

Teoria da Aprendizagem Significativa como base para Sala de Aula Invertida

Theory of Meaningful Learning as a foundation for the Flipped Classroom

Rosivar Marra Leite Sanches

Silvia Cristina Freitas Batista

Valéria de Souza Marcelino

Instituto Federal Fluminense - IFF

Campos dos Goytacazes- RJ/ Brasil

Resumo

Sala de Aula Invertida (SAI) é uma metodologia ativa que inverte a lógica do ensino tradicional, propondo o estudo dos temas como ação extraclasse e a realização de atividades diferenciadas em sala de aula. Neste artigo, objetiva-se analisar a adoção da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como fundamento para o desenvolvimento de uma proposta pedagógica apoiada na SAI, destinada ao estudo de Matemática Financeira no Ensino Médio. A elaboração da proposta requereu a identificação de afinidades entre a SAI e a TAS. A experimentação foi realizada com alunos de um Curso Normal a nível Médio. A pesquisa, de caráter qualitativo, foi do tipo intervenção pedagógica, sendo os dados coletados por observação, questionários, pré e pós-teste. Os resultados sinalizaram que a adoção da TAS trouxe contribuições relevantes para proposta com a SAI.

Palavras-chave: Teoria da Aprendizagem Significativa; Sala de Aula Invertida; Matemática.

Abstract

Flipped Classroom (FP) is an active methodology that inverts the logic of traditional teaching, proposing the study of topics such as extracurricular action and the carrying out of differentiated activities in the classroom. In this article, the objective is to analyze the adoption of the Theory of Meaningful Learning (TML) as a foundation for the development of a pedagogical proposal supported by FP, destined to the study of Financial Mathematics in High School. The preparation of the proposal required the identification of affinities between FP and TML. The experimentation was carried out with students from a Normal Course at medium level. The research, of a qualitative nature, was of the pedagogical intervention type, with data collected through observation, questionnaires, pre and post-test. The results indicated that the adoption of the TML brought relevant contributions to the FP proposal.

Keywords: Theory of Meaningful Learning; Flipped Classroom; Mathematics.

Introdução

Matemática Financeira é um tema que tem especial relevância para a formação dos indivíduos, pois permite trabalhar diferentes problemas relacionados a contextos reais, bem como discutir conceitos da Educação Financeira. Assim, metodologias de ensino que favoreçam o estudo de Matemática Financeira, no Ensino Médio, possibilitando entender melhor a sua importância, são fundamentais.

A Sala de Aula Invertida (SAI) é uma metodologia ativa que consiste na alternância entre as atividades presenciais e as realizadas *on-line* (PAVANELO; LIMA, 2017). Segundo esses autores, o aluno estuda a teoria em casa e o tempo em sala de aula é utilizado para o aprofundamento das discussões e ênfase nas dificuldades encontradas. Nessa mesma concepção, Bishop e Velerger (2013) consideram que a SAI é constituída por atividades em sala de aula, com interação humana, e atividades *on-line*, desenvolvidas por meio do uso de Tecnologias Digitais (TD).

A pesquisa realizada por Bishop e Velerger (2013) evidenciou que teorias de aprendizagem centradas no aluno, baseadas principalmente nos trabalhos de Piaget e Vygotsky, eram geralmente mencionadas em trabalhos realizados com a SAI. No presente artigo, busca-se analisar a adoção da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel (2003), como fundamento para o desenvolvimento de uma proposta pedagógica apoiada na SAI, destinada ao estudo de Matemática Financeira no Ensino Médio.

A escolha da SAI para a pesquisa descrita decorreu da identificação de suas potencialidades, a partir dos estudos sobre metodologias ativas, assim como da necessidade pessoal da primeira autora deste trabalho de buscar novas estratégias de ensino. Esclarece-se que este artigo é um recorte da dissertação de mestrado da primeira autora (SANCHES, 2019), sob orientação das demais autoras.

A TAS é uma teoria de ensino e aprendizagem que aborda a aquisição de conhecimentos, de forma organizada, em uma situação de ensino formal, que pode ser no ensino presencial ou a distância, na qual o aluno aprende a partir do que ele já sabe (MOREIRA, 2012).

Essa valorização do papel dos conhecimentos prévios para a assimilação de novos conceitos é algo natural para os professores de Matemática, o que levou a considerar o apoio da TAS para o estudo descrito. Mas, a adoção dessa teoria como

subsídio teórico para proposta pedagógica com a SAI só ocorreu, de fato, após a realização de uma revisão bibliográfica que permitiu identificar afinidades entre a SAI e a TAS, como descrito na seção de Fundamentação Teórica deste trabalho.

A experimentação da proposta pedagógica foi realizada com 18 alunos de uma turma da 3ª série do Curso Normal a nível Médio de um colégio público do Estado do Rio de Janeiro. Esse Curso forma docentes para atuar nos anos iniciais de escolaridade, da Educação Infantil até o primeiro segmento do Ensino Fundamental, e é oferecido a nível médio pelos colégios públicos estaduais do Rio de Janeiro, segundo a Lei nº. 4528 de 28 de março de 2005 (RIO DE JANEIRO, 2005).

A pesquisa teve caráter qualitativo e utilizou os procedimentos da intervenção pedagógica. Intervenções pedagógicas buscam aproximar a pesquisa educativa da prática docente, por meio da implementação, análise e avaliação de uma estratégia inovadora de ensino, objetivando contribuir para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem (DAMIANI *et al.*, 2013).

Na proposta pedagógica, foram trabalhados conteúdos básicos de Matemática Financeira, segundo uma abordagem de resolução de problemas relacionados ao cotidiano dos alunos, conforme consta no Currículo Mínimo de Matemática do Ensino Médio da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2013). Na pesquisa, os dados foram coletados por meio dos seguintes instrumentos: questionários, observação, pré-teste e pós-teste.

