

Sala de Aula Invertida: análise das percepções dos estudantes antes e depois de uma oficina prática

Flipped Classroom: analysis of student perceptions before and after a practical workshop

Aula Invertida: análisis de las percepciones de los estudiantes antes y después de un taller práctico

Leandro Blass (leandroblass@unipampa.edu.br)
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, RS
<https://orcid.org/0000-0003-2302-776X>

Angelica Cristina Rhoden (angelica.rhoden@acad.ufsm.br)
Universidade Federal de Santa Maria– UFSM, RS
<https://orcid.org/0000-0002-7296-4031>

Pablo Ferreira Pereira (pablopereira.aluno@unipampa.edu.br)
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, RS
<https://orcid.org/0000-0002-7442-2308>

Resumo

A Sala de Aula Invertida é uma metodologia de ensino e aprendizagem ativa, em que os estudantes se tornam protagonistas da própria aprendizagem. Sob uma reflexão teórico-prática, este estudo tem por objetivo investigar as percepções dos estudantes, à priori e a posteriori da oficina realizada, em relação à compreensão teórico-prática da metodologia Sala de Aula Invertida. A pesquisa é classificada como descritiva exploratória, com abordagem mista, realizada com auxílio dos *softwares* IRaMuTeQ e Jamovi. Os sujeitos da pesquisa são dezesseis estudantes do curso de Licenciatura em Matemática e a coleta de dados ocorreu por meio de questionários, antes e durante a oficina realizada no primeiro semestre letivo de 2023. Os resultados mostram que a oficina oportunizou a compreensão da metodologia, engajou e motivou os estudantes em desenvolver as atividades, e proporcionou uma autorreflexão sobre suas futuras práticas pedagógicas. Concluiu-se que existe a necessidade da ampliação de oportunidades coletivas para discussão sobre práticas pedagógicas inovadoras, bem como de instrumentalizar os licenciandos de forma teórico-prática diante das metodologias ativas, como pode ser o exemplo da Sala de Aula Invertida.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida; Metodologia ativa; Prática inovadora.

Abstract

The Flipped Classroom is an active teaching and learning methodology in which students become the protagonists of their own learning. From a theoretical-practical perspective, this study aims to investigate the students' perceptions, before and after the workshop, in relation to their theoretical-practical understanding of the Flipped Classroom methodology. The research is classified as exploratory descriptive, with a mixed

approach, carried out using the IRaMuTeQ and Jamovi software. The research subjects were sixteen students from the Mathematics degree course and data was collected using questionnaires before and during the workshop held in the first semester of 2023. The results show that the workshop provided an opportunity to understand the methodology, engaged and motivated the students to develop the activities, and provided self-reflection on their future teaching practices. It was concluded that there is a need to expand collective opportunities to discuss innovative pedagogical practices, as well as to provide undergraduates with theoretical and practical training in active methodologies, such as the Inverted Classroom.

Keywords: Flipped classroom; Active methodology; Innovative practice.

Resumen

El Flipped Classroom es una metodología activa de enseñanza y aprendizaje en la que los alumnos se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje. Desde una perspectiva teórico-práctica, este estudio pretende investigar las percepciones de los estudiantes, antes y después del taller, en relación con su comprensión teórico-práctica de la metodología Flipped Classroom. La investigación se clasifica como exploratoria descriptiva, con un enfoque mixto, realizada utilizando el software IRaMuTeQ y Jamovi. Los sujetos de la investigación fueron dieciséis estudiantes de la carrera de Matemáticas y los datos fueron recolectados por medio de cuestionarios antes y durante el taller realizado en el primer semestre de 2023. Los resultados muestran que el taller proporcionó una oportunidad para comprender la metodología, implicó y motivó a los estudiantes para desarrollar las actividades y proporcionó una autorreflexión sobre sus futuras prácticas docentes. Se concluyó que es necesario ampliar las oportunidades colectivas para discutir prácticas pedagógicas innovadoras, así como proporcionar a los estudiantes universitarios formación teórico y práctica en metodologías activas, como el Aula Invertida.

Palabras-clave: Flipped classroom; Metodología activa; Práctica innovadora.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os métodos convencionais de ensino e aprendizagem não atendem às necessidades dos estudantes, que muitas vezes se mostram desinteressados e desmotivados (Agulló, 2016). Nesta direção, os professores precisam adaptar suas práticas de ensino utilizadas há décadas, as práticas atuais perpassam a aula expositiva tradicional, e fazem uso de metodologias que preparam os estudantes para as mudanças da sociedade (Aguilera-Ruiz *et al.*, 2017).

Com base no que foi exposto, as metodologias ativas são estratégias inovadoras de ensino, no qual o estudante se torna o responsável pelo seu próprio aprendizado. Um exemplo dessas metodologias é o método de Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*),

abordagem baseada na aprendizagem ativa onde o estudante participa ativamente do processo de aprendizagem (Colomo-Magaña *et al.*, 2020).

Na metodologia da Sala de Aula Invertida, o tempo de aula é organizado e gerenciado de forma inversa ao modelo tradicional, em que o professor expõe os conteúdos teóricos e os alunos fazem a parte prática em casa individualmente (Jeong; Cañada-Cañada; González-Gómez, 2018). A Sala de Aula Invertida conta com três momentos: o primeiro ocorre antes da aula, onde os estudantes estudam os conteúdos teóricos individualmente, de forma assíncrona e autônoma, por meio de vídeos, imagens, computação gráfica ou outros materiais direcionados pelo professor; o segundo momento corresponde ao processo durante a aula, no qual os estudantes sanam dúvidas, desenvolvem o trabalho prático aplicando os conteúdos teóricos aprendidos de maneira colaborativa e ativa, e o professor atua como mediador/facilitador do processo de aprendizagem do estudante; por fim, o terceiro momento é denominado de pós-aula, em que são direcionadas ao estudante atividades que complementam seus estudos (Bergmann; Sams, 2016; Lage; Platt; Treglia, 2000; Pavanelo; Lima, 2017; Valente, 2014).

