

COLEÇÃO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

PROPOSTA DE SALA DE AULA INVERTIDA PARA CÁLCULO I: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM PERSONALIZADOS

PTT1 - Material didático/instrucional



Rodiney Oliveira de Jesus

*Mestrado Profissional em
Educação em Ciências,
Matemática e Tecnologia*



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Reitor Janir Alves Soares

Vice-Reitor Marcus Henrique Canuto

APOIO

Grupo de Pesquisa em Otimização e Inteligência Artificial (OIA)



Rodiney Oliveira de Jesus
Alessandro Vivas Andrade

**PRODUTO EDUCACIONAL: PTT1 – Material
didático/instrucional**

PROPOSTA DE SALA DE AULA INVERTIDA PARA CÁLCULO I: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM PERSONALIZADOS

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências Matemática e Tecnologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, campus Diamantina.

Prof Dr. Alessandro Vivas Andrade (UFVJM)

Profº Drº. Wagner Lannes (UFVJM)

Profº Drº. Fabiano Azevedo Dorça (UFU)

1ª Edição

**UFVJM
Diamantina, MG
2022**

Elaborado com os dados fornecidos pelo (a) autor(a).

J58p

Jesus, Rodiney Oliveira de

Proposta de sala de aula invertida para Cálculo I: uma abordagem utilizando objetos de aprendizagem personalizados [recurso eletrônico] / Rodiney Oliveira de Jesus. – 1. ed. – Diamantina: UFVJM, 2023.

22 p.:il.

Produto Educacional desenvolvido no Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências Matemática e Tecnologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus Diamantina.

1. Ensino auxiliado por computador. 2. Tecnologia educacional. 3. Cálculo. I. Jesus, Rodiney Oliveira de. II. Título. III. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

CDD 370.3078

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	1
METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PE	6
CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS.....	15

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Esse material, apresentado como Produto Educacional, é parte integrante de nossa pesquisa intitulada Sala de aula invertida para cálculo I: Uma análise desta metodologia sob a perspectiva dos estilos de aprendizagem e da recomendação personalizada de objetos de aprendizagem, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências Matemática e Tecnologia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, sob orientação do Professor Doutor Alessandro Vivas Andrade.

Este Produto Educacional – PE consiste em um modelo de *site*, com um protótipo de um Sistema de Recomendação (SR) de Objetos de Aprendizagem (OA) personalizados, que serve como modelo para um ambiente virtual da metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI) para a disciplina de Cálculo I. O modelo permite a identificação do Estilo de Aprendizagem (EA) e das preferências de aprendizagem dos estudantes e a consequente recomendação personalizada de OA para a disciplina de Cálculo I. Este produto tem aderência na linha de pesquisa Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática sendo do tipo protótipo e subtipo PTT1 – Material didático/instrucional elaborado no programa e aplicado no decorrer da pesquisa. Tem por objetivo responder a seguinte pergunta: Como criar um ambiente virtual para a metodologia SAI, sob a perspectiva dos EA e das preferências de aprendizagem, de uma maneira mais acessível?

O PE está atrelado à questão de pesquisa da dissertação, sendo que a metodologia apresenta a forma de aplicação e análise. Este produto foi utilizado pelos alunos matriculados na disciplina de Cálculo I, no período 2021/1, dos cursos de Bacharelado em Ciências e Tecnologia (BCT) e Sistemas de Informação do campus JK da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Portanto, a ideia que esse Protótipo/ Piloto, que foi elaborado espontaneamente, sirva de modelo para o desenvolvimento de outros ambientes virtuais para SAI pelos professores de Cálculo I, podendo, assim, ter abrangência nacional. Ressalta-se que o PE em questão tem potencial de replicabilidade, inclusive para outras disciplinas, pois apresenta fácil possibilidade de acesso e descrição da metodologia utilizada.