Tendo em vista o exposto, as demais seções deste artigo, respectivamente, apresentam: i) a revisão de literatura que embasou a pesquisa, incluindo a descrição das afinidades identificadas entre a SAI e a TAS, assim como a análise de trabalhos relacionados; ii) os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, a relação dos elementos estruturais da proposta metodológica com a SAI e a TAS e a descrição da proposta em si; iii) a análise dos resultados obtidos na experimentação da proposta e, iv) algumas considerações sobre o trabalho realizado.

Fundamentação Teórica

De acordo com a TAS, conhecimentos prévios são conceitos relevantes, pré-existent na estrutura cognitiva do indivíduo, que facilitam a aprendizagem de novos conceitos (MOREIRA; MASINI, 1982). Segundo os autores, como sinônimos para conhecimento prévio, Ausubel usou os termos *subsunçor* ou *ideia-âncora*.

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

Assim, na TAS, a aprendizagem significativa é aquela caracterizada pela interação entre conhecimentos prévios, que passam a ter novos significados, e os conhecimentos novos, que ganham relevância para o sujeito (MOREIRA, 2012). Essa aprendizagem se baseia na capacidade de o aluno transferir conceitos aprendidos para situações novas e contribui para maior retenção e, eventualmente, para a reaprendizagem desses conceitos (MOREIRA, 2012).

Dois princípios fundamentais da TAS são diferenciação progressiva e reconciliação integradora. O primeiro ocorre quando um subsunçor de tanto ser utilizado adquire novos significados e, de acordo com esse princípio, os conceitos devem ser trabalhados em ordem crescente de especificidade (MOREIRA, 2012). O segundo é um processo que ocorre simultaneamente com a diferenciação progressiva e consiste em eliminar conflitos entre conceitos, por meio da análise das semelhanças e diferenças, reconciliando inconsistências reais ou aparentes, com o objetivo de combinar ideias similares (AUSUBEL, 2003). Segundo a TAS, a organização sequencial e hierárquica do conhecimento possibilita tirar vantagem das dependências sequenciais existentes nos conteúdos (AUSUBEL, 2003).

Para Moreira e Masini (1982), facilitar a aprendizagem significativa consiste em manipular, para fins pedagógicos, os atributos da estrutura cognitiva do aluno. Segundo Moreira (2012), os instrumentos facilitadores da aprendizagem significativa são o organizador prévio e o mapeamento conceitual. Organizadores prévios são materiais introdutórios com o objetivo de gerar os subsunçores que o aluno não dispõe, de modo que estes apareçam antes da apresentação do conteúdo (MOREIRA, 2012). O mapeamento conceitual constitui-se de diagramas conceituais hierárquicos nos quais se destacam os conceitos de certo campo de conhecimento e as relações entre eles (MOREIRA, 2005).

A utilização das metodologias ativas, de acordo com Pinto et al. (2013), pode contribuir para facilitar a aprendizagem significativa, visto que essas estimulam o protagonismo do aluno em seu processo de construção do conhecimento, possibilitando o desenvolvimento de habilidades e competências indispensáveis para a aquisição da autonomia intelectual e social.

Para que a aprendizagem seja significativa, o professor precisa considerar o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e a vontade do aluno

para aprender, portanto, é nesse contexto que a TAS se aproxima das metodologias ativas (BALDEZ; DIESEL; MARTINS, 2017). Segundo a TAS, a aprendizagem só é efetiva se houver significado, colaboração no processo e atuação do aluno como sujeito da própria aprendizagem (BALDEZ; DIESEL; MARTINS, 2017; MOREIRA, 2012).

A SAI é uma metodologia ativa e suas etapas, segundo Schmitz (2016), são: i) o professor prepara o material e o disponibiliza *on-line*; ii) extraclasse, os alunos utilizam esse material, estudando o conteúdo envolvido e, iii) na aula presencial, os alunos desenvolvem atividades, sob a orientação do professor. O material didático deve permitir a integração das atividades extraclasse com as presenciais.

A partir dos estudos realizados, foi possível identificar afinidades entre a SAI e a TAS (Quadro 1).

Quadro 1 - Afinidades entre TAS e SAI

Elementos Estruturais	TAS	SAI
Conteúdos	Conhecimentos procedimentais, organizados de forma diferenciada e recursiva.	Atividades práticas ou projetos voltados para resolução de problemas.
Requisitos	Conhecimentos prévios.	Requisitos (conhecimentos base).
Ênfase no engajamento do aprendiz	Predisposição do aluno para aprender.	Protagonismo do aluno, que passa a ser o foco dos processos de ensino e aprendizagem.
Aspectos Motivacionais	Predisposição do aluno para aprender.	Autonomia do aluno e responsabilidade pela sua própria aprendizagem.
Recursos introdutórios	Organizadores Prévios utilizados para gerar os subsunçores que o aluno não dispõe.	Recordar e reconectar conceitos de forma colaborativa antes do momento presencial.
Situações-problema	Situações novas requerem novas soluções, podendo funcionar como organizadores prévios.	Aluno como protagonista realizando atividades voltadas à pesquisa, experimentação e resolução de problemas.
Problemas propostos	Diferenciação progressiva na medida em que os conceitos devem ser trabalhados em ordem crescente de dificuldade.	Atividades em diferentes níveis de dificuldades sempre com a efetiva ajuda do professor.
Organização do material	- Do geral para o específico, utilizando os subsunçores disponíveis (diferenciação progressiva); - Permite que o aluno analise os conceitos de forma a encontrar similaridades e diferenças (reconciliação integradora).	- Estudo do material <i>on-line</i> , organizado em ordem crescente de dificuldade; - Atividades presenciais com o aprofundamento do conteúdo estudado previamente, confrontando similaridades e diferenças.

