



Edição Especial

III Congresso Internacional de Ensino - CONIEN
Universidade do Minho - Braga, Portugal, 2024

INTEGRANDO METODOLOGIAS ATIVAS: ESTRATÉGIAS PROMISSORAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

*INTEGRATING ACTIVE METHODOLOGIES: PROMISING STRATEGIES FOR
MATHEMATICS TEACHING-LEARNING*

Renato Hallal¹
André Sandmann²
Eliziane Fátima Alvaristo³
Jecônias Rocha Guimarães⁴

Resumo

Um dos grandes desafios presentes no dia a dia das instituições de ensino é encontrar e implementar novas formas de engajamento entre os alunos e os estudos. Neste viés, muitos professores se desdobram para encontrar alternativas ao ensino tradicional, cuja o intuito é transformar a sala de aula em um ambiente mais interativo e mais motivador. Dentro deste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar uma estratégia de ensino-aprendizagem adotada por uma instituição de Ensino Superior, a qual envolveu diferentes metodologias ativas: *Just in Time Teaching*, *Peer Instruction* e *Gamification*. Ambas as metodologias foram integradas a um sistema *online* e aplicadas a uma disciplina de matemática. Vale destacar que 92,86% dos alunos gostaram da dinâmica das aulas, bem como, relataram ter aprendido os conteúdos abordados, além de sugerirem esta aplicabilidade em outras disciplinas. Deste modo, pretende-se com este artigo, apenas disseminar e fomentar a potencialidade da integração destas metodologias para os processos de ensino e aprendizagem.

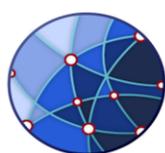
¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-FB).

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-MD).

³ Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO).

⁴ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-FB).

*REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino
Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio (PR), v. 8, n. 2, p. 1330-1346, 2024
ISSN: 2526-9542*



III CONIEN
Congresso Internacional de Ensino
PESQUISAS NA ÁREA DE ENSINO:
IMPACTOS, COOPERAÇÕES E VISIBILIDADE

DE 4 A 6 DE SETEMBRO
BRAGA - PORTUGAL



Palavras chave: Estratégia de Ensino-Aprendizagem; Metodologias Ativas; Gamificação.

Abstract

One of the biggest challenges present in the daily lives of educational institutions is finding and implementing new forms of engagement between students and studies. In this sense, many teachers go out of their way to find alternatives to traditional teaching, the aim of which is to transform the classroom into a more interactive and motivating environment. Within this context, the objective of this article is to present a teaching-learning strategy adopted by a Higher Education institution, which involved different active methodologies: Just in Time Teaching, Peer Instruction and Gamification. Both methodologies were integrated into an online system and applied to a mathematics subject. It is worth highlighting that 92.86% of students liked the dynamics of the classes, as well as reporting having learned the content covered, in addition to suggesting this applicability in other subjects. Therefore, the aim of this article is to disseminate and encourage the potential of integrating these methodologies into teaching and learning processes.

Keywords: Teaching-Learning Strategy; Active Methodologies; Gamification.

Introdução

Nos últimos tempos, é possível observar as modificações no perfil e interesse dos alunos, consequência esta, das transformações sociais frente ao uso de novas tecnologias e possibilidades de acesso ilimitado, e quase instantâneo, à informação (BACICH; MORAN, 2018, p. 128). Tais mudanças, alteraram (em partes) o processo de construção das aprendizagens dos alunos e têm começado a mobilizar e fomentar professores na inserção de metodologias de ensino diferentes das tradicionais.

Neste sentido, professores e pesquisadores começam a pesquisar e aplicar outras metodologias de ensino, que focam (de maneira mais contínua e intensiva) no protagonismo dos alunos, favorecendo a motivação e a autonomia destes. Assim, oportunizar a escuta aos alunos, valorizar suas opiniões, exercitar a empatia, responder aos questionamentos e encorajá-los são atitudes favorecedoras da motivação e da criação de um ambiente mais favorável à aprendizagem.

Deste modo, professores e instituições de ensino têm adotado as metodologias ativas como método para o processo de ensino-aprendizagem. As metodologias ativas são compreendidas “[...] como práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional” (VALENTE, 2018, p. 26). Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 273) as metodologias ativas constituem-se de princípios que aplicadas no processo de ensino-aprendizagem colocam os alunos no centro da ação de

aprendizagem, conduzindo-os para uma formação mais reflexiva, criativa, autônoma e protagonista das suas próprias aprendizagens.

A aplicação dessas metodologias, seja no cenário nacional ou internacional, tem apresentado resultados positivos, como pode ser visto em: Araujo e Mazur (2013) no contexto da física, Bergmann e Sams (2018) que realçam e ensinam como utilizar metodologias ativas (em especial, sala de aula invertida), Bernardo e Martins (2019) os quais analisam os impactos da adoção de metodologias ativas no desempenho dos estudantes do curso de Ciências Contábeis, Machado e Figueiredo (2020) salientam sobre as metodologias ativas na Educação Profissional e Tecnológica, Costa *et al* (2022) descrevem a importância de utilizarem metodologias ativas no decorrer das aulas de Clínica Integrada, salientando o quanto foi útil para o desenvolvimento da aprendizagem destes alunos, bem como, nas suas avaliações de formação discentes. Vale ressaltar que o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e a Universidade de Harvard adotaram as metodologias ativas nas disciplinas de física, minimizando a evasão e o nível de reprovação (VALENTE, 2018).