Considera-se que este PE foi desenvolvido a partir das reflexões e das combinações de conhecimentos já existentes, sendo portanto um produto com médio teor

inovador. A forma de avaliação (validação) realizada para o PE é de 2º instância. Por fim, a forma de acesso ao Produto Educacional é pública e gratuita, através do link <https://sites.google.com/ict.ufvjm.edu.br/estilosdeaprendizagem/> ou acessando o QR code abaixo.



CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Neste tópico são apresentados alguns conceitos e definições para melhor compreensão do Produto Educacional apresentado. O referencial teórico encontra-se na dissertação.

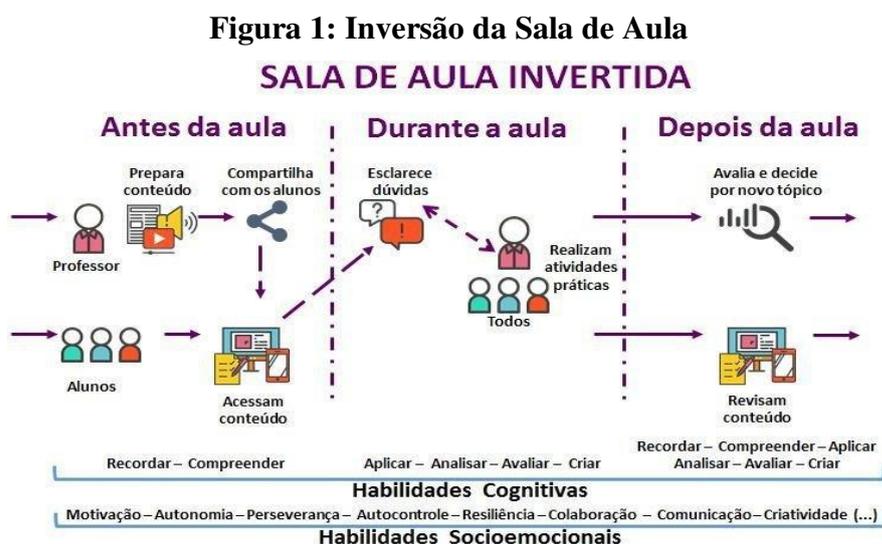
Cálculo I

A escolha da disciplina Cálculo Diferencial e Integral, conhecida mais popularmente como Cálculo I, para ser utilizada na pesquisa que derivou este PE deve-se a importância da disciplina na formação de diversos profissionais, mas também aos altos índices de reprovação, como aponta Vieira (2021), baseado em outros estudos.

Sala de Aula Invertida – SAI

A Sala de Aula Invertida (SAI) é um tipo de metodologia ativa que propõe estimular o aluno a ser protagonista na construção do seu conhecimento, tornando-o mais ativo no processo de ensino-aprendizagem. Nesse modelo, o professor atua como facilitador e orientador desse processo (BUENO et al. 2021).

Segundo Schmitz e Reis (2018) a inversão da sala de aula pode ser compreendida a partir da Figura 1.



Fonte: Adaptado de Schmitz e Reis (2018)

Pela Fig.1, observa-se que o professor prepara o conteúdo (por meio de vídeos, apostilas, etc) e compartilha com os alunos antes do momento presencial, que por sua vez deverão estudar o conteúdo. O docente pode utilizar um ambiente virtual onde ele consiga armazenar e compartilhar todos os materiais necessários. No momento presencial, acontecem basicamente atividades práticas, debates e esclarecimentos de dúvidas. Por fim, depois do momento presencial, o docente pode avaliar os alunos utilizando questionários e exercícios, por exemplo, no ambiente virtual, e os alunos podem revisar todo o conteúdo com o apoio dos materiais disponibilizados.

Andrade et al. (2021), a partir de outros trabalhos, diz que a utilização de metodologias ativas integradas a Sistemas de Recomendação (SR) e a ambientes virtuais pode ajudar na prevenção de evasão de alunos e motivá-los mais no processo de ensino-aprendizagem. Os SR podem considerar diversos aspectos, como os estilos de aprendizagem, por exemplo, para que a recomendação seja a mais personalizada possível.