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

Elementos Estruturais	TAS	SAI
Recursos e atividades	Precisam ser potencialmente significativos.	- Ênfase na elaboração/seleção dos materiais, tanto da parte <i>on-line</i> quanto da presencial; - As atividades devem ser contextualizadas, partindo da realidade do aluno.
Papel do professor	- Propor as situações-problema, cuidadosamente selecionadas; - Organizador do material de ensino; - Mediador da captação de significados.	- Mediador ou facilitador dos processos de ensino e aprendizagem; - Responsável pela organização do material da aula <i>on-line</i> e presencial; - Atua motivando e auxiliando o aluno durante o processo, definindo a linguagem e os significados adotados pelo grupo.
Linguagem	A linguagem é extremamente relevante, na qual os significados devem ser combinados entre professor e alunos.	O uso da linguagem apropriada facilita a interação professor-aluno.
Relação professor-aluno-materiais	Ênfase nas relações interpessoais, pois apesar do material ser significativo, o significado principal está na relação aluno-professor e aluno-aluno.	A SAI estimula a interação aluno-professor, aluno-aluno e aluno-conteúdo mediadas pelas TD.
Tipo de aprendizagem pretendida	Aprendizagem significativa crítica que é estimulada pela busca de respostas ao invés da memorização.	Aprendizagem ativa e reflexiva com ênfase no entendimento do conteúdo e não na simples memorização.
Avaliação	Recursiva permitindo que o aluno refaça as tarefas quando necessário.	De forma individual e colaborativa com o professor esclarecendo as dúvidas.

Fonte: Elaboração própria a partir de Moreira (2012), Pavanelo e Lima (2017), Rosa, Cavalcanti e Perez (2016) e Valente (2014).

A proposta pedagógica desenvolvida e experimentada usou essas convergências para contribuir para a aprendizagem significativa dos alunos, no estudo de Matemática Financeira.

Encerrando essa seção, discutem-se trabalhos relacionados à pesquisa. Para identificação e análise desses estudos, foram adotados procedimentos sistematizados, tendo como meta identificar um panorama de pesquisas nacionais que relacionavam a TAS com as metodologias ativas.

As buscas foram realizadas no Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico, em 10 de fevereiro de 2019, com a string “Teoria da Aprendizagem Significativa” AND “Metodologias Ativas”. Utilizando-se o recorte temporal entre 2015 e 2019, em ambas as bases, foram obtidos cinco resultados no Portal de Periódicos da Capes e 197 no Google Acadêmico.

Para reduzir o número de resultados no Google Acadêmico, considerou-se o período de 2017 a 2019 e, assim, foram obtidos 65 resultados. Dessa forma, foram identificados 70 trabalhos (5 no Portal de Periódicos da Capes e 65 no Google Acadêmico). Os títulos de todos os trabalhos foram analisados e, em alguns casos, foi realizada a leitura dos resumos. Em resumo, os critérios de inclusão adotados foram o recorte temporal e a existência de algum indicativo de que o trabalho relacionava a TAS com as metodologias ativas, na Matemática ou em disciplinas da área de exatas ou Ciências da Natureza.

Os critérios de exclusão estabelecidos foram: i) não apresentar, efetivamente, alguma relação da TAS com as metodologias ativas; ii) não descrever pesquisa realizada no contexto nacional; iii) ser um trabalho duplicado.

Após a exclusão dos trabalhos não pertinentes, restaram quatro (identificados por T1, T2, T3 e T4 no Quadro 2), todos obtidos na busca no Google Acadêmico.

Quadro 2 - Trabalhos selecionados após a avaliação

Trabalho	Título	Autoria	Tipo de trabalho
T1	Aplicando Metodologias Ativas e Explorando Tecnologias Móveis em Aulas de Relatividade Restrita no Ensino Médio	(FIASCA, 2018)	Dissertação
T2	Atenção e Aprendizagem: A Utilização do Socrative App como Recurso Didático para Potencializar a Atenção do Estudante de Engenharia no âmbito da Sala de Aula em uma Disciplina de Física Básica	(VETTORI, 2018)	Tese
T3	Aplicação de Métodos Ativos para o Ensino de Tópicos de Mecânica: Análise de seus Efeitos no Estudo das Leis de Newton, Gravitação e Leis de Kepler	(SOUSA, 2018)	Dissertação
T4	Sala de Aula Invertida: Relato de experiência em Educação a Distância e Presencial com Uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem, com Foco nas Gerações Y e Z	(ALMEIDA; TALES, 2018)	Artigo – Periódico

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados dos trabalhos do Quadro 2 apontaram indícios da aprendizagem significativa dos conteúdos, a partir das metodologias ativas implementadas. Em T1, o autor considera que as metodologias ativas aliadas às TD podem contribuir para uma abordagem diferenciada no ensino de Física, contribuindo para uma educação pública de qualidade na qual o alvo seja a aprendizagem significativa dos alunos. Para o autor de T2, o professor, ao elaborar a proposta pedagógica, deve levar em consideração os conhecimentos prévios do aluno, como recomenda a TAS, proporcionando momentos de integração entre esses conhecimentos e os novos a serem adquiridos e, nesse sentido, devem ser utilizados materiais potencialmente significativos. Em T3, a utilização dos organizadores prévios é destacada, como proposto pela TAS. Para a autoras de T4, as metodologias ativas estão relacionadas a teorias de aprendizagem que destacam o aluno como sujeito da própria aprendizagem como, por exemplo, a TAS.

Em T1, T2 e T3, a TAS foi utilizada como base teórica para a adoção das metodologias ativas de ensino, porém, considera-se que não houve um enfoque mais profundo, necessário para embasar substancialmente essa relação. T4 não se baseia especificamente na TAS, mas discute a adoção de teorias centradas no aluno como fundamentação para metodologias ativas e, nesse sentido, menciona a TAS. Durante a revisão, percebeu-se a necessidade de trabalhos que discutissem a relação da TAS com as metodologias ativas, especialmente a SAI, de forma mais consistente. Diante do exposto, esse artigo poderá contribuir nesse sentido.

Na seção seguinte descrevem-se os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa e apresenta-se a proposta metodológica elaborada.