De acordo com Debbag e Yildiz, (2021) há poucos programas de formação de professores sobre a metodologia da Sala de Aula Invertida, da mesma forma, Sánchez *et al.*, (2020) afirmam que uma das dificuldades encontradas na implementação das metodologias inovadoras é a falta de cursos de formação para professores. Diante desses pontos, a pesquisa foi idealizada para explorar a implementação da Sala de Aula Invertida por meio de uma oficina (com carga horária presencial de três horas) denominada: “Sala de Aula Invertida na prática: venha aprender conosco” que tinha como objetivo apresentar o conceito, os benefícios e os desafios de se fazer o uso da Sala de Aula Invertida, proporcionando aos participantes experiências práticas de como planejar, implementar e avaliar uso Sala de Aula Invertida. Desse modo, a oficina buscou desempenhar um ambiente de formação, no qual envolveu momentos de prática e de reflexão aos estudantes. Dessa forma, surge a questão da pesquisa: quais são as percepções dos estudantes sobre a Sala de Aula Invertida à priori e a posteriori da participação na oficina “Sala de Aula Invertida na prática: venha aprender conosco?”.

Nessa direção, objetivo da pesquisa é investigar as percepções dos estudantes, à priori e a posteriori da oficina realizada, em relação à compreensão, teórico-prática da metodologia Sala de Aula Invertida. Para responder a esse objetivo, optou-se pela pesquisa descritiva exploratória, que segundo Gil (2002, p. 41) “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses e o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. O público alvo contou com dezesseis estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, e as análises foram conduzidas pelo método misto que de acordo com Creswell (2010, p.27) “a pesquisa de métodos mistos é uma abordagem da investigação que combina ou associa as formas qualitativa e quantitativa”, onde a etapa qualitativa foi realizada com o auxílio do *software* IRaMuTeQ e a quantitativa com o uso do *software* Jamovi¹. O trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Resolução de problemas, metodologias ativas, diferentes formas de avaliar e o uso de tecnologias no ensino superior”, registro 2022.PE.BG.1059 do sistema SAP da Universidade, e do Grupo de pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação - GAMA.

ABORDAGEM TEÓRICA

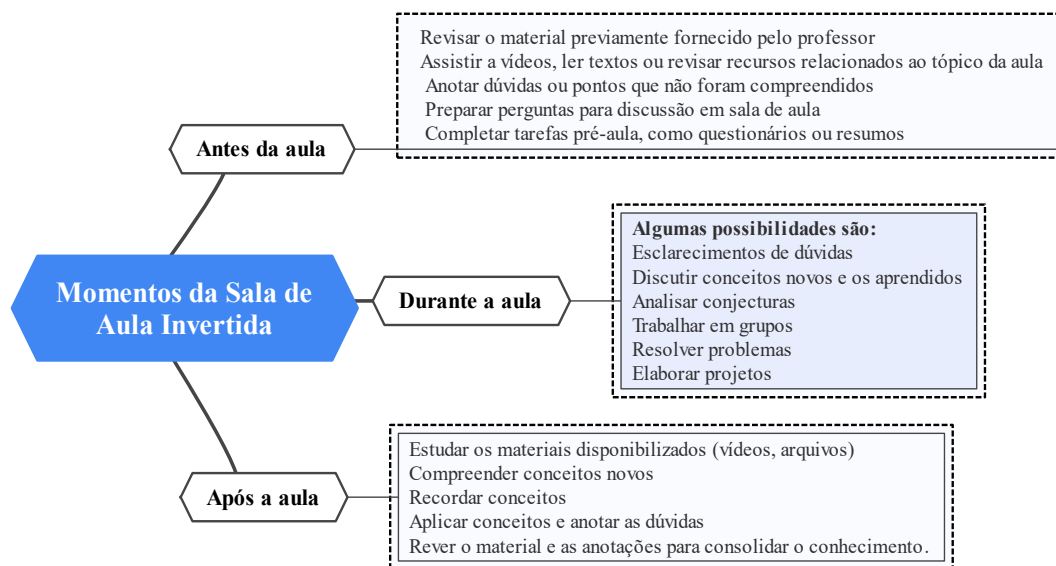
A abordagem teórica que norteia o trabalho é fundamentada no estudo da metodologia da Sala de Aula Invertida e pesquisas atreladas à aplicação da Sala de Aula Invertida no contexto educacional.

A sala de aula invertida

A Sala de Aula Invertida apresenta diferentes definições ao longo de pesquisas e estudos, para Lage, Platt e Treglia, (2000, p.32) “Inverter a sala de aula significa que eventos que tradicionalmente aconteciam na sala de aula agora acontecem fora da sala de aula e vice-versa”, já, Bishop e Verleger, (2013) relatam que a Sala de Aula Invertida vai além dessa abordagem e apresentam uma definição composta de duas partes: o trabalho interativo em grupo na sala de aula e a instrução realizada fora da sala de aula, incluindo

¹ The jamovi project (2020). jamovi. (Version 1.2) [Computer Software]. Retrieved from (<https://www.jamovi.org>).

vídeos e outros materiais. A Figura 1 representa um esquema que traz a abordagem da Sala de Aula Invertida e seus momentos.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Figura 1 – Mapa mental dos momentos relacionados à Sala de Aula Invertida

No geral, a Sala de Aula Invertida oferece uma abordagem de ensino relativamente alinhada às ideias de Vygotsky, (1978) baseadas na teoria social construtivista (Ahmed, 2016). Com base no construtivismo social, o conhecimento e o significado são socialmente construídos pela interação e atividades cognitivas de ensino e aprendizagem facilmente interligadas a metodologia da Sala de Aula Invertida (Cevikbas; Kaiser, 2020). A aprendizagem está atrelada a criação de um ambiente no qual os alunos são ativos na construção de seu próprio conhecimento (Bergmann; Sams, 2016). Desse modo, a teoria construtivista de Vygotsky, descreve que um dos papéis do professor é criar um ambiente interativo capaz de promover a descoberta e a socialização (Schreiber; Valle, 2013). Vygotsky (1978) desenvolveu em uma das suas pesquisas o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) descrevendo que os aprendizes podem avançar para a próxima zona de seu desenvolvimento proximal com a ajuda de indivíduos mais experientes.