Estilos de Aprendizagem

Gregorc (1979 *apud* SCHMITT; DOMINGUES, 2016) define os estilos de aprendizagem como “características do comportamento que indicam como a pessoa aprende e se adapta a partir do ambiente em que está inserida, uma definição que remete ao indivíduo e sua interação com o contexto.”

Existem vários modelos de estilos de aprendizagem propostos por vários estudiosos. No entanto, ressalta-se o modelo utilizado neste trabalho, o proposto por Felder e Silverman em 1988. Tal escolha deve-se ao fato do modelo ser

“um dos mais utilizados para as pesquisas sobre os estilos de aprendizagem por apresentar resultados com espectros de leve, moderado ou forte dentro de cada dimensão, que contempla as qualidades e as preferências dos indivíduos para formar o processo de informação do aluno, que não são estáticas, mas podem ser moldadas e desenvolvidas ao longo do tempo” (SENA; PEDRO, 2020, p.53)

Por meio de um questionário, denominado *Index of Learning Styles – ILS*, classifica-se os alunos em quatro possíveis dimensões – processamento, percepção, entrada e organização. Cada dimensão, por sua vez, possui dois polos – ativo/reflexivo; intuitivo/sensitivo; visual/verbal e sequencial/global, respectivamente. Assim, cada participante tem uma probabilidade de ter um dos estilos de aprendizagem presentes em cada dimensão, e conseqüentemente ter um perfil cognitivo formado pela junção das quatro dimensões.

Há uma variedade de estilos e preferências de aprendizagem, portanto é imprescindível que os educadores conheçam sobre esse assunto e principalmente atendam essas individualidades no contexto educacional. E uma das formas de tornar possível uma “personalização” do conteúdo é através dos Sistemas de Recomendação (SR), que doravante passaremos a discutir.

Sistema de Recomendação e Objetos de Aprendizagem

Os Sistemas de Recomendação (SR) são sistemas capazes de recomendar itens aos usuários, utilizando-se de critérios preestabelecidos e técnicas computacionais. No contexto educacional, os SR são usados para oferecer conteúdos que estejam de acordo com o perfil do estudante (MORAES; STIUBIENER, 2018).

Lucena et al.(2021), em seu trabalho de revisão de literatura, diz que no âmbito educacional a maioria das pesquisas que utilizaram algum SR tiveram como base a personalização do conteúdo a partir do modelo de estilos de aprendizagem proposto por Felder e Silverman (1988). Além disso, essa pesquisa revelou que a maioria das recomendações são de Objetos de Aprendizagem (OA) para estudantes, devido, principalmente, à crescente quantidade de conteúdo disponível na Web.

Os Objetos de Aprendizagem (OA) podem ser entendidos como todo e qualquer material que possa ser utilizado no processo de aprendizagem, em diferentes formatos, como os textos, vídeos, jogos, *softwares*, etc. Mas para que os OA possam ser recuperados e reutilizados em diferentes contextos, precisa-se dos metadados. Estes são notações que descrevem o conteúdo em linguagem educacional e técnica, facilitando assim a recuperação e o acesso (MORAES; STIUBIENER, 2018).

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PE

Este PE é fruto de uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa que utilizou dados de questionários aplicados ao público-alvo – alunos matriculados em Cálculo I. O objetivo do presente PE é servir de modelo para a criação de um ambiente virtual para a utilização da metodologia Sala de Aula Invertida, considerando os aspectos dos estilos e preferências de aprendizagem dos estudantes.

Este Produto Educacional (PE) foi desenvolvido – e avaliado pelos alunos – para a utilização pelos professores de Cálculo I que aderem (ou aderirão) à metodologia Sala de Aula Invertida (SAI). Ressalta-se que este produto está relacionado apenas ao ambiente virtual da SAI, ou seja, o PE não abrange o momento presencial que requer a referida metodologia.