Aspectos Metodológicos

A pesquisa teve caráter qualitativo e foi do tipo intervenção pedagógica que é uma interferência planejada e implementada com base em um referencial teórico, com os objetivos de: i) promover melhorias nas práticas pedagógicas; ii) testar o referencial e, iii) contribuir para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino e aprendizagem (DAMIANI, 2012).

A proposta pedagógica foi destinada ao estudo de Matemática Financeira que, como defendido por Andrade (2016), contribui para a formação de cidadãos

autônomos e conscientes de sua relação com a economia, tornando-se necessária no Ensino Médio dada a sua importância para a vida adulta. Foram trabalhados conceitos de porcentagem, juros simples e compostos. Para introduzir a Matemática Financeira, foram utilizados conceitos de Educação Financeira, que possibilitam, de acordo com Cunha e Laudares (2017), que o estudante adentre no mundo financeiro e no real significado da escola, que é preparar e formar o cidadão.

A experimentação da proposta teve como público-alvo 18 alunos da 3ª série do Curso Normal a nível Médio de um colégio público do Estado do Rio de Janeiro. Considerou-se esse público-alvo adequado, pois seria uma oportunidade para que futuros professores vivenciassem a metodologia SAI e conhecessem a TAS.

Foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: a observação da pesquisadora principal (primeira autora deste artigo; professora da turma considerada), questionários (inicial e final), pré-teste e pós-teste. O questionário inicial objetivou coletar dados para traçar um perfil dos alunos participantes. Já o questionário final, buscou captar a percepção dos estudantes sobre a experiência vivenciada.

Com o pré-teste objetivou-se identificar os conhecimentos e as dificuldades dos alunos em relação à Matemática Financeira e à Educação Financeira, antes da aplicação da proposta pedagógica. Com o pós-teste buscou-se levantar dados para analisar os impactos da proposta pedagógica no desempenho dos alunos.

A análise dos dados coletados por observação e questionários foi realizada com base no aporte teórico adotado, já a dos levantados no pré-teste e no pós-teste foi promovida de acordo com a metodologia Análise de Erros. Tal metodologia consiste em analisar as respostas escritas dos alunos em questões de Matemática com o objetivo de encontrar uma explicação para os erros cometidos (CURY; BISOGNIN E.; BISOGNIN V., 2009).

Buscou-se implementar uma proposta pedagógica baseada na SAI, para se trabalhar conteúdos básicos de Matemática Financeira, a partir das concepções da Educação Financeira, no Ensino Médio, levando em conta os princípios da TAS. Para a parte on-line da SAI, foi adotado o ambiente virtual Schoology (www.schoology.com/), em sua versão gratuita.

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

Na elaboração da proposta, foram observados os critérios apresentados no Quadro 3, tanto em relação à parte *on-line* quanto à presencial.

Quadro 3- Relação dos elementos estruturais da proposta com a SAI e a TAS

Elementos Estruturais	Relação com a TAS	Relação com a SAI
Tópicos Gerais: Educação Financeira	Conteúdos procedimentais: lucro, prejuízo, consumismo, estabilidade econômica, controle de gastos, previdência, entre outros.	Disponibilizados <i>on-line</i> e aprofundados presencialmente.
Elaboração do material	O material precisa ser potencialmente significativo.	Ênfase na elaboração dos materiais para uso <i>on-line</i> e presencial.
Criação das pastas para alocação dos materiais no AVA	Organizadas sequencialmente para tirar vantagens das dependências naturais das matérias.	Criadas e disponibilizadas no Schoology (<i>on-line</i>).
Avaliação Diagnóstica	Averiguar os requisitos em relação aos conteúdos de Matemática.	Realizado de forma presencial.
Assuntos Específicos: Matemática Financeira	Dar uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, para em seguida abordar aspectos específicos: porcentagem, juros simples e juros compostos.	A estratégia de ensino traz a exposição oral do conteúdo através de vídeos e vídeo-aulas (<i>on-line</i>), resolução de listas de exercícios extraclasse. Em sala de aula, atividade colaborativa em pequenos grupos e, em seguida, atividade de apresentação e/ou discussão em grande grupo.
Situações-problema	Diferenciação progressiva: subsunçores servindo de base para subsunçores.	Realização presencial de estratégias de ensino diferenciadas a partir de problematização, análise, discussão e resolução de problemas propostos.
Situações-problema propostas em níveis crescentes de complexidade	Dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativas às situações e exemplos já trabalhados, contribuindo para a reconciliação integradora.	De forma presencial, atividade colaborativa levando os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador.
Outras situações-problema propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade	Devem ser resolvidas em atividades colaborativas e depois apresentadas e/ou discutidas em grande grupo, sempre com a mediação do docente.	De forma presencial, atividade colaborativa levando os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador.
Avaliação	Recursiva.	Formativa.

Elementos Estruturais	Relação com a TAS	Relação com a SAI
Êxito da proposta implementada	A partir dos dados, analisar se a proposta contribuiu para a aprendizagem significativa dos conteúdos.	A partir dos dados, analisar se a metodologia SAI contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Matemática Financeira, assim como para a Educação Financeira dos alunos.

Fonte: Elaboração própria a partir de Moreira (2012), Pavanelo e Lima (2017), Rosa, Cavalcanti e Perez (2016) e Valente (2014).

No Quadro 4, apresenta-se a descrição das atividades da proposta pedagógica, indicando-se com as letras O e P, respectivamente, as colunas de atividades *on-line* e presenciais.

As atividades presenciais ocorreram durante o 1º bimestre do ano letivo de 2019, sempre com duração de 2 horas/aula por encontro, tendo cada aula 50 minutos, totalizando 36 h/aulas.

Um termo de livre consentimento foi elaborado para a participação dos alunos na pesquisa. No momento da experimentação da proposta, onze participantes tinham idade inferior a 18 anos e sete eram maiores de idade. Os estudantes com menos de 18 anos foram orientados a solicitar também a assinatura de seu responsável. Todos os termos foram devidamente assinados pela pesquisadora principal, pelos participantes e, no caso dos alunos com menos de 18 anos, também pelos responsáveis.