Com base na estrutura teórica do construtivismo social, espera-se que os professores desenvolvam a metodologia da Sala de Aula Invertida mediante: (1) projetar um ambiente de sala de aula interativo, e que os recursos extraclasse de vídeos e recursos online auxiliem os alunos a se prepararem para as aulas; (2) apoiar os estudantes a construir conhecimento e significado, fornecendo *feedbacks*; (3) promover diálogos onde os estudantes possam pensar, questionar, comunicar, interagir e discutir; (4) projetar e implementar atividades que promovam a aprendizagem ativa para seus estudantes; e (5) usar abordagens de avaliação dinâmica (Bergmann; Sams, 2012). Neste estudo, buscou-se incorporar esses fundamentos como base para elaboração da oficina.

A sala de aula invertida no contexto educacional

Para que a Sala de Aula Invertida seja eficaz é crucial que os professores tenham competência digital para elaborar material audiovisual e navegar em plataformas de gerenciamento de conteúdo, bem como um aprofundado conhecimento da metodologia (Sánchez *et al.*, 2020).

A Sala de Aula Invertida mediante o contexto educacional, especialmente em matemática, em todos os níveis de ensino, demonstra benefícios para o aprendizado, tornando a aula presencial mais proveitosa, aumentando o desempenho, a motivação, a melhoria no ambiente de trabalho e a postura dos estudantes (Bhagat; Chang; Chang, 2016; Freeman *et al.*, 2014; Muir; Geiger, 2016; Pavanelo; Lima, 2017).

Pavanelo e Lima (2017) ao implementarem a Sala de Aula Invertida em aulas de cálculo diferencial no ensino superior, romperam com as rotinas clássicas, o que permitiu a personalização, significação, idealização e representação do ensino de matemática, considerando os conhecimentos prévios dos alunos. A Sala de Aula Invertida proporciona novas experiências de ensino aos professores e permite que eles orientem e apoiem seus estudantes dentro e fora da sala de aula (Cevikbas; Kaiser, 2020).

Com base em diversas pesquisas, buscou-se trazer alguns resultados gerais de pesquisas sobre o uso da metodologia no contexto educacional, dos quais podem ser citados: a Sala de Aula Invertida contempla o ritmo de aprendizagem dos estudantes responsabilizando-os pela própria aprendizagem, desenvolve a motivação, criatividade, autonomia, autoavaliação, interesse em aprender, pensamento crítico, trabalho

colaborativo em equipe e trabalho com situações problemas, melhorando o desempenho acadêmico, e o professor por meio de *feedbacks* construtivo é capaz de auxiliar no progresso de ensino e de aprendizagem dos estudantes (Cevikbas; Kaiser, 2020; Cordero; Vargas, 2018; Pavanelo; Lima, 2017; Schmitt; Cequea, 2020; Valente, 2014).

METODOLOGIA

Nas seções seguintes é detalhada a metodologia, os participantes, a coleta de dados por meio de questionários pré e pós-teste, e as análises quantitativa e qualitativa realizadas, assim como o planejamento e as etapas da oficina, incluindo as atividades desenvolvidas em cada fase.

A coleta de dados e os participantes

No que diz respeito à seleção dos participantes, a amostra é intencional e por conveniência, no total foram dezesseis estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, identificados por E1 a E16. A coleta de dados aconteceu em dois momentos via questionários denominados: pré-teste (questionário realizado no início da oficina após o estudantes terem estudado os materiais disponibilizados pelo professor) e pós-teste (disponibilizado após a atividade prática de elaboração a apresentação da aula elaborada pelos estudantes usando a Sala de Aula Invertida) os estudantes foram convidados a preencher e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) via *Google forms*, para que seus dados pudessem ser utilizados nesta pesquisa.

A análise quantitativa dos dados

A abordagem quantitativa envolve variáveis que podem ser quantificáveis, “tais variáveis, por sua vez, podem ser medidas tipicamente por instrumentos, para que os dados numéricos possam ser analisados por procedimentos estatísticos” (Creswell, 2010). Então, foi realizada uma análise estatística, com o uso do *software* Jamovi, sobre os dados do questionário pré-teste e pós-teste. O Quadro 1, representa as questões para o questionário pré-teste, ao final de cada questão do Quadro 1 e 2 o estudante atribuiu uma nota entre 0 a 10.

Quadro 1 – Questionário pré-teste

Q1) No momento, qual é o seu grau de familiaridade com o conceito de Sala de Aula Invertida?
Q2) No momento, como você avalia o conteúdo teórico apresentado no vídeo disponibilizado?
Q3) No momento, como você avalia o conteúdo teórico apresentado no PDF disponibilizado?
Q4) No momento, como você avalia a sua experiência inicial?
Q5) No momento, quão útil você considera a oficina para a sua formação profissional?

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O Quadro 2 representa as questões após serem realizadas todas as atividades da oficina, denominado pós-teste.

Quadro 2 – Questionário pós-teste

Q1) Após a oficina, qual é o seu grau de familiaridade com o conceito da Sala de Aula Invertida?
Q2) Após a oficina, como você avalia sua aprendizagem sobre a Sala de Aula Invertida na oficina?
Q3) Após a oficina, quão útil você considera a oficina para a sua formação profissional?
Q4) No momento, quão provável você recomendaria a oficina para outras pessoas?
Q5) Como você avalia o conteúdo teórico apresentado na oficina?
Q6) Como você avalia a experiência prática proposta na oficina?
Q7) Qual é o seu nível de compreensão do conteúdo abordado na oficina?

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Para os questionários de Quadro 1 e 2, foram realizadas análises envolvendo medidas de tendência central (média, mediana e moda), medidas de dispersão estatística descritiva (desvio padrão, variância, mínimo e máximo) com o objetivo de compreender e analisar os dados. Para todas as análises estatísticas utilizou-se como base teórica o livro texto de (Field, 2009).

A análise qualitativa dos dados

A análise qualitativa foi realizada mediante as respostas das questões abertas dos questionários, define-se que “a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e entender o

significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano” (Creswell, 2010, p. 26).