Neste capítulo, serão apresentadas e descritas todas as etapas do processo de desenvolvimento deste PE. Esse processo é dividido basicamente em cinco partes:

- Desenvolvimento do ambiente virtual;
- Desenvolvimento dos questionários e análise dos resultados;
- Escolha e classificação dos Objetos de Aprendizagem;
- Desenvolvimento do Sistema de Recomendação;
- Aplicação do PE.

Parte 1: Desenvolvimento do Ambiente Virtual

O Ambiente Virtual escolhido para ser desenvolvido foi um *site*, construído por intermédio da plataforma *Google Sites*. Essa ferramenta permite a construção de *sites* de forma gratuita (basta ter uma conta no *Google*), bem intuitiva e sem a necessidade de ter conhecimentos de linguagem de programação (BOTTENTUIT; COUTINHO, 2009). Portanto, torna-se vantajoso utilizar esse tipo de *site* como ambiente virtual, pois o professor não terá dificuldades em implementá-lo.

A seguir é apresentado o passo a passo do desenvolvimento da primeira parte.

a) Acesso à ferramenta *Google Sites*.

Para o início da criação do *site* foi preciso acessar a ferramenta através do endereço <https://sites.google.com/> e fazer o login com a conta gratuita do *Google*,

inserindo e-mail (1) e depois a senha (2) na próxima tela, conforme Figura 2 abaixo. Caso não tenha conta, é só clicar em “Criar Conta”.

Figura 2: Tela de Login Google

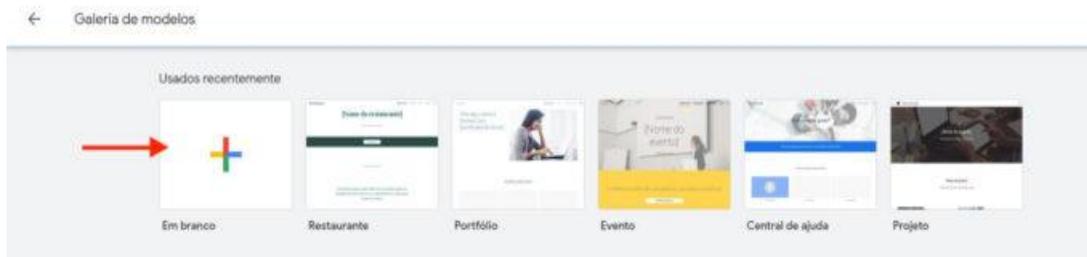


Fonte: próprio autor.

b) Escolha de um modelo pronto ou em branco para começar.

Depois de realizado o login, a tela inicial da ferramenta é carregada. Assim, o próximo passo para a criação do *site* foi clicar na opção “Em branco”, como mostrado na Figura 3. Assim, o usuário é direcionado para outra tela, na qual ele conseguirá elaborar o seu *site*.