Quadro 4 - Descrição da proposta pedagógica

Etapa	Atividades/ações	O	P
Apresentação da proposta	- Explanação sobre a metodologia SAI.		X
	- Cadastro dos alunos no AVA.		X
Elemento motivador: predisposição do aluno para aprender	- Vídeo introdutório.		X
Situação-problema introdutória: contextualização	- Leitura e discussão de texto.		X
Avaliação Diagnóstica: verificação dos conhecimentos de Matemática Financeira	- Aplicação do pré-teste.		X
Apresentação e discussão dos conteúdos de Educação Financeira: considerando a diferenciação progressiva, a organização sequencial e hierárquica do conhecimento e, a reconciliação integradora	- Vídeo selecionado do Youtube e videoaulas.	X	
	- Aprofundamento dos conteúdos: mesa redonda.		X
	- Orientações sobre o Seminário.		X
	- Orientações sobre a Oficina de Controle de Gastos.		X

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

Etapas	Atividades/ações	O	P
Apresentação e discussão dos conteúdos Porcentagem, Juros Simples e Compostos: considerando a diferenciação progressiva, a organização sequencial e hierárquica do conhecimento e, a reconciliação integradora	-Videoaula.	X	
	- Lista de problemas contextualizados.	X	
	- Aprofundamento do conteúdo: exercícios finalizados colaborativamente, com mediação do professor e ênfase nas dificuldades.		X
Situações-problema: níveis mais complexos	- Apresentação do problema.		X
	- Discussão e aprofundamento com resolução do problema de forma colaborativa.		X
	- Apresentação da solução encontrada para a turma.		X
Avaliação 1: colaborativa	-Seminário.	X	X
Avaliação 2: individual	-Oficina de Controle de Gastos.	X	X
Avaliação 3: individual	-Aplicação do pós-teste.		X
Avaliação da Proposta	-Mediante a análise do desempenho dos alunos buscando indícios de que ocorreu a aprendizagem significativa.	X	X

Fonte: Elaboração própria a partir de Moreira (2012), Pavanelo e Lima (2017), Rosa, Cavalcanti e Perez (2016) e Valente (2014).

Na seção seguinte, relatam-se atividades realizadas durante a experimentação da proposta e promove-se a análise e a discussão dos dados. Para manter o anonimato, os participantes foram nomeados A1, A2, ..., A18.

Resultados e Discussão

Na primeira aula, foi aplicado o questionário inicial. A análise posterior dos dados permitiu traçar o perfil dos 18 participantes da pesquisa. Dois participantes se identificaram como sendo do gênero masculino e dezesseis do gênero feminino. Em relação à faixa etária, um aluno estava na faixa entre 14 e 16 anos, dezesseis alunos entre 17 e 19 anos e um aluno na faixa de 23 anos ou mais. Treze alunos possuíam computador e dezessete tinham *smartphone*. Dezessete afirmaram ter Internet disponível na residência.

Todos responderam positivamente quanto à realização de atividades *on-line*, como tarefa extraclasse, caso o professor utilizasse uma metodologia de ensino na qual isso fosse necessário. Dos 18 participantes, 12 disseram gostar de Matemática e todos afirmaram que gostariam de estudar Matemática Financeira utilizando uma metodologia mediada pelas TD. Assim, de maneira geral, os dados sinalizaram que os participantes possuíam características favoráveis à proposta pedagógica.

Ainda no primeiro encontro presencial, iniciou-se a experimentação da proposta, como descrito no Quadro 4. No laboratório de Informática do colégio, os estudantes: i) assistiram a uma apresentação de *slides* sobre a TAS, a metodologia SAI e a proposta pedagógica a ser aplicada; ii) foram cadastrados no *Schoology* e exploraram esse ambiente e, iii) assistiram a um vídeo introdutório, destinado à apresentação do material *on-line*.

Na aula seguinte, utilizou-se uma situação-problema introdutória que discutia o desinteresse pela própria aprendizagem e a importância da predisposição para aprender (princípio da TAS). Em seguida, foi aplicada a avaliação diagnóstica (pré-teste). As questões eram discursivas e foi permitido o uso da calculadora. Como atividade extraclasse, foi solicitado que os alunos acessassem, no *Schoology*, a pasta Educação Financeira e assistissem ao vídeo e às videoaulas disponibilizadas.

Foi ressaltado que o laboratório de Informática do colégio estava à disposição para os alunos que tivessem alguma dificuldade para acessar o material *on-line*. Além disso, a professora solicitou que os estudantes fizessem o *download* do aplicativo móvel (*app*) *Wisecash* em seus *smartphones*, fornecendo orientações para essa ação. A partir dos dados do questionário inicial, identificou-se que apenas um aluno não possuía *smartphone*, este foi orientado a utilizar uma folha e realizar os cálculos manualmente. O *app* seria necessário para a Oficina de Controle de Gastos (Quadro 4), cuja explicação seria realizada no encontro seguinte e, assim, já deveria ser instalado para a próxima aula.

Na proposta, adotou-se o *Wisecash* para simular o gerenciamento das despesas mensais, durante o bimestre no qual a metodologia foi aplicada. Esse *app* foi selecionado pela facilidade de uso, ser gratuito e não requerer Internet para sua utilização, porém, na época da pesquisa, era compatível apenas com o sistema operacional Android. Os dois alunos que utilizavam o sistema iOS usaram, por sugestão deles próprios, os *smartphones* dos pais, que possuíam Android.

A professora também orientou os alunos sobre o Seminário com os assuntos de Educação Financeira, distribuindo os temas por equipes. A proposta do seminário buscou dar autonomia aos alunos, na medida em que o professor deixa a organização do material da aula sob a responsabilidade destes. Uma característica essencial da SAI é a autonomia do aluno, o que se torna um grande desafio, pois, em geral, os estudantes não estão acostumados com atividades desse tipo (MILHORATO; GUIMARÃES, 2016).