Esta etapa contou com o auxílio do *software Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRaMuTeQ)*. O IRaMuTeQ tem como principal objetivo analisar a estrutura e a organização do discurso, possibilitando informar as relações entre os mundos lexicais que são mais frequentemente enunciados pelos participantes da pesquisa (Camargo; Justo, 2013). Foram realizadas duas análises textuais: (1) Classificação Hierárquica Descendente (CHD) para o reconhecimento do dendrograma com as classes que surgiram, de forma que quanto maior o qui-quadrado (χ^2), mais associada está a palavra à classe, sendo assim, são desconsideradas as palavras com $\chi^2 < 3,80$, além disso, requer uma retenção mínima de 75% dos segmentos de texto do corpus textual analisado (Camargo; Justo, 2016); (2) Nuvem de Palavras, a fim de agrupar as palavras e organizá-las graficamente em função de sua relevância, sendo as maiores palavras aquelas que possuíam maior frequência.

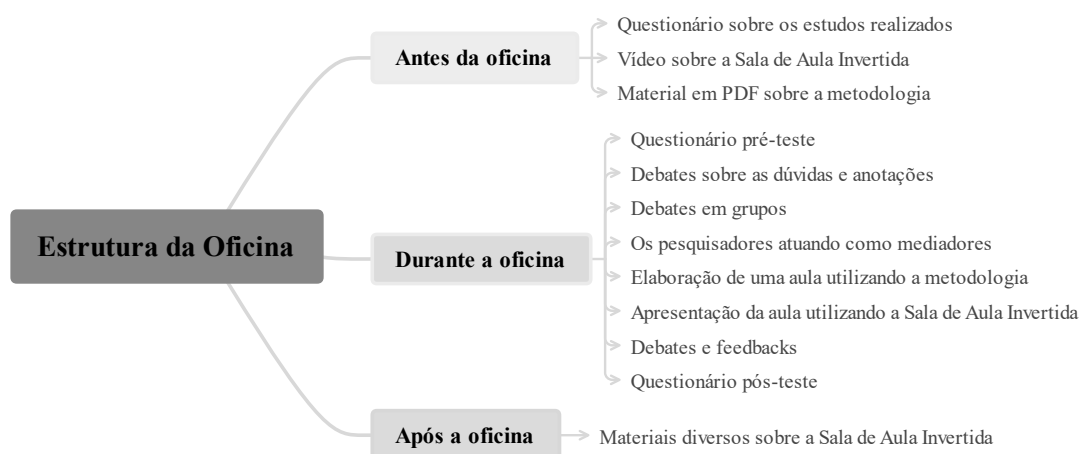
Planejamento e etapas da oficina

A oficina contou com três momentos denominados: pré-oficina, durante a oficina e pós-oficina seguindo na íntegra o que se espera da Sala de Aula Invertida (Bergmann; Sams, 2012). Para as atividades específicas na pré-oficina foi disponibilizado para os estudantes materiais diversos, apostila, videoaula e slides da videoaula caso os estudantes optassem por fazer anotações; durante a oficina o objetivo centrou-se em apresentar o conceito, benefícios e desafios da Sala de Aula Invertida, proporcionando aos participantes experiências práticas de como planejar, implementar e avaliar diante da metodologia de sala de aula invertida; na etapa pós-oficina encaminhou-se aos estudantes materiais de estudos para fortalecer ainda mais a fundamentação teórica da metodologia.

Empreendeu-se, dessa forma, o planejamento da oficina em oito reuniões entre os pesquisadores, com duração média de uma hora por encontro, ressalta-se que um dos pesquisadores trabalha com a metodologia em suas aulas. Os encontros serviram para organizar materiais pesquisados, estudos teóricos acerca da temática da oficina, escolhas de materiais para a Sala de Aula Invertida e estruturação das atividades.

Em um primeiro momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de analisar os materiais existentes sobre a sala de aula invertida, baseando-se nesses materiais foi possível definir os materiais para compartilhar antes da oficina e realizar uma videoaula introdutória sobre a metodologia.

A videoaula disponibilizada foi elaborada pelos pesquisadores, seguindo o que é recomendado que sempre que possível os professores elaborem seus materiais pautados nos objetivos do que se quer ensinar (Bergmann; Sams, 2012). O material foi disponibilizado cinco dias antes da oficina, respeitando o tempo dos participantes para se organizarem e realizarem as atividades propostas. A Figura 2 representa a estrutura da oficina.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 2 – Estrutura metodológica da oficina

Durante a oficina foram realizadas discussões individuais e em grupos seguindo um roteiro: em um primeiro momento realizou-se debates sobre o estudo antes da oficina, explanação teórica e questionário pré-teste. A experiência prática foi realizada por grupos de quatro componentes, em um segundo momento, os estudantes elaboraram uma aula nos moldes da Sala de Aula Invertida, com o objetivo de vivenciarem na prática a metodologia, onde cada grupo apresentou sua atividade prática, ocorreram discussões em plenário sobre as possíveis formas de usar a metodologia na prática. No terceiro momento foi realizado o encerramento da oficina, no qual foram disponibilizados outros materiais como artigos e vídeos que remetem a Sala de Aula Invertida.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões da pesquisa refletem a análise realizada sobre a implementação da Sala de Aula Invertida em um contexto educacional específico. As abordagens adotadas nas seções seguintes são quantitativas e qualitativas dos dados obtidos por meio de questionários pré e pós-teste.

Reflexões a partir da dimensão quantitativa da pesquisa

Os dados gerais da estatística descritiva e de tendência central para as questões quantitativas contém as informações de: número de respondentes (N), média (M), mediana (Mé), moda (Mo), desvio padrão (DP), variância (Var), mínimo (Mín), máximo (Máx). A Tabela 1 representa os dados da análise do questionário referente ao pré-teste.