Diante do exposto, este artigo tem por objetivo apresentar uma estratégia de ensino-aprendizagem composta por três metodologias (*Just in Time Teaching*, *Peer instruction* e *Gamification*), sendo estas, implementadas a um sistema *online* para o ensino de matemática, em especial, o Cálculo Diferencial e Integral 1. Pretende-se com este artigo ilustrar, informar e motivar docentes (e demais interessados) a fazer uso por processos pedagógicos alternativos ao ensino tradicional.

Aporte teórico

Para fins de organização desta seção, esta será breve e discorrerá sobre (a) conceituação de metodologias ativas de aprendizagem, (b) metodologia ativa *Just in Time Teaching*, (c) metodologia ativa *Peer Instruction* e (d) *Gamification*.

Bastos (2006, p. 1) conceitua metodologia ativa como um processo interativo na busca do conhecimento, pautadas em estudos, pesquisas, análises e decisões individuais ou em grupos com o intuito de encontrar soluções para um determinado problema. Dentro deste contexto, o professor deve atuar como facilitador (orientador) para que o estudante faça pesquisas, estude e reflita; para após decidir o que fazer para alcançar os objetivos estabelecidos. É um processo que estimula a autoaprendizagem e facilita a educação continuada pois desperta a curiosidade do

aluno e, ao mesmo tempo, oferece meios para que possa desenvolver capacidade de análise de situações problemas, sendo estas, até mesmo situações loco-regionais.

Segundo Santos *et al* (2019, p. 83), as metodologias ativas possibilitam que os alunos participem do processo de construção do saber, dando-lhes autonomia para os estudos, para o questionamento e para a escolha de suas decisões (seja de forma individualizada ou não), tendo como aporte as ferramentas tecnológicas e as orientações e mediações do professor.

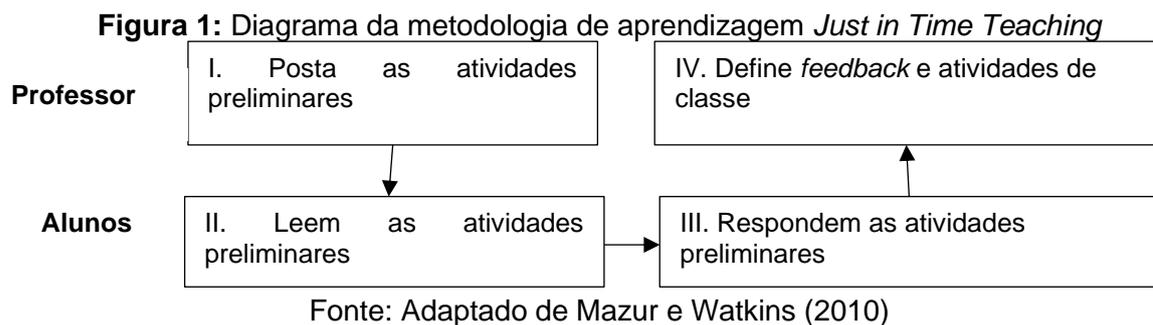
O professor deverá ser o promotor de uma prática educacional viva, agradável, afetuosa, deverá ser encarado como um tutor; e nesta nova postura de educação, deve respeitar, escutar e acreditar na capacidade de seus alunos. Essa interação servirá para consolidar a relação e a interação entre professor e alunos, favorecendo a base dialógica de confiança mútua, bem como um ambiente de apoio, questionamento e aprendizado.

Em meio estas colocações, será abordado as metodologias ativas *Just in Time Teaching*, *Peer Instruction* e *Gamification*, as quais, além de conduzirem a atributos presentes nas definições, permitem que os alunos alcancem certas habilidades e competências (sob a visão do mercado de trabalho), tais como, (a) tenha iniciativa, (b) seja curioso e criativo, (c) tenha bom raciocínio lógico, (d) seja prático na resolução de problemas, (e) saiba trabalhar de forma individualizada e em grupo, (f) seja pontual e responsável para com a profissão, entre outras (AGOSTINHO; AMORELLI; RAMALHO, 2015, p. 48).

No que tange a metodologia *Just in Time Teaching* (JiTT) (ou Ensino sob Medida - EsM) foi desenvolvida pelo professor Gregor Novak, da Universidade de Indiana (EUA) e colaboradores em 1999. Consiste em ajustar a aula às necessidades dos alunos, diagnosticadas por meio da leitura das respostas dos alunos sobre um determinado conteúdo antes da aula (NOVAK *et al*, 1999). Ou seja, após o retorno das atividades pelos alunos, o professor orientador deve ser capaz de (em aula) fornecer um *feedback* aos alunos minimizando suas dificuldades, além de conectar as ideias que são relevantes para a aula.

O diagrama da Figura 1 ilustra a funcionalidade da metodologia *Just in Time Teaching*, adaptado as explicações de Mazur e Watkins (2010). Como pode ser visto na Figura 1, a metodologia *Just in Time Teaching* envolve uma etapa em especial, centrada no aluno, chamada de Atividades Preliminares (APs). Esta etapa é conhecida como exercício de aquecimento (*Warm Up Exercise*) e se constitui em uma

atividade de preparação prévia à aula. Nela o professor elabora pequenos materiais didáticos e solicita que os alunos estudem e, na sequência, respondam eletronicamente (via e-mail ou via plataforma virtual) algumas questões (seja conceitual ou quantitativa) sobre os tópicos estudados. O prazo máximo de envio das APs é estipulado pelo professor e precisa ser suficiente para que ele possa fazer a correção e preparar a aula a partir das respostas fornecidas.