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

No terceiro encontro, foi realizada uma mesa redonda, destinada à discussão sobre os temas de Educação Financeira abordados no vídeo e nas videoaulas indicados na atividade extraclasse. Percebeu-se que todos tinham assistido, previamente, ao vídeo e às videoaulas e muitos haviam feito anotações em seus cadernos. As participantes A7 e A10 disseram que, ao verem o teor das videoaulas, convidaram seus pais para assistirem junto com elas. A partir desse relato, outros alunos gostaram da ideia e disseram que iriam reproduzi-la com os seus responsáveis. Segundo Silva e Escorisa (2017), um dos objetivos da Estratégia Nacional de Educação Financeira é formar disseminadores dos temas dessa área.

As discussões abrangeram os assuntos de Educação Financeira abordados no material: definição, aplicabilidade, dicas para se ter uma Educação Financeira adequada, sua importância, contexto brasileiro de Educação Financeira, consumismo e sua relação com os gastos inadequados, relevância da Poupança, inflação e sua relação com a economia do país, cartão de crédito e investimentos.

Durante a mesa redonda, a professora atuou como mediadora, organizando as falas e fazendo a conexão destas com os conteúdos do vídeo e das videoaulas, destacando os pontos mais importantes, desfazendo equívocos e esclarecendo dúvidas. Segundo Moreira (2012), essa mediação é essencial para que ocorra a transição da aprendizagem mecânica para a aprendizagem significativa.

A professora orientou os alunos sobre o funcionamento do *Wisecash* e da Oficina de Controle de Gastos. Como tarefas extraclasse, os estudantes deveriam assistir à videoaula “Porcentagem”, disponibilizada no Schoology, e fazer a lista de exercícios correspondente.

Nas aulas presenciais sobre porcentagem, juros simples e compostos, a professora adotou as seguintes estratégias: i) solicitava que os alunos anotassem as dúvidas durante o estudo do material, antes do momento presencial; ii) iniciava a aula presencial perguntando sobre as dúvidas surgidas em relação ao material *on-line*; iii) corrigia os exercícios de forma colaborativa, para que todas as dúvidas fossem sanadas; iv) aplicava a situação-problema e, v) encaminhava a tarefa extraclasse *on-line*.

Na atividade de correção da lista de exercícios sobre juros simples foi utilizado o aplicativo *Matemática Financeira*. Os participantes A2, A4 e A5 disseram que o *app* era muito “legal” e A7 afirmou que o *app* ajuda a entender melhor a fórmula de juros simples, o que permite concluir, a partir dos princípios da TAS, que esse material foi significativo na

percepção desses alunos. Esse *app* foi selecionado por ser gratuito, não requerer Internet para o seu uso e, além de permitir os cálculos, trazer fórmulas com uma breve descrição do conteúdo.

A professora percebeu a redução do empenho dos alunos no módulo de juros compostos, visto que alguns não assistiram às videoaulas e, com isso, não fizeram os exercícios. Então, esta resolveu conversar com os alunos. A6 afirmou, com aprovação dos colegas, que devido à proximidade do fim do bimestre, a turma estava sobrecarregada com tarefas e testes de todas as disciplinas. A aluna A11 disse preferir a aula com a professora explicando ao vivo e afirmou que, apesar das videoaulas trazerem o conteúdo bem explicado, estava acostumada com o formato tradicional de aula. Alguns colegas concordaram que a mudança foi difícil, porque nunca experimentaram nada parecido antes. No que diz respeito ao empenho dos alunos durante a aplicação da SAI, Milhorato e Guimarães (2016) e Valério e Moreira (2018) citaram como agravantes: a falta de disciplina em relação aos estudos, ajuste do tempo necessário para as atividades e dificuldades de adaptação à metodologia. Diante do exposto, a professora combinou uma aula de revisão, mas que seria necessário que os alunos estudassem o material e anotassem as dificuldades.

Dando prosseguimento à implementação, o Seminário sobre Educação Financeira foi realizado com a apresentação dos temas pelas equipes: i) A Poupança e o Planejamento de uma Compra Futura; ii) Como Funciona um Consórcio de Veículos: Ênfase nas Taxas de Administração Cobradas; iii) O Uso Correto do Cartão de Crédito; iv) Preciso Fazer uma Previdência Privada para Garantir minha Aposentadoria? e, v) Na Hora de Comprar: Compro à Vista, Uso o Cartão ou Financio no Boleto?. De modo geral, os trabalhos apresentados foram bem elaborados e atenderam às expectativas. Segundo Baldez, Diesel e Martins (2017), a adoção de metodologias ativas, como a SAI, permite que o aluno assuma um papel ativo na sua aprendizagem. Nesse contexto, considera-se que a realização de atividades diferenciadas no momento presencial, tais como o Seminário, coloca o aluno como protagonista da construção do seu conhecimento.

Na Oficina de Controle de Gastos, foi destacada a importância do controle dos gastos pessoais para uma vida financeira equilibrada. Essa Oficina também foi uma atividade prática na qual os alunos assumiram o papel de protagonistas da sua aprendizagem. O Seminário e a Oficina de Controle de Gastos conciliaram o trabalho de grupo com o

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

individual, contribuindo para a aprendizagem significativa dos conceitos. Como defendido por Moran (2015), as aprendizagens colaborativa e personalizada são igualmente importantes e precisam estar integradas.

Realizou-se a aula de revisão solicitada pelos alunos. Nessa ocasião, foram refeitos alguns exercícios pela professora no quadro, especialmente aqueles referentes às questões de juros compostos, nas quais a utilização dos logaritmos era necessária.