Tabela 1 – Análise quantitativa dos dados do questionário pré-teste

Questões	N	M	Me	Mo	DP	Var	Mín	Máx
Q1 - Familiaridade	16	6,1	6,5	7,0	2,8	7,8	1,0	10,0
Q2 - Conteúdo do Vídeo	16	9,3	10,0	10,0	1,0	1,1	7,0	10,0
Q3 - Conteúdo do PDF	16	9,1	9,5	10,0	1,2	1,4	7,0	10,0
Q4 - Experiência inicial	16	8,2	9,0	9,0	1,8	3,5	5,0	10,0
Q5 - Utilidade na formação	16	9,6	10,0	10,0	0,7	0,5	8,0	10,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A análise geral dos dados do questionário pré-teste revela uma percepção geralmente positiva dos respondentes em relação ao material didático analisado. Em relação à “Q1 - familiaridade” com o conteúdo, observou-se uma distribuição variada de respostas, indicando que os estudantes estavam com certas dúvidas sobre a metodologia, essa conclusão é baseada na variabilidade apresentada. No entanto, a satisfação com o conteúdo do vídeo e do PDF foi notavelmente alta, com a maioria dos respondentes classificando-os como altamente informativos e satisfatórios. Além disso, a experiência inicial com o material foi avaliada de forma positiva, com a maioria dos respondentes relatando uma experiência favorável. A utilidade do material na formação também foi altamente valorizada pelos respondentes. Esses resultados iniciais sugerem que o material didático analisado teve potencial para impactar positivamente a aprendizagem dos

estudantes. A Tabela 2 representa a análise dos dados do questionário ao final da oficina, após os estudantes realizarem todas as atividades.

Tabela 2 – Análise quantitativa dos dados do questionário pós-teste

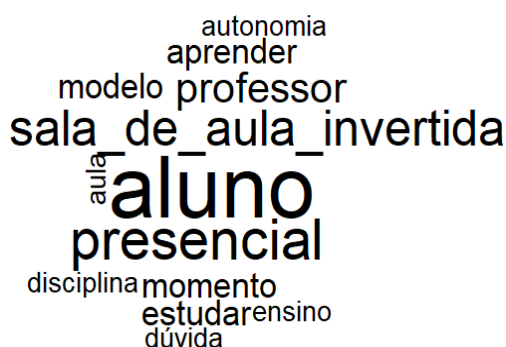
Questões	N	M	Me	Mo	DP	Var	Mín	Máx
Q1 - Familiaridade	16	9,1	9,0	9,0	1,1	1,2	8,0	10,0
Q2 - Aprendizagem	16	9,5	10,0	10,0	0,8	0,6	8,0	10,0
Q3 - Formação profissional	16	9,5	10,0	10,0	0,8	0,6	8,0	10,0
Q4 - Recomendação	16	9,8	10,0	10,0	0,4	0,1	9,0	10,0
Q5 - Conteúdo teórico	16	9,5	10,0	10,0	0,7	0,5	8,0	10,0
Q6 - Experiência prática	16	9,5	10,0	10,0	0,6	0,4	8,0	10,0
Q7 - Compreensão	16	9,0	9,0	8,0	0,9	0,8	8,0	10,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A análise estatística dos dados do questionário pós-teste, apresentados na Tabela 2, sugere um cenário significativamente diferente em comparação com o pré-teste. Os resultados indicam que, após os debates, elaboração e apresentação da sequência didática, os estudantes demonstraram um aumento notável na familiaridade com o conteúdo, com a maioria dos respondentes classificando-o como altamente familiar e compreensível. No geral, os resultados afirmam que a oficina teve um impacto positivo na familiarização, indicando a importância da oficina.

Reflexões a partir da dimensão qualitativa da pesquisa

Para dar início as análises qualitativas optou-se em realizar uma Nuvem de Palavras, produzida pelo *software* IRaMuTeQ, em razão das palavras organizadas graficamente em função da sua relevância, as palavras maiores representam maior frequência nas respostas do questionário que foi enviado aos estudantes junto com o material de estudo, ou seja, os materiais disponibilizados antes da oficina, sob a questão: “Relate o que você aprendeu ao estudar os materiais sobre a Sala de Aula Invertida e deixa uma dúvida caso ela exista”, conforme a Figura 3.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 3 - Nuvem de Palavras do questionário pré-teste

A partir da Nuvem de Palavras, denotam-se, entre outras questões, expressões que explicitam o papel do estudante como: dúvida, estudar, autonomia, etc. Dos dezesseis estudantes, onze realizaram essa atividade que antecedeu a oficina, garantir a participação de todos os estudantes nas atividades antes da aula ainda é um desafio da metodologia. A palavra aluno, com maior destaque na nuvem de palavras, diz respeito ao papel de protagonista que este assume. É importante fazer uma análise diante dos trechos das respostas dos estudantes (todos os trechos foram mantidos conforme as respostas).

E_3: “O espaço onde é usada a sala de aula acaba se tornando um ambiente muito mais leve para aprendizagem, o professor deixa de ser o centro das atenções e os alunos tomam conta, o ensino se torna mais libertador para todos e o professor consegue se aproximar mais dos estudantes e assim criar uma ligação com eles”.

E_4: “Uma metodologia ativa em que o aluno deve estudar previamente o conteúdo, para ser discutido em sala de aula, trazendo autonomia ao aluno e o professor tendo o papel de mediador”.

E_2: “A metodologia de Sala de Aula Invertida é uma prática conhecida entre o mundo da educação e esse método parece eficaz no ensino, porém por quê ainda não é tão comum a utilização dele no ensino atual?”;

E_5: “Como introduzir nas aulas a sala de aula invertida? Por onde e como devo começar?”

E_6: “Que tipo de estratégias se tomaria para motivar os alunos a ler/assistir o material antes da aula propriamente dita?”

E_11: “Qual a vantagem deste método para o tradicional?”

E_4: “Como implementar a Sala de Aula Invertida sabendo que nem todos tem material necessário para acessar a atividade proposta pelo professor?”