Figura 3: Galeria de Modelos

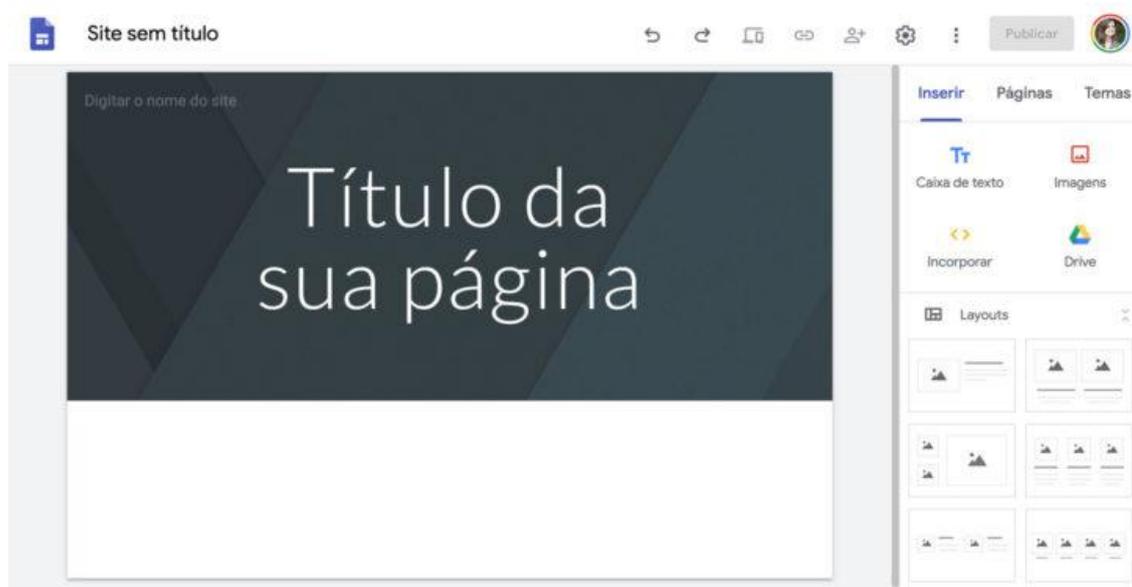


Fonte: próprio autor.

c) Escolha do tema, nome e título do site e criação do menu

Nessa fase, foi apresentado as opções de menu, de páginas, temas e tudo o mais o possível para a criação de um site conforme o desejo do usuário, conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4: Opções do menu



Fonte: próprio autor.

Depois de realizado todo o processo de criação do *site*, o *design* ficou da seguinte forma:

Na tela inicial do site (Figura5) é apresentado o título do PE e um vídeo explicativo sobre a metodologia Sala de Aula Invertida.

Figura 5: Tela inicial do site



Fonte: próprio autor.

Na segunda página são apresentadas informações sobre os Estilos de Aprendizagem para os alunos (Figura 6).

Figura 6: Segunda página do site – EA



Fonte: próprio autor.

Na próxima página são apresentados os resultados dos EA de cada participante (identificados por meio do número de matrícula), bem como informações sobre como interpretar esses resultados (Figura 7).

Figura 7: Terceira página do site – Resultado dos EA

Estilos de Aprendizagem - Página1				
IDENTIFICAÇÃO	ATIVO X REFLEXIVO	INTUITIVO X SENSITIVO	VERBAL X VISUAL	SEQUENCIAL X GLOBAL
20211020006	REFLEXIVO LEVE	INTUITIVO LEVE	VISUAL LEVE	SEQUENCIAL LEVE
20211020001	REFLEXIVO LEVE	SENSITIVO MODERADO	VERBAL LEVE	SEQUENCIAL MODERADO
20211020005	REFLEXIVO LEVE	SENSITIVO MODERADO	VERBAL LEVE	SEQUENCIAL MODERADO
2021020103	REFLEXIVO MODERADO	INTUITIVO LEVE	VERBAL LEVE	GLOBAL LEVE
20211020031	REFLEXIVO LEVE	SENSITIVO FORTE	VERBAL LEVE	SEQUENCIAL LEVE
X G V	REFLEXIVO MODERADO	SENSITIVO MODERADO	VERBAL LEVE	SEQUENCIAL MODERADO
20201020020	REFLEXIVO MODERADO	SENSITIVO MODERADO	VERBAL MODERADO	SEQUENCIAL LEVE
20211020002	REFLEXIVO MODERADO	SENSITIVO LEVE	VERBAL LEVE	GLOBAL MODERADO
20202002010	REFLEXIVO MODERADO	SENSITIVO LEVE	VISUAL LEVE	SEQUENCIAL LEVE
20211020027	REFLEXIVO LEVE	SENSITIVO FORTE	VERBAL LEVE	GLOBAL LEVE
20211030047	REFLEXIVO FORTE	INTUITIVO LEVE	VISUAL LEVE	GLOBAL MODERADO

Fonte: próprio autor.