Após essa etapa preliminar (agora, em sala de aula), o professor reapresenta as questões das APs e transcreve algumas das respostas dos alunos (sem mencioná-los), para que inicie uma discussão em sala de aula. Ao finalizar as discussões e as explicações, é importante que o professor aplique atividades de classe (AC) de modo individual ou em grupo, sendo o mediador nestas atividades.

Após a aula, os alunos recebem outra questão para ser respondida (chamada de *puzzles* – quebra cabeça), para que o professor possa avaliar a capacidade de aprendizagem dos alunos em meio a novas situações.

O foco da metodologia *Just in Time Teaching* está em estimular os alunos a realizarem estudos prévios e manifestarem suas dificuldades (antes da aula presencial); permitindo que o professor através destas informações possa elaborar suas aulas dentro de um certo grau de estímulo e dificuldade (adequado para a turma) (HALLAL; PINHEIRO; OLIVEIRA, 2021, p. 4).

Quanto a metodologia *Peer Instruction* (PI) (ou Instruções pelos Colegas - IpC) (ou Instruções pelos Pares) é uma metodologia interativa de ensino proposta pelo professor Eric Mazur, do Departamento de Física da Universidade de Havard (EUA), no início dos anos de 1990.

Conforme esta metodologia, no início da aula, o professor faz uma breve exposição oral, previamente preparada, e em seguida apresenta uma questão sobre o tema. Posteriormente, pede aos alunos que pensem individualmente na resposta e

numa justificativa para sua escolha, dando um tempo para sua resolução. Em seguida, abre a primeira votação (para as respostas), utilizando-se de *flashcards* ou *clickers*. Com base nestas respostas, mas ainda sem identificar a correta aos alunos, o professor toma a seguinte decisão:

Se mais de 70% dos alunos votarem na resposta correta: o professor explica a questão em andamento (interagindo brevemente com os alunos) e, após opta por uma nova questão sobre o assunto abordado ou reinicia o processo com um novo tópico.

Se mais de 70% dos alunos votarem na resposta incorreta: o professor deve rever o conceito explicado, resolvendo o exercício em andamento e, após, apresentar uma nova questão.

Se os acertos variarem entre 30% e 70%: o professor deve organizar os alunos em pequenos grupos para rediscutirem esta questão (neste momento de discussão é que se centra a aprendizagem entre os colegas/entre os pares) e fazerem uma nova votação (segunda votação). Após um tempo, o professor abre a segunda votação e com base nestas respostas, o professor pode: (a) fazer uma breve explanação sobre o exercício, interagindo e resolvendo-o, (b) passar uma nova questão conceitual sobre o tema ou (c) abordar um novo tópico, reiniciando o processo.

O foco da metodologia *Peer Instruction* está em despertar nos alunos a capacidade de resolver problemas de forma individual e em grupo (interatividade), por meio de uma sequência de ensino-aprendizagem controlada, via votações (HALLAL, 2022, p. 73).

Conseqüentemente, além destas metodologias ativas de aprendizagem, outros recursos estratégicos também surgiram com o objetivo de complementar, potencializar e motivar a aprendizagem dos alunos, entre os quais destaco a *Gamification*, também foco neste trabalho.

O termo *Gamification* (cuja tradução é Gamificação) surgiu em 2008 nas indústrias midiáticas digitais, mas somente em meados do ano de 2010 tornou-se popular. Gamificar significa planejar e projetar materiais incluindo conceitos de jogos, cujo objetivo é influenciar, engajar e motivar as pessoas. Neste mesmo caminho, HALLAL (2022, p. 101) salienta que o objetivo da gamificação é envolver as pessoas, aumentar a produtividade, reter a atenção e resolver problemas de forma mais atrativa e prazerosa. Para alcançar esses objetivos, França e Reategui (2013) sugerem a

utilização de recompensas através dos elementos da gamificação, como pontuações, emblemas e *rankings*. Os *rankings* servem de comparação de desempenho entre os participantes, promovendo a competitividade, e as pontuações ou emblemas são especialidades obtidas após a conclusão de uma determinada atividade.

Levando para o contexto educacional, a inserção da gamificação vem acontecendo gradativamente com a finalidade de tornar os conteúdos estudados mais interessantes, pois à presença das recompensas servem de *feedback* ou incentivo para os alunos. O uso da gamificação para estimular o ensino-aprendizagem pode moldar o comportamento, a atitude dos alunos, fazendo atividades que antes não seriam feitas tão facilmente sem uma motivação extra (SEIXAS, 2014).