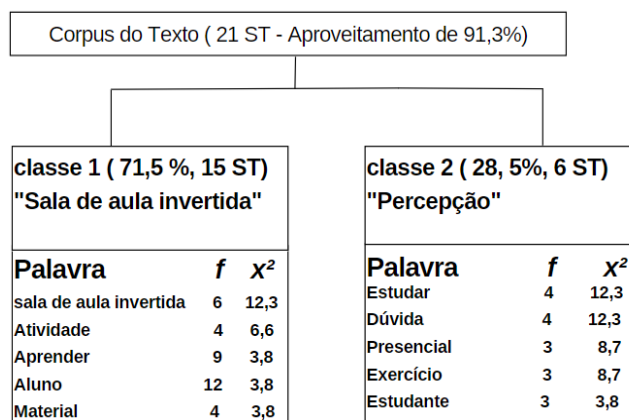
As análises dos trechos refletem as percepções e questionamentos dos estudantes em relação à metodologia da Sala de Aula Invertida. Destacam aspectos positivos dessa abordagem, como a criação de um ambiente mais flexível para a aprendizagem, a mudança no papel do professor para atuar como mediador e a promoção da autonomia do aluno. Além disso, os estudantes demonstram interesse em entender e buscam orientações sobre como implementá-la de forma eficaz em suas aulas.

Porém, os estudantes evidenciam a necessidade de informações adicionais e orientações práticas para implementação da metodologia. Isso destaca a importância de fornecer apoio e recursos de formação adequados aos estudantes (futuros professores) que desejam adotar essa abordagem, garantindo uma transição bem-sucedida e eficaz para um ambiente de aprendizagem mais ativo e participativo.

Já a análise do questionário pós-teste via *software* IRaMuTeQ, contou com a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que segundo Martins *et al.*, (2022) tem semelhanças com a Análise Textual Discursiva (ATD). É importante salientar que as análises do tipo CHD, para serem úteis à classificação de qualquer corpus textual, requerem uma retenção (refere-se à proporção de segmentos de texto retidos após a análise) mínima de 75% dos segmentos de texto selecionados do corpus textual (Camargo; Justo, 2016).

O corpus foi constituído por dezesseis textos que correspondem às respostas à questão: “Após as discussões, elaboração e apresentação da sequência didática, descreva um parágrafo relatando o que você aprendeu até o momento sobre a Sala de Aula Invertida”. Ao ser realizada a análise pelo IRaMuTeQ, o corpus textual foi separado em 23 segmentos de texto (ST), com aproveitamento de 21 ST (91,3%). Emergiram 818 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), sendo 289 palavras distintas e 233 com uma única ocorrência.

Para a elaboração da classificação das palavras, o *software* IRaMuTeQ utiliza o teste qui-quadrado (χ^2), que revela a força associativa entre as palavras e a sua respectiva classe. Para o trabalho foram selecionadas as palavras que apresentam o qui-quadrado maior que $\chi^2 > 3,80$ (Lahlou, 2012). O conteúdo analisado foi categorizado em 2 classes: classe 1 “Sala de Aula Invertida”, com 15 ST (71,5%) e classe 2 “Percepção”, com 6 ST (28,5%), para uma melhor visualização das classes, elaborou-se um organograma com a frequência das palavras (f) de cada classe gerada e o qui-quadrado (χ^2), representado na Figura 4.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 4 – Dendrograma da análise da CHD via *software* IRaMuTeQ.

Na análise da classe 1: “Sala de Aula Invertida” foi possível destacar o conhecimento teórico da metodologia diante das respostas dos estudantes, conforme os trechos abaixo:

E_10: “Consegui tirar uma boa leitura sobre como posso organizar de forma didática materiais para usar uma sala de aula invertida, pois a oficina está trazendo uma explicação de como usar em sala de aula”.

E_8: “a sala de aula invertida, quando bem aplicada pode mudar o rumo e a maneira como um aluno aprende e como um professor ensina positivamente”.

E_5: “através da oficina e materiais disponibilizados aprendi que a Sala de Aula Invertida pode proporcionar vários benefícios, tanto para o aluno quanto para o professor. Trazendo uma maior flexibilidade, onde os alunos podem realizar as atividades em seu próprio ritmo, adquirindo uma melhor compreensão do conteúdo para serem discutidos em sala de aula, maior engajamento ao propor as atividades práticas, no intuito de tornar as aulas mais estimulantes e colaborativas, onde os alunos podem desenvolver algumas habilidades de colaboração e comunicação”.

E_3: “aprendi o quão útil pode ser o ensino através de modalidades de ensino diferentes do tradicional, tornar o aluno “parte” do ensino dele, acaba tornando o aprendizado muito mais eficiente. Conhecer os alunos e se aproximar deles, cria uma relação de confiança entre alunos e professores”.

Consoante as respostas é possível afirmar que a oficina possibilitou uma autorreflexão sobre a metodologia, em que os estudantes citam vantagens mediante o ensino tradicional, conforme Marzouki, Idrissi e Bennani, (2017) muitos educadores ainda estão presos às abordagens de ensino tradicionais, enraizadas no paradigma de transferência de conhecimento por meio de palestras, anotações e apresentações, essas abordagens simplesmente se concentram na memorização do conhecimento o que não incentiva o pensamento crítico, a resolução de problemas, a colaboração, o engajamento e a interação social. As falas remetem a termos como: engajamento, colaboração,

flexibilidade, comunicação, corroborando com Bergmann e Sams, (2012), os quais demonstram que a Sala de Aula Invertida é uma inovação pedagógica que favorece a criação de ambientes interativos de ensino e aprendizagem, pois tem o potencial de melhorar a resolução de problemas, colaboração, engajamento, interação social e comunicação.

A classe 2 “Percepção” compreende 28,5 % (f = 6 ST) do corpus total analisado.

Faz menções sobre como os estudantes avaliam a metodologia:

E_1: “Eu aprendi que o aluno estuda sozinho no momento que ficar bem para ele e depois tirar as dúvidas daqueles conteúdos que não conseguiu aprender com o professor. O estudante torna-se protagonista porque ele tem autonomia, o professor atuará mais como um orientador”

E_10: “aprendi que existem dois momentos a distância e presencial. Antes da aula o aluno estuda no seu tempo dentro da flexibilidade de horário que tiver, guarda as dúvidas e exercícios para o presencial, torna-se protagonista e mais independente”

E_2: “expandi as formas de atividades que posso utilizar em sala de aula”.

