



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE FÍSICA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

FLIPPED CLASSROOM IN PHYSICS TEACHING FOR THE EARLY YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION

Thais Teixeira da Costa Portes Brusdzenski¹, Valéria Nunes Belmonte², Bernardo Mattos Tavares³

¹Colégio Municipal Renato Martins, thaistcportes@gmail.com,

²Instituto Politécnico - Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, batista.nunes@gmail.com

³Instituto Politécnico - Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, bernardotavares@macae.ufrj.br

Resumo

Neste trabalho foram produzidos vídeos e implementada a metodologia ativa de aprendizagem Sala de Aula Invertida (SAI), com temas relacionados a Atmosfera, Orientação durante o dia - Relógio de Sol e Orientação durante a noite - Uso da Bússola, em duas turmas de 4º ano do Ensino Fundamental do Colégio Municipal Renato Martins, no município de Macaé (RJ). O objetivo foi promover e estimular a aprendizagem significativa dos temas supracitados a partir de vídeos disponíveis no Canal “Pra Reforçar”, criado para este fim, e das sequências didáticas propostas por meio da SAI, baseadas na teoria de aprendizagem de Jean Piaget, verificando seu potencial pedagógico. A SAI propõe uma forma leve e interessante na abordagem desses conteúdos minimizando o tempo gasto em relação a uma aula convencional, já que o que tradicionalmente era ensinado em sala, agora será estudado em casa, permitindo ao aluno um tempo maior para sanar as dúvidas conceituais que possam surgir. Os vídeos foram planejados para durarem de 5 a 8 minutos, sendo que ao estudarem os conteúdos previamente, através deles, o tempo de aula presencial seria melhor aproveitado com atividades práticas e com atendimento personalizado aos alunos, ampliando o protagonismo deles. Através deste trabalho, verificou-se que o uso pedagógico das tecnologias digitais foi um facilitador do ensino. Sendo assim, concluiu-se que a aplicação da SAI, a partir dos vídeos, aliados às atividades práticas em sala de aula, contribuiu positivamente para a efetiva aprendizagem da Física nos Anos Iniciais, conforme demonstraram os resultados dos questionários finais aplicados.

Palavras-Chave: Física para crianças; Sala de Aula Invertida; Anos Iniciais.

Abstract

In this work, videos were produced and the Flipped Classroom Active Learning Methodology (FCM) was implemented, with topics related to Atmosphere, Orientation during the day - Sundial and Orientation at night - Use of the Compass, in two 4th grade classes of the Elementary School Renato Martins, in the city of Macaé (RJ). The objective was to promote and stimulate the meaningful learning of the aforementioned themes from videos available on the “Pra Reforçar” YouTube Channel, created for this purpose, and from the didactic sequences proposed through FCM, based on Jean Piaget's learning theory, verifying their pedagogical potential. FCM proposes a light and interesting way to approach these contents, minimizing the time spent in relation to a conventional class, since what was traditionally taught in the classroom will now be studied at home, allowing the student more time to solve conceptual doubts, that may arise. The videos were designed to last from 5 to 8 minutes, and by studying the contents in advance, through them, the classroom time would



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

be better used with practical activities and personalized service to students, expanding their protagonism. Through this work, it was found that the pedagogical use of digital technologies was a facilitator of the teaching process. Thus, it was concluded that the application of FCM, from the videos, combined with practical activities in the classroom, contributed positively to the effective learning of Physics in the Initial Years, as demonstrated by the results of the final questionnaires applied.

Keywords: Physics for kids; Flipped Classroom; Early years.