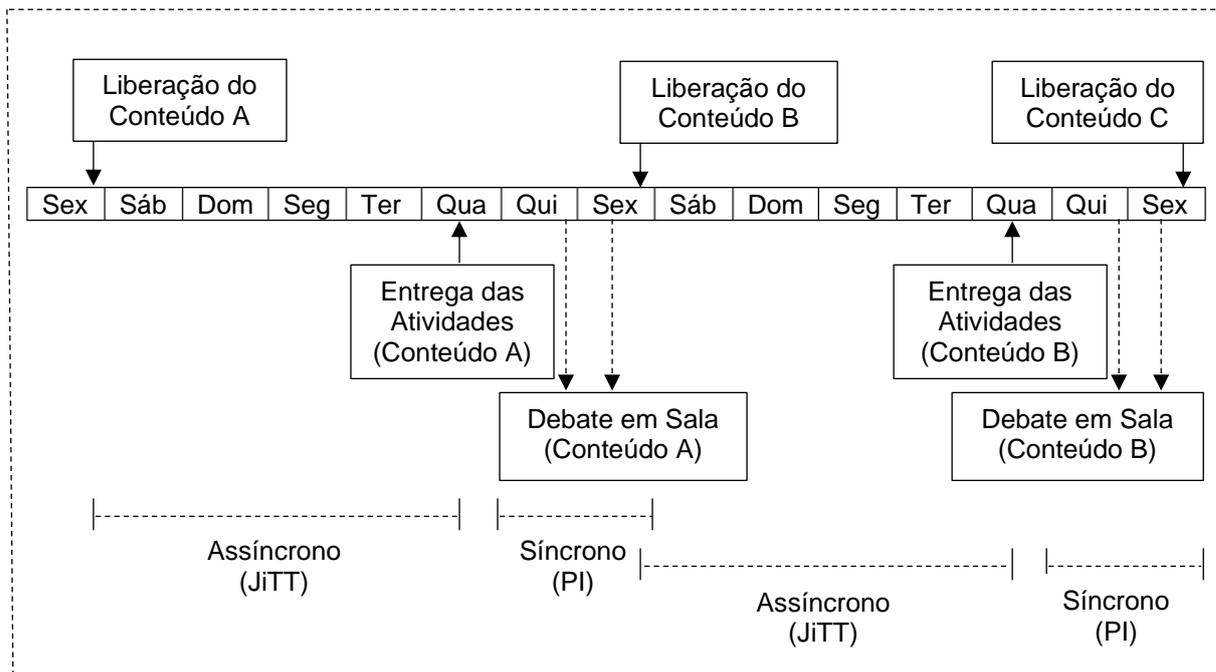
Desse modo, o uso da gamificação é tratado nas pesquisas de Mesquita *et al* (2014) e Fernandes e Castro (2013) como uma estratégia de motivação para a participação do aluno no curso, agindo como facilitador no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, pode aproximar o conteúdo a ser estudado dos seus alunos, proporcionando empatia, engajamento e maior interação entre os participantes.

Encaminhamentos metodológicos

Esta pesquisa (aplicação das metodologias ativas no ensino de matemática), quando aplicada, utilizou-se do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a investigação-ação. Segundo Coutinho *et al* (2009) é uma estratégia de investigação empírica, associado a um trabalho de campo, para investigar e conduzir estudos detalhados sobre um caso.

A mesma, foi realizada em uma instituição do Ensino Superior – Paraná, com um grupo de alunos de um curso de engenharia, matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1 (CDI-1) (referente ao primeiro semestre de 2021). Dentro deste cronograma, percorreu-se sobre os conteúdos de pré-cálculo, limites, derivadas e integrais. Optou-se por aplicar estas metodologias no curso de engenharia (e na disciplina de CDI-1), por apresentar altos índices de reprovação (em média 72% por semestre, visto de 2017 a 2019). As aulas, ocorreram de forma assíncrona (momento que os alunos estudavam sozinhos, por meio da metodologia *Just in Time Teaching - JiTT*) e síncrona (momento que os alunos estudavam junto ao professor, por meio da metodologia *Peer Instruction - PI*), conforme o fluxograma da Figura 2.

Figura 2: Fluxo organizacional das aulas



Fonte: Autores

De acordo com a Figura 2, os conteúdos de estudo assíncrono (atividades preliminares) são liberados de forma antecipada (antes da aula síncrona). Ou seja, na sexta-feira (a tarde) é “liberado o conteúdo B” de forma que os alunos façam um estudo prévio, “entregando as atividades do conteúdo B” na quarta-feira. Deste modo, o professor corrige as atividades, preparando sua aula síncrona que ocorrerá na quinta e sexta-feira (sobre o conteúdo B); e assim sucessivamente (no final da aula de sexta-feira, libera-se o conteúdo C para estudos prévios e entrega das atividades na quarta-feira, sendo estes, debatidos na outra quinta e sexta-feira; e assim era o ciclo organizacional das aulas).

Todo o desenvolvimento destas sequências de aulas, ocorreram dentro de um sistema *online*, batizado pelo acrônimo SOAPEAAG (Sistema Online de Apoio ao Processo de Ensino Aprendizagem Ativo e Gamificado), fazendo uso da integração das metodologias *Just in Time Teaching* (JiTT), *Peer Instruction* (PI) e *Gamification*, conforme será apresentado na próxima seção.

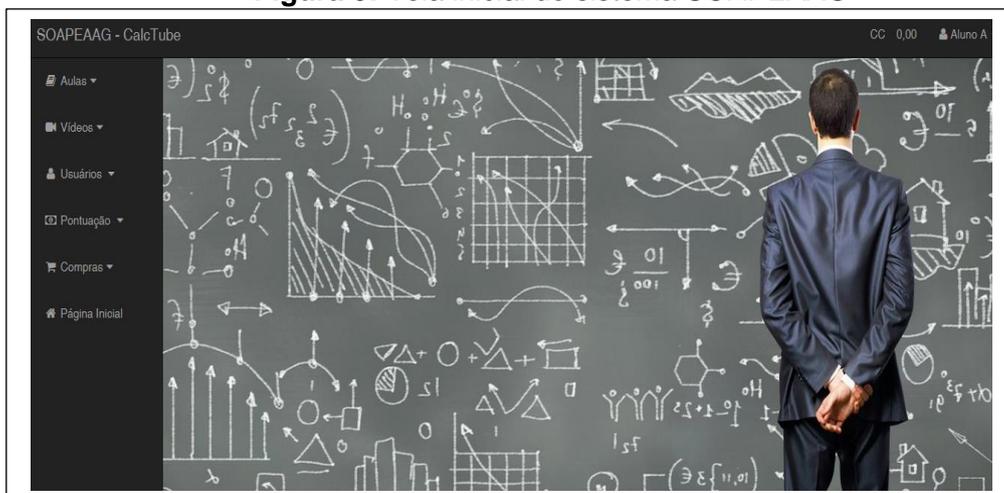
Resultados e Discussão

O presente artigo, tem por objetivo, apenas apresentar como se procedeu (de forma *online*) a aplicação das metodologias ativas (JiTT e PI) com *gamification* em

uma disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1. Para tanto, faz-se necessário, apresentar o passo a passo do sistema SOAPEAAG, a seguir.