E_16: “acho muito importante essa nova metodologia de ensino e aprendizagem, tanto para nós como futuro professores, quanto para os alunos”

E_9: “A Sala de Aula Invertida ainda pode ser uma abordagem para melhorar o desempenho dos estudantes e os envolver em sua própria educação. Valendo a pena, portanto, a tentativa de aplicação dessa metodologia nas escolas, de forma gradual”.

As respostas dos estudantes estão relacionadas a percepção do aprendizado sobre a metodologia da Sala de Aula Invertida. Percebe-se um grau de interesse nos estudantes em aprender, uma vez que os estudantes demonstram envolvimento e responsabilidade nas atividades, portanto, são protagonistas da própria aprendizagem, conforme menciona (Blaschke, 2012). Os estudantes citam que ao implementar a metodologia é possível melhorar o desempenho, autonomia e protagonismo em sala de aula. Segundo Cevikbas e Kaiser, (2020) o uso de metodologias inovadoras podem mudar o paradigma do ensino da matemática e inspirar os professores a adotar novas ideias e adquirir novas experiências, nesse contexto, a Sala de Aula Invertida é atualmente uma abordagem pedagógica inovadora e com alto potencial para transformar o ensino de matemática.

A segunda análise do questionário pós-teste tem por objetivo explorar a opinião dos estudantes sobre a contribuição na sua formação, diante da questão: “Você acredita que a oficina contribuiu para a sua formação profissional? Por quê?”

E_3: “Sim, pois com a tecnologia avançando é impossível não adotar este método em aula”.

E_6: “Sim, pois é uma nova forma de trabalhar com alunos, cada vez mais desmotivados em participar das aulas”.

E_11: “Sim, contribuiu para as minhas futuras aulas serem melhores e mais diversificadas”.

E_10: “Sim, mais um conhecimento um que podemos usar na prática”.

E_9: “Sim, pois como um futuro docente creio que sempre é necessário continuar adquirindo conhecimentos inovadores como as metodologias ativas”.

E_12: “Sim, todo conhecimento sobre metodologia ativa contribui para nossa formação.

E_8: “Sim, por ser uma prática que posso usar como professora”.

E_15: “Sim, porque estudo para ser uma professora devo estar ciente de metodologias que contribuam para o aprendizado de meus futuros alunos”.

As respostas dos estudantes indicam uma atitude positiva e aberta em relação à adoção da metodologia da Sala de Aula Invertida. Muitos destacam a importância de inovações pedagógicas, como as metodologias ativas, para envolver alunos que podem estar desmotivados das aulas tradicionais. Eles demonstraram disposição em adotar essa metodologia como futuros professores, reconhecendo seu potencial para melhorar a qualidade do ensino e do aprendizado.

Os estudantes expressam que a oficina contribuiu para a sua formação e trazem elementos já citados nos referenciais teóricos estudados, como: o avanço tecnológico, desmotivação dos estudantes, além de se comprometerem a usar da metodologia em suas práticas. Conforme, Debbag e Yildiz, (2021) as atividades envolvendo a Sala de Aula Invertida ajudam os professores de formação inicial a construir pontes entre a teoria e a prática, priorizar a aprendizagem ativa e cooperativa, contribuir para o desenvolvimento de habilidades básicas de ensino, aumentar o emprego de tecnologia e minimizar os problemas enfrentados no processo ensino e aprendizagem.

Finalizando a análise qualitativa tem-se a segunda questão, a qual investigou se a oficina teria contribuído para o uso da metodologia: “você planeja utilizar a Sala de Aula Invertida em suas aulas? Por quê?”

E_1: “Com certeza, é um novo jeito de olhar/ver/compreender o modo de aprender e ensinar. Uma metodologia diferente do convencional que já não é o suficiente para a aprendizagem”

E_17: “Além de agregar a minha formação, pretendo aplicar esse método em sala de aula futuramente”.

E_9: “Sim. Porque darei autonomia aos meus alunos, além de poder observar o comprometimento dos mesmos em realizar as atividades propostas antes da aula presencial”.

E_6: “Contribuiu muito, porque eu não entendia praticamente nada sobre sala de aula invertida, e com a oficina eu pude ter uma boa compreensão da metodologia ativa”.

E_8: “Sim, pois esclareceu diversas dúvidas quanto à preparação de uma aula com sala de aula invertida”.

E_10: “Sim, pois os professores deveriam conhecer mais sobre metodologias ativas”.

As respostas remetem a pontos importantes para serem analisados: os estudantes reconhecem a Sala de Aula Invertida como uma abordagem inovadora, diferente dos métodos tradicionais de ensino; percebem que a metodologia pode ser uma forma de

ensinar usada quando se tornarem professores; mencionam que a Sala de Aula Invertida promove a autonomia dos alunos; e indicam que a oficina sobre Sala de Aula Invertida esclareceu dúvidas e aumentou a compreensão. Como observado, os estudantes demonstraram-se motivados para inserir a metodologia em suas práticas pedagógicas. Isso demonstra que é necessário a execução de mais atividades de formação como essa, entrelaçando o teórico-prático nas diferentes formas de ensinar a aprender, pois Cevikbas e Kaiser (2020) afirmam que a Sala de Aula Invertida tem o potencial de mudar o paradigma do ensino da matemática e inspirar os professores a gerar novas ideias e obter novas experiências educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência piloto de introduzir o conceito da Sala de Aula Invertida por meio de uma oficina proporcionou uma experiência prática aos estudantes de Licenciatura em Matemática em relação a essa metodologia educacional inovadora. Os resultados deste estudo evidenciam que os participantes reconhecem o potencial transformador da Sala de Aula Invertida em suas futuras carreiras como professores. Eles reconheceram os benefícios de promover a autonomia do aluno e criar ambientes de aprendizado mais envolventes.

Além disso, a oficina desmistificou conceitos e esclareceu dúvidas, ressaltando a importância da formação e educação contínua dos futuros professores. A análise das respostas dos estudantes também revelou um forte desejo de aprimorar suas habilidades de ensino e adotar práticas pedagógicas que melhorem a experiência de aprendizado de seus futuros alunos.