Introdução

Conforme Bergmann e Sams exemplificam (2012, p.1-2), cada indivíduo é único e, numa sala de aula diversa, os alunos aprenderão de formas diferentes e em tempos diferentes. É muito comum observarmos as salas de aulas brasileiras de ensino público (principalmente) muito cheias e nossos alunos, mesmo os pequenos, já demonstram experiências e hábitos bem diferenciados dos que costumávamos ver antigamente. Suas rotinas geralmente envolvem muita tecnologia, porém com uso demasiado e/ou sem objetivos pedagógicos. No universo da sala de aula, além de alunos faltosos, hoje são identificadas inúmeras Necessidades Educacionais Especiais (NEE). Transtornos, síndromes e dificuldades de aprendizagem permeiam o ambiente escolar e o torna cada vez mais desafiador. Com um modelo de aula padronizado é impossível atingir a todos os alunos, conforme já descrito em documento oficial sobre Políticas Educacionais na Educação Especial, do Ministério da Educação (2006). Para alunos tão diferentes é interessante uma proposta de ensino que seja personalizada para cada aluno. Mas como fazer isso se muitas vezes o professor leciona em mais de uma escola e tem um número grande de alunos? Como garantir que cada aluno aprenda todos os conteúdos propostos no programa curricular se o tempo é curto?

A personalização do ensino se mostra como uma forma eficaz quando o que se deseja é o efetivo aprendizado e nessa proposta, a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) se mostra como uma alternativa profícua, pois é facilmente ajustável às idiossincrasias de cada região, de cada sala de aula e de cada professor (BERGMANN e SAMS, 2012). Essa metodologia de ensino proporciona interação com a tecnologia e entre os próprios alunos. A utilização de vídeos dialoga de forma muito particular com o dia a dia dos mesmos, pois, hoje em dia, assistir vídeos pela internet faz parte da rotina de muitos deles. Além disso, essa metodologia permite que: alunos com mais dificuldades vejam e revejam o conteúdo quantas vezes forem necessárias; que alunos faltosos recuperem o conteúdo da aula e que os alunos com bom rendimento efetivamente aprendam e não somente reproduzam o conteúdo da forma como a avaliação exige, sem ter realmente compreendido o conteúdo. É interessante destacar que essa metodologia se enquadra no ensino das mais variadas disciplinas, porém o enfoque deste trabalho será o Ensino de Física. Disciplina esta que se apresenta no currículo de Ciências Naturais, conforme a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (MEC, 2018) para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano) e que muitas vezes é negligenciada pelos próprios professores pois a maioria deles prioriza o ensino de Língua Portuguesa e Matemática, o que explica também o grande déficit do aprendizado desta área do conhecimento quando os mesmos chegam aos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano).

O Ensino de Física (no currículo de Ciências) para os alunos de anos iniciais através da proposta da Sala de Aula Invertida (SAI) propõe, portanto, uma forma leve e interessante na abordagem desses conteúdos minimizando e otimizando o tempo gasto em relação a uma aula convencional, já que o que tradicionalmente era feito em sala, agora será feito em casa; o que era executado como trabalho de casa, agora será feito em sala. Também permite um passo além nas estratégias de ensino proporcionando o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

(TDICs). Para tanto, este trabalho de pesquisa e o produto educacional final desenvolvido tiveram por objetivo principal verificar o potencial pedagógico de sequências didáticas aliadas à metodologia SAI no Ensino de Física para os Anos Iniciais, além de colaborar com a formação do professor desta etapa de ensino abordando algumas ideias sobre a SAI e sua aplicação numa turma do 4º ano de escolaridade, de uma escola municipal do município de Macaé, no Rio de Janeiro.

1. Fundamentação Teórica

Quando se opta por utilizar metodologias ativas de aprendizagem em suas aulas, o professor coloca o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, fazendo-o participar da descoberta, investigação e/ou resolução de problemas. Tais modelos se contrapõem ao ensino tradicional ao qual o foco é a transmissão de informação e conteúdos pelo professor. Porém, a proposta de um ensino menos focado no professor não é nova. John Dewey já concebia e colocava em prática um modelo de educação baseado num processo ativo, em que o estudante exerceria sua liberdade pela busca do conhecimento; sua proposta baseava-se no aprender-fazendo, ou seja, a aprendizagem perpassava pela ação (BACICH; MORÁN, 2018).