A Figura 3 apresenta a tela inicial do SOAPEAAG. Neste ambiente os alunos têm acesso às aulas, ou seja, na aba lateral “Aulas” (tem acesso as aulas síncronas, via PI – alunos estudam junto com o professor), na aba lateral “Vídeos” (tem acesso as aulas assíncronas, via JiTT – alunos estudam sozinhos); podendo também acessar outros menus, como por exemplo, menu Compras.

Figura 3: Tela inicial do sistema SOAPEAAG



Fonte: Sistema SOAPEAAG

Na aba “Vídeos”, contém as aulas que são liberadas para os alunos estudarem sozinhos (conforme o fluxo organizacional das aulas, apresentado na Figura 2). A Figura 4 apresenta um exemplo de uma aula liberada para os alunos estudarem.

Cada aula liberada, é composta por Atividades Preliminares (APs), sendo estas formadas por quatro elementos principais: (1) vídeo, (2) atividade(s) de vídeo, (3) lista de materiais, os quais podem conter orientações de estudos, textos complementares (subsidiando os vídeos) e outras listas de atividades (exercícios extras) e (4) Comentários: neste espaço, cada aluno deve emitir sua opinião sobre suas principais dificuldades, a partir dos seguintes enunciados: (a) “*Descreva qual(ais) ponto(s) você teve mais dificuldades na realização das Atividades Preliminares, ou, o que achou confuso*”, e (b) “*Sinta-se à vontade em fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem*”. Após o ciclo de estudos (5 dias), os alunos enviam as Atividades de Vídeo ao professor, para que este possa preparar sua aula *online* síncrona. Vale

ressaltar que, os alunos ao “executarem e entregarem as atividades de vídeo”, os mesmos são valorizados por meio de uma recompensa (um elemento da *gamification*). Essa recompensa dá-se por pontuações (pontos) e são revertidas em benefícios para os alunos (a qual será apresentado mais a frente).

Figura 4: Atividades preliminares da semana (pré-aula)

The screenshot displays the SOAPEAAG interface. At the top, a blue header contains the video title "Video 8 - Limites - Parte 3" (callout 1). Below the header, the text "Abaixo, temos os gráficos de três funções:" is followed by three coordinate planes, each showing a function graph with a point (a, L) and a horizontal dashed line at L (callout 2). To the right, a "Lista de materiais" section (callout 3) lists two PDFs: "Atividade 1 - Limites - Parte 3.pdf" and "Orientações de Estudo - Semana 4.pdf", each with a "Download" button. At the bottom, a green button labeled "Atividade 01" (callout 2) and another green button labeled "Fazer comentários" (callout 4) are visible.

Fonte: Sistema SOAPEAAG

Também, vale mencionar que, os alunos ao deixarem seus “comentários e opiniões” sobre a aula, também ganhavam “pontos”. Outro fato importante a ser destacado é que, conforme os alunos assistiam os vídeos, os mesmos recebiam “pontos” por cada minuto assistido.

Todas essas pontuações eram computadas automaticamente na Conta Corrente (CC) de cada aluno (ver Figura 3, na aba superior a direita - por enquanto CC está com 0 pontos, Aluno A).

Vale ressaltar que, todas as atividades são registradas no sistema (Figura 5). Por exemplo, o Aluno A assistiu apenas 131 segundos do vídeo, não respondeu à questão e não anexou a resolução; o Aluno B assistiu praticamente quase todo o vídeo (2141 segundos), assinalou a alternativa B, acertou a questão e anexou a resolução. Já o Aluno I, também assistiu o vídeo, anexou a questão, mas errou a questão.

Com essas repostas, cabe ao professor rever e avaliar as dificuldades de cada aluno, bem como, suas compreensões sobre o conteúdo. Também, destaco que, era possível (e necessário) o professor visualizar o *feedback* dos alunos sobre a aula em questão - a Figura 6 apresenta as postagens dos alunos no comentário.

Figura 5: Registros da entrega da(s) atividade(s) preliminar(es)

Aluno	Tempo Total	Resposta 1	C/E 1	Download 1
Aluno A	131.0 segundos	Não	Não	Download 1
Aluno B	2141.0 segundos	B	Certo	Download 1
Aluno C	2076.0 segundos	B	Certo	Download 1
Aluno D	2005.0 segundos	B	Certo	Download 1
Aluno E	2096.0 segundos	B	Certo	Download 1
Aluno F	2080.0 segundos	Não	Não	Download 1
Aluno G	2087.0 segundos	B	Certo	Download 1
Aluno H	2175.0 segundos	Não	Não	Download 1
Aluno I	2114.0 segundos	C	Errado	Download 1