Finalizando a proposta, aplicou-se um teste escrito (pós-teste). Esclarece-se que o Seminário, a Oficina de Controle de Gastos e o teste escrito foram utilizados para compor a nota dos alunos. Cumprindo-se a exigência de recuperação paralela, o teste foi reaplicado para os alunos que ficaram reprovados. Conforme os princípios da TAS, a avaliação da aprendizagem significativa deve ser formativa e recursiva, permitindo que o aluno refaça as tarefas quando necessário (MOREIRA, 2012).

Como em toda metodologia, alguns problemas ocorreram durante a implementação da SAI e, nesse sentido, algumas estratégias foram adotadas. Por exemplo, diante da impossibilidade de acesso ao material *on-line* devido à falta de computador/smartphone ou de conexão Internet, o laboratório do colégio foi liberado para acesso fora do horário de aula normal dos alunos. Em relação ao não cumprimento de algumas atividades propostas para os momentos extraclasse, a professora conversou com os estudantes, ressaltando a importância da realização dessas tarefas e, quando as videoaulas não eram assistidas por alguns, elas eram enviadas para esses alunos, via Bluetooth, devido à falta de Wi-Fi na sala de aula. Enquanto, as videoaulas eram assistidas, os demais estudantes faziam uma revisão do assunto. Quanto à falta de domínio tecnológico (dificuldade para postar atividades no Schoology), os alunos nessa situação foram levados ao laboratório de Informática, no qual receberam orientação sobre a forma de realizar as postagens.

Os resultados do questionário final sinalizaram que a metodologia SAI foi bem aceita e trouxe contribuições significativas para estudo dos conteúdos de Matemática Financeira e dos temas de Educação Financeira.

Quanto ao grau de satisfação com a metodologia SAI, foi proposta uma questão de múltipla escolha, na qual as opções variavam de “Satisfeito” até “Totalmente insatisfeito”. Essa questão apresentava um subitem que solicitava comentários em relação à opção assinalada. Dos 18 alunos participantes, 10 optaram por “Satisfeito”; 5 por “Razoavelmente

satisfeito”; 2 por “Nem satisfeito nem insatisfeito” e 1 por “Um pouco insatisfeito”. Nenhum participante se considerou “Totalmente insatisfeito”.

Dentre os alunos que ficaram satisfeitos com a SAI, destaca-se o comentário: *“Continue com esse modelo de aula invertida, é uma forma mais fácil e descomplicada para se aprender”* (grifo nosso). Dos alunos que se consideraram razoavelmente satisfeitos, apenas um comentou: *“Embora eu achar certa dificuldade para resolver as questões, acho a metodologia S.A.I. bastante proveitosa”* (grifo nosso). Dos dois alunos que marcaram “Nem satisfeito nem insatisfeito”, apenas um comentou: *“Como disse anteriormente, fica meio complicado de acessar o site para estudar, mas se nos organizarmos conseguimos sim acompanhar”* (grifo nosso). O aluno que disse estar um pouco insatisfeito não comentou.

Os erros cometidos no pré-teste e no pós-teste foram descritos, classificados e analisados segundo a metodologia de Análise de Erros. As respostas dos participantes no pré-teste e do pós-teste foram organizadas nas seguintes categorias: i) Resolução Correta – questão resolvida corretamente; ii) Sem Resolução – qualquer questão ou item sem desenvolvimento; iii) Resolução Incompleta – resolução de apenas uma parte da questão ou item, sendo esta correta; iv) Erro de Conceito – questão ou item que apresenta erro devido ao não entendimento do(s) conceito(s) necessário(s) e, v) Erro de Interpretação - questão ou item que apresenta erro devido à interpretação incorreta do problema proposto.

Tanto o pré-teste como o pós-teste foram compostos por questões discursivas que requeriam a mesma linha de raciocínio. Assim, a primeira questão do pré-teste possuía o mesmo objetivo da primeira questão do pós-teste, seguindo tal padrão em todas as três questões. Nos itens 1a, 2.a, 2.b, 3.a, 3.b e 3.c houve melhoria no pós-teste em termos de acerto, quando comparados ao pré-teste. Já nos itens 1.b e 1.c., não houve diferença em relação ao quantitativo de acertos quando comparados os dois testes.

De modo geral, em relação aos conteúdos de Matemática Financeira foram observados erros de conceito e de interpretação. Quanto aos temas de Educação Financeira, os erros foram de interpretação. Apesar dos erros ainda cometidos no pós-teste, considerou-se que houve melhoria no desempenho dos alunos, sendo constatados indícios de ocorrência da aprendizagem significativa. Ressalta-se que o pré-teste mostrou falta de subsunçores, o que pode ter contribuído para a persistência de alguns erros.

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

Com base nos resultados obtidos, considera-se que a TAS é uma teoria adequada para fundamentar a metodologia SAI. De forma geral, os resultados apontaram que a proposta pedagógica fundamentada na TAS contribuiu para a aprendizagem significativa, ao permitir que os elementos subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos alunos interagissem mais facilmente com as novas informações trabalhadas nas atividades *on-line* e presenciais e, desta forma, adquirissem significado. Nesse sentido, também é possível inferir que os materiais utilizados foram potencialmente significativos e despertaram no aluno a predisposição para aprender, conforme os princípios da TAS.

Considerações Finais

A revisão da literatura ressaltou a relevância da adoção de teorias centradas no aluno em ações com metodologias ativas. Na pesquisa realizada, adotou-se a TAS, de David Ausubel, como base para uma proposta pedagógica com a SAI. Para tanto, foram identificadas afinidades entre a TAS e a SAI e estas foram utilizadas no desenvolvimento e na implementação da proposta pedagógica, tendo em vista contribuir para a aprendizagem significativa dos conceitos de Matemática Financeira e de Educação Financeira.