Para Chassot (2011), ensinar ciência traz consigo a responsabilidade de fazer com que os alunos se tornem cidadãos mais críticos e agentes de transformações do mundo em que eles vivem. Alfabetizar os alunos cientificamente e letrá-los frente às suas capacidades, confronta ao professor - como mediador - a sempre instigar a curiosidade em seus alunos, permitindo que essa atração por conhecimentos permaneça. Favorecemos o diálogo inicial quando nos baseamos no que o aluno já sabe - seus conhecimentos prévios - e estabelecemos uma relação de confiança que será a base para novos aprendizados. David Ausubel utiliza-se deste parâmetro para basear sua teoria sobre aprendizagem significativa. Para ele, a aprendizagem ocorre de forma significativa quando uma nova informação se apoia em um conceito prévio (MOREIRA e MASINI, 1982). Como exemplo, podemos dizer que novos conceitos sobre a atmosfera - um dos temas dos vídeos - serão integrados a conceitos pré-existentes sobre o assunto na estrutura cognitiva do aluno. Os conceitos facilitadores, que Ausubel chama de *subsunçores*, crescem e se modificam à medida em que novos conceitos são “ancorados” (MOREIRA, 1999).

Aprender de forma significativa requer que a aprendizagem mecânica seja posta de lado em virtude de modelos ativos de aprendizagem. Em Física, decorar fórmulas e conceitos de forma não-contextualizada, traz consigo um modelo de aprendizagem mecânica que não se relaciona com conhecimentos prévios e, por não estabelecerem relações de significado com eles, também não ficam registrados na estrutura cognitiva do aluno.

Visto a quantidade de informações e facilidades que as tecnologias oferecem na implementação das metodologias ativas de aprendizagem, o papel do professor como transmissor de informação não faz mais sentido. Freire (1970) afirma que o que impulsiona o educando no ensino é justamente a superação de desafios, a resolução de problemas e a oportunidade de construir novos conhecimentos.

1.1 O processo de aprendizagem na perspectiva de Jean Piaget

Quando refletimos sobre métodos de ensino que valorizam a construção ativa do conhecimento pelo aluno quando não lhe é dado algo pronto, estamos fazendo referências também aos estudos de Jean William F. Piaget (MUNARI, 2010). A colaboração do trabalho coletivo, as relações sociais e o “poder falar” na sala de aula, vem contrapondo metodologias tradicionais empregadas comumente. Ao pensar na teoria do desenvolvimento de Piaget (1976), estamos assumindo que nenhum conhecimento é absoluto, mas que qualquer conhecimento está sempre em modificação e



em crescimento. Para os quatro estágios de desenvolvimento propostos por Piaget, o aprendizado ocorre a partir de um movimento constante de construir e reconstruir, também já descrito por ele, e da relação do sujeito com o objeto. Ao explicar o mecanismo de construção do conhecimento pelos indivíduos, Piaget propõe conceitos como assimilação, acomodação e equilíbrio (Piaget, 1976). Este último, é composto por inúmeros movimentos de equilíbrio - desequilíbrio - reequilíbrio. A Epistemologia Genética de Jean Piaget visa explicar de forma composta e integrada os dispositivos intelectuais do desenvolvimento cognitivo e para sua compreensão.

As perguntas norteadoras apresentadas nos vídeos têm a característica de provocar a construção cognitiva dos conceitos a partir da interação entre sujeito e objeto. O aluno possui conhecimentos prévios sobre o assunto, é a sua equilíbrio. Ao ser confrontado com a pergunta norteadora na videoaula, o processo sofre um desequilíbrio. Ao assistir toda a videoaula, realizar as atividades propostas (tanto na videoaula, quanto na aula presencial), o processo de aprendizagem é reequilibrado, ocorrendo a acomodação do novo conceito. Neste sentido, o que importa nesta teoria é compreendermos que tudo o que podemos aprender tem origem num conhecimento anterior.