Fonte: Sistema SOAPEAAG

Figura 6: Registro dos comentários dos alunos

Aluno	Dia	Hora	Comentário
Aluno A	14-03-2021	16:47	Olá Prof., entendi muito bem a aula, tudo bem explicado, detalhado e compreensível
Aluno B	17-03-2021	09:11	ótima aula, apenas uma pequena dúvida. Fique confusa em relação ao p e ao c. O p seria quando vem acompanhado de x, e o c seria quando é somente o número, isso? Ou interpretei errado?
Aluno C	19-03-2021	09:33	olá professor, estou com dificuldade de resolver esse exercício
Aluno D	14-03-2021	06:03	É compreensível
Aluno E	13-03-2021	18:36	Olá professor, estou gostando muito dos seus videos. Sempre gostei de matemática, porem, necessitava fazer muito exercício para compreender corretamente como eram os desenvolvimentos das questões. Estou muito satisfeita com as suas aulas, você está explicando de maneira muito clara e sucinta, o que está me permitindo a compreensão com muita facilidade apenas nas explicações, e me permitindo a realização dos exercícios com muita facilidade também. Muito obrigada por ser tão atencioso conosco!
Aluno F	13-03-2021	01:19	Adorei a aula professor!! Me ajudou bastante e foi bem didática.
Aluno G	17-03-2021	21:39	1)Sem dificuldades 2)É compreensível
Aluno H	17-03-2021	14:07	É parcialmente compreensível.
Aluno I	17-03-2021	10:47	achei bastante confuso, nao consegui entender direito essa parte das propriedades, como vou saber qual delas usar?

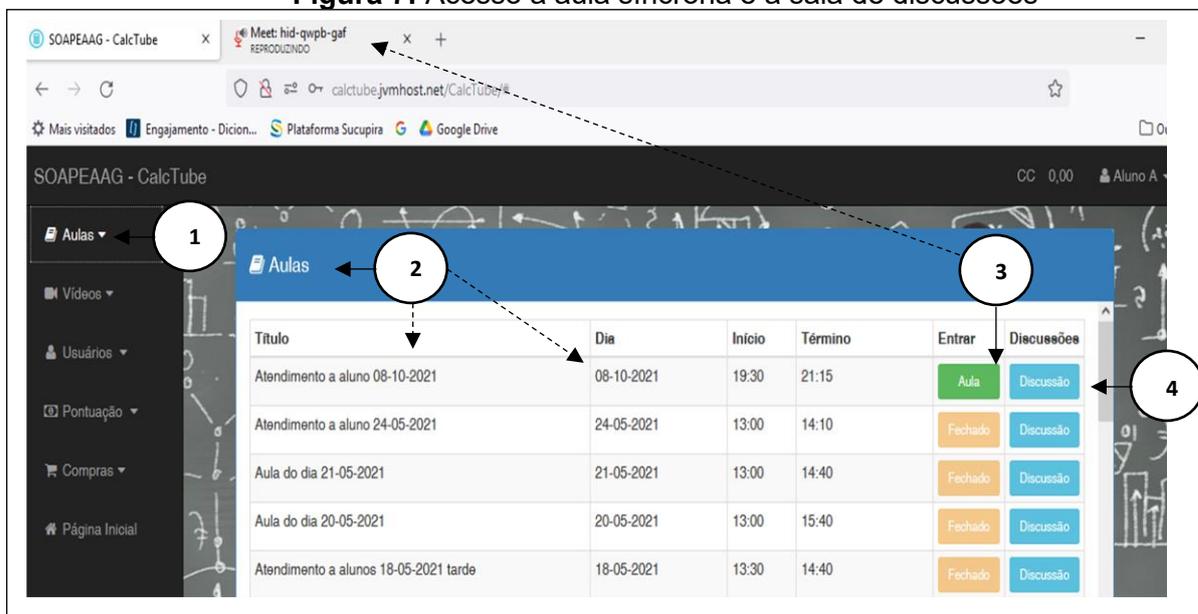
Fonte: Sistema SOAPEAAG

Pela Figura 6, verifica-se que o Aluno A postou sua opinião sobre as atividades daquele período, comentando: “(...) *entendi muito bem a aula, tudo bem explicado, detalhado e compreensível*”; já o Aluno B comentou “(...) *fiquei confusa em relação ao p e ao c. O p seria quando vem acompanhado de x, e o c seria quando é somente o número, isso? Ou interpretei errado?*”.

Deste modo, com base na entrega das atividades videos e dos comentários dos alunos, era possível o professor planejar e preparar a sua aula presencial (no caso *online* - síncrona).

No dia da aula síncrona (Figura 7), os alunos ao acessarem o sistema e clicarem em Aulas (item 1-2) tinham acesso as aulas programadas e, ao clicarem em Aula (verde – item 3) eram direcionados para a aula síncrona (personalizada pelo professor para uma nova aba, no *Google Meet*). A sala de discussão (item 4) foi criada para o professor realizar as discussões de grupo presente na metodologia *Peer Instruction*.