A quarta página do *site* é dedicada a recomendação dos OA de acordo com as preferências e Estilos de Aprendizagem dos participantes (Figura 8).

Figura 8: Quarta página do site - Recomendação dos OA

Prezado(a) aluno (a),

Abaixo estão listados os Objetos de Aprendizagem recomendados conforme seu Estilo de Aprendizagem.

Os Objetos de Aprendizagem são referentes ao conteúdo "Função Trigonométrica", mais especificamente, sobre as Funções seno, cosseno e tangente. Tal conteúdo foi escolhido devido à dificuldade que a maioria dos estudantes têm em relação a esse assunto.

- Exemplo de como identificar seus Objetos:

Os objetos recomendados para o aluno "20211020006" (tabela 1), por exemplo, são OA3, OA8 e OA7. Portanto, ele deverá acessar esses objetos a partir dos links (a serem) relacionados a eles, na tabela 2. Na tabela 2 há também informações (metadados) sobre cada objeto de

Fonte: próprio autor.

Por fim, as últimas páginas foram dedicadas aos questionários 1, 2 e 3. Esses questionários são as ferramentas utilizadas para obter as preferências, os EA dos alunos e a avaliação da pesquisa, respectivamente.

Parte 2: Desenvolvimento dos questionários

Os questionários (1, 2 e 3) foram feitos por meio da ferramenta gratuita *Google Forms*, que é também uma aplicação *Web* desenvolvida pela *Google*. Ambos os questionários foram inseridos na quinta e sexta página, respectivamente, do *site*.

O questionário 1 permitiu coletar informações básicas dos participantes (idade, sexo e o tipo de rede de ensino frequentado), bem como as preferências de aprendizagem – que é o foco principal deste questionário para o PE.

Portanto, para identificar as preferências de aprendizagem foi feita a seguinte pergunta aos participantes: *Quais são os tipos de conteúdos educacionais que você mais prefere para utilizar nos estudos?* As opções de respostas foram baseadas no trabalho de Rodrigues (2019). O resultado das preferências de aprendizagem dos participantes foi apresentado e discutido na dissertação.

O questionário 2 é o Índice de Estilo de Aprendizagem (ILS), proposto por Felder e Soloman (1991), que permite identificar os EA dos participantes segundo modelo proposto por Felder e Silverman (1988). O método para análise dos EA foi detalhado na dissertação. Na Figura 9 apresentamos parte do resultado desta análise.

Figura 9: Resultado EA dos participantes

	ATIVO	REFLEXIVO	SENSITIVO	INTUITIVO	VISUAL	VERBAL	SEQUENCIAL	GLOBAL
Participante 1	45,45%	54,55%	45,45%	54,55%	54,55%	45,45%	54,55%	45,45%
Participante 2	36,36%	63,64%	81,82%	18,18%	45,45%	54,55%	72,73%	27,27%
Participante 3	36,36%	63,64%	81,82%	18,18%	36,36%	63,64%	72,73%	27,27%
Participante 4	18,18%	81,82%	45,45%	54,55%	45,45%	54,55%	45,45%	54,55%
Participante 5	36,36%	63,64%	90,91%	9,09%	45,45%	54,55%	63,64%	36,36%
Participante 6	27,27%	72,73%	81,82%	18,18%	45,45%	54,55%	72,73%	27,27%
Participante 7	27,27%	72,73%	81,82%	18,18%	18,18%	81,82%	63,64%	36,36%
Participante 8	18,18%	81,82%	54,55%	45,45%	45,45%	54,55%	27,27%	72,73%
Participante 9	27,27%	72,73%	63,64%	36,36%	63,64%	36,36%	54,55%	45,45%
Participante 10	45,45%	54,55%	90,91%	9,09%	45,45%	54,55%	36,36%	63,64%
Participante 11	9,09%	90,91%	36,36%	63,64%	54,55%	45,45%	27,27%	72,73%
Participante 12	18,18%	81,82%	81,82%	18,18%	9,09%	90,91%	27,27%	72,73%
Participante 13	36,36%	63,64%	72,73%	27,27%	54,55%	45,45%	54,55%	45,45%

Fonte: próprio autor.