1.2. Sala de Aula Invertida

As metodologias ativas têm sido implementadas, geralmente, através de diversas estratégias como a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por meio de jogos, o método de solução de casos e a aprendizagem em equipes ou grupos (MORÁN, 2015). Ressaltamos que o uso das tecnologias, que tanto tem alterado a dinâmica escolar, tem ajudado na implementação das metodologias ativas de aprendizagem. O ensino híbrido tem sido definido como um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda conteúdos usando recursos online e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, envolvendo interação entre professor e alunos (STAKER; HORN, 2012). De acordo com o proposto por Morán (2015), nas metodologias ativas de aprendizagem o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais, o que torna o aluno um agente ativo do processo.

Precisamos compreender que um aluno (independentemente da idade) que está acostumado a consumir um alto volume de informações com a rapidez e a agilidade proporcionadas pelas diferentes mídias - o que não significa que ele tenha assimilado essa demanda -, encontra na escola tradicional, que é lenta na elaboração e utilização dos materiais didáticos, um problema. Outro problema é a não contextualização dos conteúdos, não construindo assim, algum tipo de significado para o aluno.

É contraditório pensar que alunos de uma geração multitarefas, consigam entrar numa sala de aula e sentar passivamente para receber informações do professor (o transmissor de conhecimentos), de forma unimídia (utilizando-se apenas de uma forma de ensino), com apenas um tipo de linguagem. Como reflexo disso, podemos encontrar relatos de indisciplina, falta de interesse pelos estudos e falta de motivação em aprender. Aprender de forma significativa requer uma predisposição em aprender, conforme nos diz Ausubel (FIASCA, 2018) mas, da mesma maneira, requer uma predisposição em fazer com que o aprendizado ocorra, por parte do professor. Ao adotar uma metodologia ativa de aprendizagem, o professor toma para si a responsabilidade de fazer com que o aluno se motive e construa seu próprio aprendizado.

A metodologia ativa escolhida como metodologia deste trabalho foi a Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom) - SAI, desenvolvida por Jonathan Bergmann e Aaron Sams (BERGMANN e SAMS, 2012). De acordo com os autores, em seu livro *Sala de Aula Invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem* (2012), o conceito que descreve a sala de aula invertida é: *o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é*



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula. O método nasceu da necessidade de fazer com que os alunos traduzissem o conteúdo das aulas em conhecimentos úteis, que os permitissem concluir as tarefas, que poupasse o tempo dos professores ao atender os alunos faltosos (e conseqüentemente, das suas aulas regulares) e auxiliasse os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem na revisão desses conteúdos.

Desta forma, a SAI, se enquadra num processo de ensino híbrido e vem como resposta a necessidade de um ensino personalizado nos dias atuais e que reforça a busca por um aprendizado efetivo. A SAI, apesar de ter sido divulgada como uma metodologia de aprendizagem que utiliza vídeos na transmissão dos conteúdos, não necessariamente precisa de vídeos para acontecer. Os alunos podem fazer a leitura de um capítulo do livro em casa, por exemplo, ou de outro material que possua a base teórica necessária para o aprendizado de determinado conteúdo. Aqui defenderemos os argumentos que tornam a SAI um método tão interessante para o aprendizado das novas gerações ao utilizarmos videoaulas.

Outro dado importante destacado por Bergmann e Sams é que os vídeos ou videoaulas utilizadas para a inversão da sala de aula não precisam ser criados pelo professor da turma, podem ser escolhidos vídeos que já estejam disponíveis na web. Contudo, se a ideia é a personalização do ensino e a mudança do papel do professor em sala de aula, propomos que cada professor crie suas videoaulas, verificando anteriormente o que os alunos já sabem e o que realmente precisam aprender. Neste trabalho, as videoaulas que propomos serviram de base para as aulas ministradas em sala de aula e funcionaram como uma tarefa para casa. Os alunos poderiam acessá-las em qualquer ambiente, porém foi combinado de que deveriam ser assistidas, obrigatoriamente, antes das aulas. Entretanto, caso ainda surgisse alguma dúvida posterior às aulas presenciais, os alunos poderiam retomar o conteúdo estudado através das videoaulas e assim sanar alguma incerteza que permanecesse.