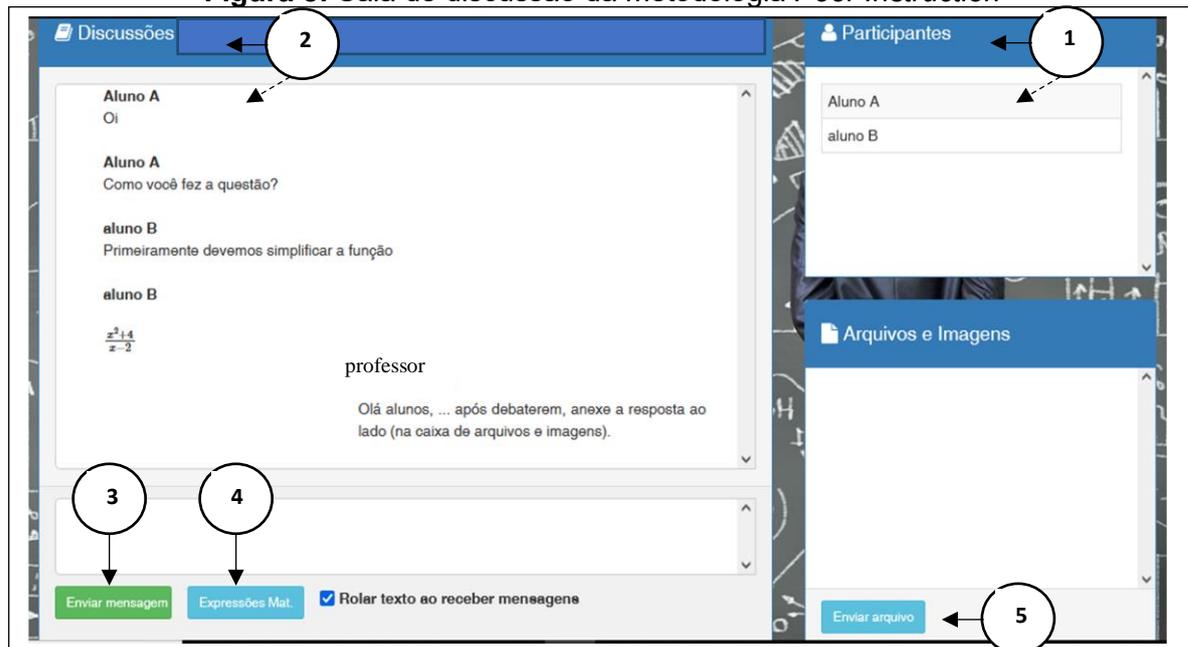
Figura 7: Acesso a aula síncrona e a sala de discussões



Fonte: Sistema SOAPEAAG

Deste modo, durante as aulas síncronas (agora, junto ao professor) os alunos resolviam individualmente algumas questões e, dependendo das votações, discutiam a mesma em grupo na sala de discussão, seguindo a dinâmica de votação da metodologia *Peer Instruction*. A Figura 8, apresenta dois colegas interagindo na sala de discussão.

A sala de discussão, possui a identificação dos participantes do grupo (item 1), o ambiente onde ficam registradas as discussões (item 2), o local onde escreve-se as mensagens e as expressões matemáticas (item 3 e 4), e o local onde os alunos podem enviar arquivos (item 5) para que os integrantes do grupo possam visualizar seus exercícios ou possam anexar a reposta final (debatida entre eles).

Figura 8: Sala de discussão da metodologia *Peer Instruction*

Fonte: Sistema SOAPEAAG

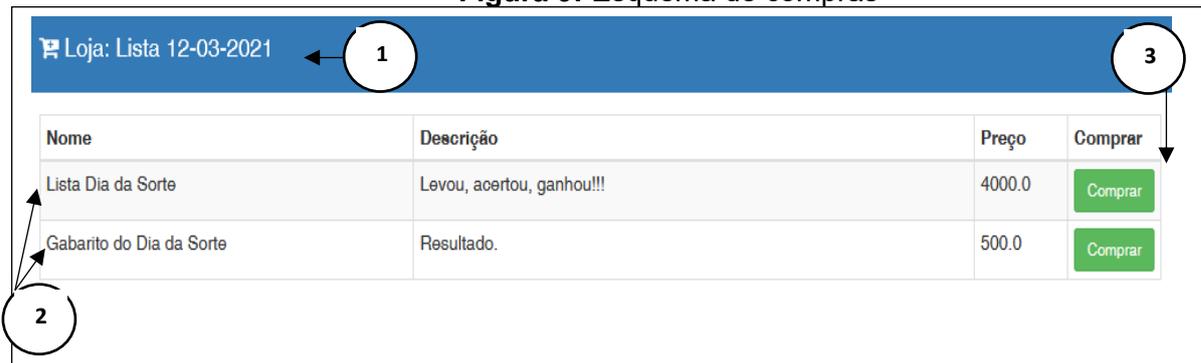
Após a fase de discussão, o grupo retornava para a sala principal (aba do *Google Meet*) e inseria no *chat* a alternativa decidida pelo grupo; finalizando o processo de votação. A partir daí, o professor comentava a resposta e aplicava uma nova questão ou um novo tópico (conforme a metodologia *Peer Instruction*).

Quanto a *gamification* foi mencionado que, os alunos eram recompensados (com pontuações) durante a realização das suas atividades preliminares. Com essas Pontuações em suas Contas Correntes, os alunos podiam realizar trocas, clicando no ícone Compras (Figura 2).

No ambiente Compras, os alunos encontravam várias Lojas Comerciais e, em cada Loja, eram ofertados produtos educacionais.

Na Figura 9, por exemplo, é possível verificar que o professor criou uma Loja (uma lotérica), e nesta loja (item 1) o professor esta ofertando dois produtos: Lista Dia das Sorte e Gabarito Dia da Sorte (item 2) com seus respectivos preços (item 3). Os alunos, ao comprarem estes produtos, os mesmos vinham com algumas surpresas, que poderiam ser: (a) mais pontos, (b) outra lista de exercício, (c) um exercício desafiador, (d) uma lista preparatória para a prova, (e) uma dica sobre questão de prova, (f) uma questão a mais na prova, (g) uma ideia de trabalho em grupo valendo algo instigante (nota de prova, talvez), entre diversas outras possibilidades facultadas pelo professor.

Figura 9: Esquema de compras



Fonte: Sistema SOAPEAAG

Esse ambiente foi criado para que os alunos tenham um ambiente mais amigável e envolvente, dentro de um esquema lúdico. Um dos objetivos desse elemento da *gamification* era mantê-los conectados e motivados a continuarem estudando.