Por fim, o questionário 3 diz respeito à avaliação por parte dos participantes sobre o *site*, os OA e a recomendação dos materiais.

Parte 3: Classificação dos Objetos de Aprendizagem (OA)

Os fundamentos teóricos sobre a escolha e classificação dos Objetos de Aprendizagem (OA) foram evidenciados na dissertação. Resta aqui, portanto, a demonstração do resultado da classificação dos OA segundo as preferências de aprendizagem e os Estilos de Aprendizagem.

A classificação dos OA conforme as preferências de aprendizagem foi realizada em uma planilha eletrônica. Essa classificação está conforme a ordem de preferência dos participantes.

Na Figura 10 é exibido a classificação dos doze OA conforme os polos das quatro dimensões do modelo de EA proposto por Felder e Silverman (1988). A fundamentação teórica deste procedimento de classificação foi demonstrada na dissertação.

Figura 10: Classificação dos OA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Objetos de Aprendizagem	ATIVO	REFLEXIVO	SENSITIVO	INTUITIVO	VISUAL	VERBAL	SEQUENCIAL	GLOBAL	
OA 1		12,50%	87,50%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	100,00%	0,00%
OA 2		60,00%	40,00%	100,00%		100,00%		100,00%	0,00%
OA 3		11,11%	88,89%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
OA 4		75,00%	25,00%	100,00%	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%	0,00%
OA 5		66,67%	33,33%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
OA 6		0,00%	100,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	100,00%	0,00%
OA 7		12,50%	87,50%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	100,00%	0,00%
OA 8		25,00%	75,00%	50,00%	50,00%	33,33%	66,67%	50,00%	50,00%
OA 9		100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%

Fonte: próprio autor.

Parte 4: Desenvolvimento do Sistema de Recomendação (SR)

Toda a base teórica para desenvolvimento do SR foi devidamente explanada na dissertação. Nesta seção, portanto, será demonstrado apenas como foi desenvolvido o sistema.

Destaca-se que este desenvolvimento foi realizado em planilhas eletrônicas, utilizando somente as funções disponíveis nelas. Para isso, utilizamos o programa de planilhas *Google Sheets* que faz parte do pacote gratuito de editores de documentos disponibilizado pelo *Google*.

O primeiro passo para a recomendação foi classificar cada OA para cada participante de acordo com os EA. Assim, a partir da ordem de recomendação final, obtida pelo Grau de Recomendação (GR), organiza-se uma tabela (Figura 11) final com a identificação de cada participante e com os OA mais recomendáveis a eles. Em uma outra tabela, organiza-se os *links* de acesso aos Objetos de Aprendizagem, bem como alguns metadados importantes para orientação, identificação e delimitação do estudo, como por exemplo, os números das páginas que deverão ser lidas; o tipo de recurso que será preciso para abrir determinada aplicação, etc.

Figura 11: Recomendação Final dos OA

Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5	Participante 6
OA 3	OA 7	OA 7	OA 3	OA 8	OA 7
OA 8	OA 8	OA 8	OA 8	OA 7	OA 8
OA 7	OA 6	OA 6	OA 11	OA 9	OA 6

Fonte: próprio autor.

