devido dinâmica do tempo para planejamento (professor 2); tive dificuldade em planejar (professor 10).	2
Aplicações diversas	Abordagem em feiras de ciências (professor 1); Já utilizo alguns experimentos (professor 9).	2

Fonte: elaboração própria



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Considerando os recortes das respostas da primeira pergunta, voltada para o uso do método apresentado, foram destacadas as seguintes categorias:

Contribuição para os alunos: autonomia, papel ativo na aprendizagem; potencialidade e inovação no ensino;

Contribuição para a sala de aula: rompimento de aulas tradicionais; priorizar problematizações, possibilidades experimentais;

Uso da Interdisciplinaridade: abordagem totalmente interdisciplinar;

Argumentos positivos: opinião a favor da utilização da abordagem;

Argumentos negativos: dificuldades e frequência no planejamento;

Aplicações diversas: aplicação do STEAM em eventos, feiras e experimentos.

Na categoria *STEAM*, 91,3% considera a abordagem multipluralista no contexto ensino; facilita a autonomia do aluno; proporciona a formação do conhecimento, tornando a sua utilização eficaz para ser replicado em sala de aula; 21,7% considera um ambiente propício para interação entre as disciplinas. Segundo Frigotto (2008), as disciplinas *STEAM* são trabalhadas de forma conjunta, permitindo o desenvolvimento de habilidades e saberes de forma integrada, favorecendo a aprendizagem significativa.

Com base no levantamento das categorias (*STEAM* e Inventário) e suas respectivas unidades, constatou-se a identificação de seis unidades (Quadro 2) e quatro unidades (Quadro 3), vale ressaltar que o objetivo consiste em analisar se os participantes adquiriram o conhecimento necessário para a reprodução do método.

Quadro 3 - Categorias e unidades de significação relacionadas ao Inventário.

Categoria Inventário	Unidades	Nº
Estilos de aprendizagem	Facilitaria muito a construção de trabalhos e experiências em grupo (professor 3); autoconhecimento dos alunos (professor 6); conhecer mais sobre como os meus alunos gostam de aprender, conseqüentemente me ajudaria na preparação das aulas (professor 8); reconhecimento individual e coletivo (professor 16).	4
Contribuição para alunos	Autoconhecimento dos alunos (professor 6); Achei bem interessante a mistura entre os alunos e a troca de conhecimento (professor 10).	2
Argumento positivo	Uma ferramenta muito boa (professor 5); ferramentas interessantes na prática docente (professor 11); preciso conhecer nossos alunos (professor 15); reconhecimento das habilidades e conteúdos de interesse dos alunos (professor 16); professores conhecem a turma (professor 17).	5
Argumento negativo	No momento não escolheria esse caminho. (professor 1); Inicialmente não utilizaria (professor 2); nunca usei não sei se seriam realmente vantajosas no contexto prático (professor 7).	3

Fonte: elaboração própria

Em relação aos recortes da segunda questão, tendo como base a utilização de ferramenta investigativa como o inventário de Kolb, foram apresentadas 4 categorias:

Estilos de Aprendizagem: relatam que o inventário fornece informações sobre os alunos, facilitando abordagem individual/coletiva para a preparação das aulas.

Contribuições para os alunos: destacam a importância dos alunos apropriarem do autoconhecimento.

Argumentos positivos: grande aceitação; ferramenta interessante.

Argumentos negativos: não utilizar o inventário; não a *priore*.



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Percebe-se que 78,6% das respostas percebe a utilização do questionário de investigação como uma ferramenta que facilita o autoconhecimento, auxiliando na preparação das aulas. Quando se têm um olhar para as necessidades de aprendizagem dos alunos, o professor pode promover diversas experiências ao ensinar um determinado conteúdo. Para Kolb (1984), a experiência influencia e transforma as situações, que, por sua vez, conduzem a novas experiências concretas, sugerindo que o processo de aprendizagem seja cíclico. 21,4% dos participantes, envolvendo uma primeira abordagem, o inventário não seria um caminho ideal, mas consideraram a sua execução num futuro próximo com mais aprofundamento.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia subjacente ao uso do método STEAM na educação é romper barreiras entre disciplinas. Trata-se da interdisciplinaridade por excelência. As disciplinas STEAM são trabalhadas de forma conjunta, permitindo ao estudante o desenvolvimento de habilidades e saberes de forma integrada, favorecendo a aprendizagem significativa (FRIGOTTO, 2008).

Entretanto, apresentar a professores novos métodos de ensino sem conscientizar alunos sobre os correspondentes estilos de aprendizagem, pode significar grande avanço em técnicas pedagógicas, sem melhoria real na qualidade do ensino (DILTS; EPSTEIN, 1999). Segundo o pesquisador David Kolb (1984), por meio de um inventário, cada indivíduo vislumbra tais estilos, aumentando alcance da aprendizagem.

Com o intuito de divulgação e apropriação de novas metodologias de ensino, foi realizado um minicurso voltado para a formação continuada de professores de Ciências da Natureza. Integralmente on-line e de forma assíncrona, o minicurso teve como tema: *Método STEAM: desafios e possibilidades para o ensino de Ciências*. Além de apresentar o método STEAM o minicurso trouxe algumas ferramentas de apoio ao método, dentre elas se destaca o inventário dos estilos de aprendizagem de David Kolb.

A partir da análise dos questionários, que serviu de atividades para os cursistas, podem-se perceber indícios de que conhecer os estilos de aprendizagem de cada aluno através do inventário de David Kolb, contribui muito para uma aprendizagem interdisciplinar mais significativa.

Dos questionários, resultou em 91,3% de aprovação do método STEAM, por sua multipluralidade no ensino, facilitação da autonomia, formação do conhecimento e eficácia de reaplicação em sala de aula; 77% citaram o Inventário de Kolb como uma ferramenta de apoio à abordagem STEAM; 78,6% afirmaram que utilizariam o questionário de investigação de Kolb, pois facilita a preparação de suas aulas e o autoconhecimento.

### AGRADECIMENTOS

FAPERJ. IFFluminense. MNPEF.

### REFERÊNCIAS

A. Gaspar. **Física: Eletromagnetismo**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2000.  
Brasil. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

- C. Fiolhais e J. Trindade. Física no Computador: o Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 25, 2003.
- D. A. Kolb. **Experiential learning**: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1984.
- D. Bybee. **Technology and Engineering Teacher Advancing STEM Education: A 2020 Vision**. Virginia – EUA, v.70, 2010.
- F. Ostermann e M. A. Moreira. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “física moderna e contemporânea” no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.5, n.2, 2000.
- F.R. Silva et.al. Estratégia Educacional Baseada em Problemas para Grandes Grupos: Relato de Experiência. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2015.
- G. Frigotto. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Revista do Centro de Educação e Letras da Unoeste**, Foz do Iguaçu, v. 10, n.1, p.41-62, 2008.
- I. M. Greca e M. A. Moreira. Além da detecção de modelos mentais dos estudantes: uma proposta representacional integradora. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 7, n.1, 2002.
- L. Bardin. **Análise de Conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- O. I. A. Lima. **Estilos de aprendizagem segundo os postulados de David Kolb**: uma experiência no curso de Odontologia da UNOESTE, 2017. 91 f. Dissertação. (Mestrado em Educação) Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente, São Paulo.