2 - Métodos e Materiais

Este trabalho está alicerçado na pesquisa qualitativa que, de acordo com Godoy (1995), demonstra “um fenômeno que pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre”. Sob essa perspectiva, foi analisado o desenvolvimento da aplicação da metodologia SAI utilizando diário de bordo (caderno para registro das ações realizadas durante o desenvolvimento de um projeto, bem como das reações dos alunos em resposta a este projeto, seus comentários e outras reflexões) e questionários (prévios e finais) como ferramentas para registro dos dados posteriormente discutidos e analisados à luz da pesquisa qualitativa. Esta é uma pesquisa translacional (WEHLING, 2010 *apud* MALLETT *et. Al.*, 2017) que se enquadra nos moldes de uma pesquisa qualitativa descritiva por descrever todo o processo e trazer relatos de experiência. Os vídeos deste trabalho, foram construídos dentro da lógica da SAI, observando-se três momentos: pergunta norteadora (ou questão inicial, a provocação), a explicação teórica do conteúdo e uma tarefa a ser realizada em casa, antes da aula, que chamamos de “Tarefa do Vídeo”. As atividades de correção e discussão dessas tarefas tiveram um tempo reservado no planejamento. Os vídeos iniciaram com uma pergunta norteadora com o objetivo de aguçar a curiosidade e o interesse em assistir aos vídeos, bem como manter o foco durante o estudo em casa.

É importante que o aluno compreenda que grande parte do seu aprendizado agora está sob sua responsabilidade. Ao assistir às videoaulas em casa, realizar a atividade proposta e levar suas dúvidas para a sala de aula, o aluno assume seu papel no processo ensino-aprendizagem. Assim como também é importante que o professor se enquadre no processo como aquele que será o orientador. Esse dinamismo exige tempo, planejamento e vontade por parte do professor e do aluno,



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

principalmente. Os vídeos foram disponibilizados num canal do *Youtube*¹ que foi criado exatamente para a aplicação da metodologia. O canal foi nomeado “Pra Reforçar” (Figura 1). A intenção é que o canal seja utilizado no auxílio aos professores das mais variadas disciplinas, mas principalmente em Física (Ciências). As videoaulas foram inicialmente disponibilizadas em caráter *não listado*, o que significa que somente as pessoas que tivessem o link dos vídeos poderiam acessá-los, o que nos permitiu um controle maior do acesso realizado pelos alunos.

Os links de cada vídeo foram enviados semanalmente para os pais via WhatsApp. Antes de cada aula, um link por vez. Também foram gravados DVDs com os vídeos, para que fosse garantido o acesso aos vídeos a todos alunos que não possuísem acesso a celulares.

Videoaula 1 - “Atmosfera” - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RL1zBbU-U0U>;

Videoaula 2 - “Orientação durante o dia e Relógio de Sol” - Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5BYSO_TzWjY;

Videoaula 3 - “Orientação durante a noite e uso da bússola” - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WdWWknULbJc>