Observou-se que as aulas de Matemática tornaram-se mais dinâmicas com a adoção da proposta. Do ponto de vista da aprendizagem, ressaltam-se: contribuição para o protagonismo do aluno, desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade, interatividade e colaboração, nova forma de aprender, desenvolvimento do pensamento crítico e de habilidades para a resolução de problemas e melhoria da aprendizagem. Do ponto de vista do ensino, destacam-se: estímulo à investigação, atividades realizadas com ênfase nas dificuldades dos alunos e não na apresentação dos conteúdos, aumento da qualidade do estudo, otimização do tempo em sala de aula para trabalhar o conteúdo de forma mais produtiva, participação mais ativa dos alunos nas atividades propostas e avanços nas relações entre professor-aluno e entre aluno-aluno.

Considera-se que os aspectos positivos observados são oriundos da aplicação da proposta pedagógica como um todo, que segue os princípios da SAI, mas sempre fundamentada pela TAS. Assim, julga-se que a TAS é uma teoria que pode fundamentar ações com a SAI, contribuindo para aprendizagens significativas.

Espera-se que a proposta elaborada e disponibilizada na Plataforma EduCAPES (<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553467>) seja útil para outros professores de

Matemática, podendo ser usada com ou sem adaptações ou, ainda, servir de inspiração para a realização de novas práticas de ensino.

Referências

ALMEIDA, S. G. de; TALES, C. C. Sala de Aula Invertida: Relato de experiência em Educação a Distância e Presencial com Uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem, com Foco nas Gerações Y e Z. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS/ ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (CIET:EnPED), 2018, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de São Carlos, 2018, 11 p.

ANDRADE, M. A. F. de S. **Uma proposta de introdução e ensino de matemática financeira no ensino médio com o uso de calculadoras científica e financeira**. 2016. 77 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, SP, 2016.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003. 243 p.

BALDEZ, A. L. S.; DIESEL, A.; MARTINS, S. N. Os Princípios das Metodologias Ativas de Ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v.14, n.1, p. 268-288, 2017.

BISHOP, J. L.; VERLEGER, M. A. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. In: ASEE ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION, 120., 2013, Atlanta. **Anais [...]**. Washington DC: American Society for Engineering Education, 2013. p. 1-18.

CUNHA, C. L. da; LAUDARES, J. B. Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 58, p. 659–678, ago. 2017.

CURY, H. N.; BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. A análise de erros como metodologia de investigação. In: PROFMAT2009, 2009, Viana do Castelo. **Anais [...]**. Lisboa: APM, 2009. 12 p.

DAMIANI, M. F. Sobre Pesquisas do Tipo Intervenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16., 2012, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: UNICAMP, 2012.

DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

FIASCA, A. B. A. **Aplicando Metodologias Ativas e Explorando Tecnologias Móveis em Aulas de Relatividade Restrita no Ensino Médio**. 2018. 173 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, RJ, 2018.

MILHORATO, P. R.; GUIMARAES, E. H. R. Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior privada. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 7, n. 3, p. 253-276, 2016.

MORAN, J. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org.). **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27-39.

MOREIRA, M. A. ¿ Al afinal, qué es aprendizaje significativo?. **Qurrriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa**, La Laguna, Espanha, p. 29-56, 2012.

Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação para uma proposta com a metodologia Sala de Aula Invertida

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educação Científica**, v. 4. n.2, p. 38-44, 2005.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes LTDA, 1982. 112 p.

PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 31, n. 58, p. 739-759, ago. 2017.

PINTO, A. S. da S. et al. O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena - estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, dez. 2013.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº. 4528, de 28 de março de 2005. Estabelece as diretrizes para a organização do sistema de ensino. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 12 ago. 2005.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. **Currículo Mínimo**. Rio de Janeiro, 2013.

ROSA, C. T. W. da; CAVALCANTI, J.; PEREZ, C. A. S. Unidade de ensino potencialmente significativa para a abordagem do sistema respiratório humano: estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 3, 2016.

SANCHES, R. M. L. **Metodologia Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática Financeira Básica**: uma proposta para o Ensino Médio. 2019. 211 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino e Suas Tecnologias) – Instituto Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, 2019.

SCHMITZ, E. X. da S. **Sala de aula invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. 185 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

SILVA, F. D. da S. E; ESCORISA, N. V. Percepções de jovens estudantes sobre a educação financeira: um estudo em Barra do Garças-MT. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 19, n. 1, abr. 2017.

SOUSA, L. C. V. de. **Aplicação de Métodos Ativos para o Ensino de Tópicos de Mecânica**: análise de seus efeitos no estudo das Leis de Newton, Gravitação e Leis de Kepler. 2018. 115 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, RJ, 2018.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014.

VALÉRIO, M.; MOREIRA, A. L. O. R. Sete Críticas à Sala de Aula Invertida. **Revista Contexto & Educação**, n. 106, p. 215-230, 2018.

VETTORI, M. **Atenção e Aprendizagem**: a utilização do Socrative App como recurso didático para potencializar a atenção do estudante de engenharia no âmbito da sala de aula em uma disciplina de Física Básica. 2018. 134 p. Tese (Doutorado em Informática em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2018.

Sobre os autores

Rosivar Marra Leite Sanches

Mestre em Ensino e Suas Tecnologias pelo IFF (2019), Especialista em Informática em Educação (2002) e licenciada em Matemática pela UFF (1997). Professora da rede estadual do Estado do Rio de Janeiro.

E-mail: rosemarraleite@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1409-7678>

Silvia Cristina Freitas Batista

Doutora em Informática na Educação pela UFRGS (2011), mestre em Ciências de Engenharia (Área de Concentração: Engenharia de Produção) pela UENF (2004) e licenciada em Ciências - com Habilitação em Matemática - pela FAFIC (1987). Professora do Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias (MPET), do IFFluminense.

E-mail: silviac@iff.edu.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4692-9408>

Valéria de Souza Marcelino

Doutora em Ciências Naturais pela UFRGS (2012), mestre em Cognição e Linguagem pela UENF (2006) e graduada em Farmácia pela UFRJ (1989). Professora do Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias (MPET), do IFFluminense.

E-mail: vmarcelino@iff.edu.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6024-3771>

Recebido em: 20/09/2021

Aceito para publicação em: 01/11/2021