De uma forma geral, com a integração dessas metodologias era possível os alunos estudarem sozinhos (criando autonomia sobre os estudos) e, ao mesmo tempo, serem recompensados pelas atividades realizadas (ganhavam pontos em suas contas correntes). Durante a aula (agora junto ao professor) ocorriam muitas discussões em grupo, o que fortalecia a interatividade entre alunos/alunos e alunos/professor. Em meio a todo esse Processo de Estudos, os alunos encontravam também, um ambiente de descontração para gastar seu pontos (as Lojas), tornando as aulas mais divertidas e atrativas.

Considerações finais

Este estudo buscou (como intuito) apresentar uma estratégia de ensino-aprendizagem envolvendo metodologias ativas, como *Just in Time Teaching*, *Peer Instruction* e *Gamification* integradas a um sistema *online* de aprendizagem.

A relevância da integração destas metodologias estão em considerar o conhecimento prévio dos alunos, favorecer as interações sociais voltadas para a construção do conhecimento e estabelecer as bases para o desenvolvimento de habilidades e competências. O objetivo ao se escolher estas metodologias é desenvolver nos alunos autonomia para a realização dos estudos, interatividade na busca pela aprendizagem, trabalho em equipe, proatividade, liberdade de

questionamento; ou seja, promover alunos mais ativos e protagonistas dos seus processos de aprendizagem.

Neste artigo, não nos preocupamos em trazer os resultados desta aplicabilidade para com os alunos, mas vale ressaltar que, os mesmos tornaram-se mais engajados, tal que, 92,86% gostaram das aulas e sugeriram à sua prática em outras disciplinas; o que destaca a potencialidade ao se integrar estas metodologias.

Esperamos que este estudo sirva de inspiração aos professores e pesquisadores que queiram colocar em prática essas diferentes integrações metodológicas, implementando-as em diferentes disciplinas, bem como, em diferentes níveis de ensino.

Referências

AGOSTINHO, M.; AMORELLI, D.; RAMALHO, S. **Introdução à engenharia**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2015.

ARAUJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. DOI: 10.5007/2175-7941.2013v30n2p362. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-384, ago. 2013.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BASTOS, Celso Cunha. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 06 mar 2024.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1 ed. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BERNARDO, Wesley Duarte; MARTINS, Zilton Bartolomeu. A utilização de metodologias ativas pelos docentes na percepção de discentes de Ciências Contábeis. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, Passo Fundo, v. 5, n.1, p. 40-60, 2019.

COSTA, S. T.; MANZI, F. R.; LIMA, I. L. de A.; PINTO, Y. D. de A.; DE AZEVEDO MIRANDA, D. Team Based Learning: Aplicação de metodologia ativa de ensino como avaliação no momento pré clínico no curso de odontologia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 4, p. 3027–3038, 2022.

COUTINHO, C. P.; SOUSA, A.; DIAS, A.; BESSA, F.; FERREIRA, M. J.; VIEIRA, S. Investigação ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. Instituto de Educação, Faculdade do Minho, Portugal. **Revista Psicologia, Educação e Cultura**, v. 13, n. 02, pp. 455-479, 2009.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 01, p. 268 a 288, 2017.

FERNANDES, A. M. R.; CASTRO, F. S. Ambientes de Ensino de Química Orgânica Baseada em Gamificação. **Anais... XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Anais do XXIV SBIE. Campinas-SP. 2013.

FRANÇA, R. M. REATEGUI, E. B. SMILE-BR: aplicação de conceitos de gamificação em ambientes de aprendizagem baseado em questionamento. **Anais... XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Anais do XXIV SBIE. Campinas-SP. 2013.

HALLAL, R. Integração das metodologias ativas de ensino Just in Time Teaching e Peer Instruction aplicadas a disciplina de cálculo diferencial e integral 1: estudo em um curso de engenharia. 2022. 263 f. **Tese**. (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2022.

HALLAL, R.; PINHEIRO, N. A. M.; OLIVEIRA, R. Integração entre metodologias ativas: práticas pedagógicas para os processos de ensino e de aprendizagem. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 8, p. 1-25, jan./dez., 2021.

MACHADO, Ricardo de Macedo; FIGUEIREDO, Adriana de Carvalho. Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no ensino médio integrado. **Revista Semiárido de Visu**, Petrolina, v. 8, n. 3, 2020.

MAZUR, E.; WATKINS, J. Just in time teaching and peer instruction. In: SIMKINS, S.; MAIER, M. (Eds.). **Just in time teaching: across the disciplines, across the academy**. 1 Ed. Sterling: Stylus Publishing, p. 39-62, 2010.

MESQUITA, M. A. A.; TODA, A. M.; BRANCHER, J. D. BrasilEduca – An open-source MOOC platform for Portuguese speakers with gamification concepts. **Anais... In: Frontiers in Education Conference (FIE)**, IEEE, p. 1-7, October. 2014.

NOVAK, G.; PATTERSON, E.; GAVRIN, A.; CHRISTIAN, H. **Just in time teaching: blended active learning with web technology**. Upper Saddle River, N. J. Prentice-Hall, 1999.

SANTOS, Jadir Perpetuo dos; JUNGER, Alex Paubel; AMARAL, Luiz Henrique; ANDRADE, Alexandre Acácio de. Metodologias ativas - estudo de caso: retenção e avaliação de resultados. **Revista Educação UNG-SER**, v. 14, n. 2, 2019.

SEIXAS, L. D. A efetividade de mecânicas de gamificação sobre o engajamento de alunos do ensino fundamental. **Dissertação** (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife, 2014. 135 f.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian de; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.