Parte 5: Aplicação do PE

Os questionários, a planilha com o resultado dos EA e com a recomendação dos OA foram inseridas no ambiente virtual. Mas para que os participantes tivessem acesso a todos esses itens, o *site* deveria ser publicado. Para torná-lo público, foi necessário apenas clicar no botão “Publicar”. Mas antes, o usuário consegue alterar a URL, o público que pode acessar o site e as configurações de pesquisa do site. Assim, como a versão que estamos utilizando é de domínio gratuito, o endereço tem a seguinte estrutura básica <https://sites.google.com/view/>

Doravante, os alunos foram convidados a acessar o AVA para responderem aos questionários, conhecerem os EA, acessarem os OA que foram recomendados e por fim, avaliarem o PE. Assim, esse *site* serviu como um modelo de ambiente virtual para a SAI e um ambiente para o desenvolvimento da pesquisa. Os alunos não participaram efetivamente da metodologia SAI, mas apenas acessaram, conheceram e avaliaram esse possível ambiente para tal metodologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Produto Educacional foi desenvolvido atendendo às recomendações e solicitações do Mestrado Profissional em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT), da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), que objetiva divulgar conhecimentos e práticas educacionais no ensino das ciências e da matemática.

Este PE, representa uma contribuição para os professores de Cálculo I que atuam no ensino superior e que adotam ou desejam adotar a metodologia Sala de Aula Invertida. Espera-se que este modelo sirva de impulso para o desenvolvimento de outros vários ambientes virtuais e que a realidade da aprendizagem do Cálculo seja impactada positivamente.

REFERÊNCIAS

BEATRIZ DA SILVA LUCENA, T. B. da S. L.; SPOLJARIC GOMES, P.; LEAL MUSA, D.; DE OLIVEIRA, T. **Análise da aplicação de sistemas de recomendação no contexto educacional: revisão sistemática da literatura nacional**. RENOTE, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 163–172, 2021. DOI: 10.22456/1679-1916.121202. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/121202>. Acesso em: 17 maio. 2022

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; Coutinho, C. P.(2009). **A Integração do Google Sites no Processo de Ensino e Aprendizagem: um estudo com alunos de Licenciatura em Matemática da Universidade Virtual do Maranhão**. In: VI Conferência Internacional de TIC na Educação, 2009, Braga - Portugal. Actas do Challenges/ Desafios 2009. Braga-Portugal: Universidade do Minho, 2009. p. 385-398

MORAES, Thayron Crystian Hortences; STIUBIENER, Itana. **Uma Abordagem Híbrida Baseada no Estilo de Aprendizagem para Recomendação de Objetos de Aprendizagem**. Sánchez, J. (2018) Editor. Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 14, p. 527 - 532. Santiago de Chile. Disponível em: <http://www.tise.cl/Volumen14/TISE2018/527.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2022

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva; REIS, Susana Cristian dos. **Sala de aula invertida: investigação sobre o grau de familiaridade conceitual teórico-prático dos docentes da universidade**. Etd - Educação Temática Digital, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 153, 15 jan. 2018. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/etd.v20i1.8648110>.

SCHMITT, Camila da Silva; DOMINGUES, Maria José Carvalho de Souza. **Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), [S.L.], v. 21, n. 2, p. 361-386, jul. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-40772016000200004>.

SENA, Edson Batista de; PEDRO, Thamara Rosa. **Deteccção de estilos de aprendizagem no IFMG Campus Ponte Nova utilizando o modelo FSLSM**. Revista Educação, Psicologia e Interfaces, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 50-63, 8 jan. 2020. Revista Educacao, Psicologia e Interfaces. <http://dx.doi.org/10.37444/issn-2594-5343.v4i1.179>.

TOMASCHEWSKI Bueno, M. B., da Rosa Rodrigues, E., & Giusti Moreira, M. I. (2021). **O Modelo da Sala de Aula Invertida: Uma estratégia ativa para o ensino presencial e remoto**. *Revista Educar Mais*, 5(3), 662–684. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.5.2021.2383>

VIEIRA, André Ricardo Lucas. **História, Legislação e Análises: a monitoria nos estudos de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia**. Revista CEMeR p. 109-125. v. 11 n. 3 (2021): Tecnologias, Educação e Ensino de Ciências e Matemática: interfaces e nuances para ensinar e aprender. Disponível em: https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/899 Acesso em: 17 maio. 2022