Portanto, a incorporação da Sala de Aula Invertida por meio desta experiência piloto não apenas enriqueceu o repertório de conhecimento pedagógico dos participantes, mas também fomentou uma mentalidade de inovação e a busca constante pela melhoria da educação. Os resultados deste estudo destacam a importância de oferecer oportunidades de formação e exposição a metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida. No contexto da formação de professores, essa abordagem pode desempenhar um papel significativo na promoção de ambientes de aprendizado mais eficazes e significativos, beneficiando tanto os professores quanto os alunos.

Por meio das análises qualitativas e quantitativas é possível concluir que a oficina piloto serviu como uma quebra de paradigma, no sentido de inspirar os estudantes em repensar suas práticas pedagógicas e obter novas experiências em sua formação. Isso é comprovado nas respostas dos estudantes, onde a oficina proporcionou a oportunidade prática e contribuiu para que vivenciassem na prática a elaboração de uma aula mediante o uso sala de aula invertida. Portanto, essa experiência proporcionou a aquisição de competências individuais de autorreflexão e autoavaliação. Para trabalhos futuros, os pesquisadores se propõem em ajustar a Sala de Aula Invertida juntamente com o estudo de diferentes formas de avaliação.

REFERÊNCIAS

- AGUILERA-RUIZ, Cristian *et al.* El modelo Flipped Classroom. **International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 261, 2017.
- AGULLÓ, Inmaculada. Uso de las TICs para la creación de entornos colaborativos e inclusivos. **Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje**, [s. l.], n. 2, p. 32–39, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6014231>.
- AHMED, Hanaa Ouda Khadri. Flipped Learning As A New Educational Paradigm: An Analytical Critical Study. **European Scientific Journal, ESJ**, [s. l.], v. 12, n. 10, p. 417, 2016.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip your classroom : reach every student in every class every day**. 1. ed. United States of America: International Society for Technology in Education, 2012.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BHAGAT, Kaushal Kumar; CHANG, Cheng Nan; CHANG, Chun Yen. The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. **Educational Technology and Society**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 134–142, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/286047548>.
- BISHOP, Jacob; VERLEGER, Matthew. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *In:* , 2013. **2013 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings**. [S. l.]: ASEE Conferences, 2013. p. 1–18. Disponível em: <http://peer.asee.org/22585>.
- BLASCHKE, Lisa Marie. **Heutagogy and Lifelong Learning: A Review of Heutagogical Practice and Self-Determined Learning** A Review of Heutagogical

Practice and Self-Determined Learning Blaschke. [S. l.: s. n.], 2012.

CAMARGO, Brígido V.; JUSTO, Ana M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ. **Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOS), Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina**, [s. l.], p. 32, 2016. Disponível em: www.laccos.com.br.

CEVIKBAS, Mustafa; KAISER, Gabriele. Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. **ZDM - Mathematics Education**, [s. l.], v. 52, n. 7, p. 1291–1305, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01191-5>.

COLOMO-MAGAÑA, Ernesto *et al.* University Students' Perception of the Usefulness of the Flipped Classroom Methodology. **Education Sciences**, [s. l.], v. 10, n. 10, p. 275, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/10/10/275>.

CORDERO, Norieth Guillén; VARGAS, Carlos Jiménez. Percepción estudiantil sobre el uso de estrategias didácticas basadas en el modelo pedagógico aula invertida para el logro de aprendizajes significativos en la escuela de secretariado profesional de la Universidad Nacional. **rESPaldo: Revista Internacional en Administración de Oficinas y Educación Comercial**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 29, 2018. Disponível em: <http://163.178.140.154/index.php/respaldo/article/view/9427>.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa : métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DEBBAĞ, Murat; YILDIZ, Sevilay. Efecto del modelo de aula invertida sobre el rendimiento académico y la motivación en la formación del profesorado. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 3057–3076, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10395-x>.

FIELD, Andy. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREEMAN, Scott *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s. l.], v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JEONG, Jin Su; CAÑADA-CAÑADA, Florentina; GONZÁLEZ-GÓMEZ, David. The study of flipped-classroom for pre-service science teachers. **Education Sciences**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 1–11, 2018.

LAGE, Maureen J; PLATT, Glenn J; TREGLIA, Michael. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. **Journal of Economic Education**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 30–43, 2000.

LAHLOU, Saadi. Text mining methods : an answer to Chartier and Meunier. **Papers on Social Representation**, [s. l.], v. 20, n. 38, p. 1–7, 2012. Disponível em:

<http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>].

MARTINS, Kaique Nascimento *et al.* O software IRaMuTeQ como recurso para a análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [s. l.], v. 10, n. 24, p. 213–232, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33361/RPQ.2022.v.10.n.24.383>.

MARZOUKI, Ouiame Filali; IDRISSE, Mohammed Khalidi; BENNANI, Samir. Effects of social constructivist mobile learning environments on knowledge acquisition: A meta-analysis. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 18–39, 2017.

MUIR, Tracey; GEIGER, Vince. The affordances of using a flipped classroom approach in the teaching of mathematics: a case study of a grade 10 mathematics class. **Mathematics Education Research Journal**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 149–171, 2016.

PAVANELO, Elisangela; LIMA, Renan. Sala de aula invertida: A análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema - Mathematics Education Bulletin**, [s. l.], v. 31, n. 58, p. 739–759, 2017.

SÁNCHEZ, Santiago Pozo *et al.* Flipped learning and digital competence: A teaching connection necessary for its development in current education. **Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 127–141, 2020.

SCHMITT, Valentina Gomes Haensel; CEQUEA, Mirza Marvel. Aula Invertida: Uma Mudança Nos Paradigmas No Ensino Superior. **Interciencia**, [s. l.], v. 45, n. November, p. 501–507, 2020.

SCHREIBER, Lisa M; VALLE, Brielle Elise. Social Constructivist Teaching Strategies in the Small Group Classroom. **Small Group Research**, [s. l.], v. 44, n. 4, p. 395–411, 2013.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, [s. l.], n. spe4, p. 79–97, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602014000800079&lng=pt&tlng=pt.

VYGOTSKY, Lev. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. 1. ed. Massachusetts: Harvard Press, University, 1978.