2.1. Roteiro das aulas

Para esta pesquisa, as atividades seguiram um roteiro pré-estabelecido, que se repetiu na apresentação de todos os conteúdos. Os questionários prévios (QP) e finais (QF) aplicados foram criados com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, bem como seu aprendizado, respectivamente. Os QPs e QFs sobre um mesmo conteúdo não foram iguais: aumentamos o número de questões nos questionários finais ou alteramos a ordem das mesmas, ao menos. As questões foram criadas pela autora deste trabalho e foram baseadas nos conteúdos a serem trabalhados. **1º encontro presencial** - Questionário prévio (QP) sobre o conteúdo a ser trabalhado (aproximadamente, 20 minutos); **Tarefa de Casa** - Vídeo para ser assistido em casa (média de 5 a 8 minutos) e “Tarefa do vídeo”; **2º encontro presencial** - Em grupos, atividades simultâneas (15 a 20 minutos cada atividade): Cada grupo de alunos recebeu uma tarefa das relacionadas a seguir e após o fim do tempo, as atividades dos grupos passavam de um para o outro; Atividade 1 - Leitura e Atividades no livro didático; Atividade 2 - Debate sobre o conteúdo dos vídeos, em sala, levantamento das dúvidas e correção das tarefas de casa; Atividade 3 - Experimento em aula; Atividade 4 - Estudo dirigido (sistematização); **3º encontro presencial**- Questionário final (QF) sobre o conteúdo já trabalhado (20 minutos);

3. Resultados e Discussões

Através dos resultados, buscamos responder à questão: A SAI revelou-se um processo eficaz no Ensino de Física nos anos iniciais? Neste tópico, iremos detalhar os resultados com base nos Questionários Prévios (QP) e Questionários Finais (QF) respondidos pelas turmas. Na figura 3.1, podemos analisar os resultados da turma A no qual encontramos uma média de 37% de acertos nos Questionários Prévios e de 80 % de acertos nos Questionários Finais, um aumento significativo de 116% de acertos entre os resultados dos questionários.

¹ Link para o Canal “Pra Reforçar” <https://www.youtube.com/channel/UCCBzji6gsPS5yXljmQvYA0Q>.



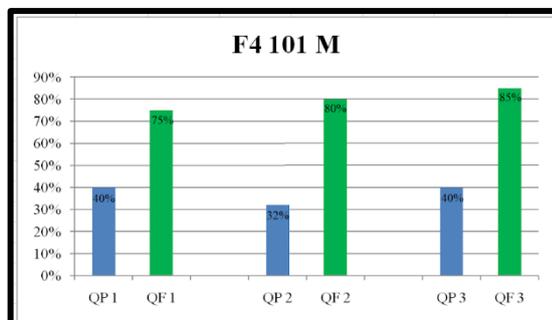
Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

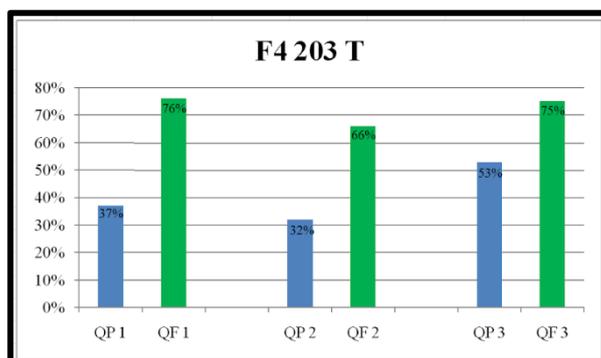
Figura 3.1: Percentual de acertos dos Questionários Prévios (QP) e Finais (QF) da turma A.



Fonte: Autoria própria (2021)

Na figura 3.2, referente aos resultados da turma B, encontramos uma média de 40% de acertos nos Questionários Prévios (QP) e de 72% de acertos nos questionários finais. Um aumento de 80% de acertos entre os resultados dos questionários.

Figura 3.2: Percentual de acertos dos Questionários Prévios (QP) e Finais (QF) da turma B.



Fonte: Autoria própria (2021)

Conforme resultados demonstrados, conseguimos conferir a eficiência esperada na aplicação da metodologia SAI nas turmas relacionadas. Mediante o avanço representativo das turmas em relação aos Questionários Prévios, podemos concluir que a SAI foi um método eficaz no Ensino de Física para estas turmas de 4^o ano do Ensino Fundamental. Outro fator observado é que a aula foi voltada para os alunos e suas dúvidas e não para os saberes do professor - o protagonismo se inverteu. Os estudantes demonstraram compromisso ao assistir aos vídeos e fazer perguntas pertinentes aos assuntos trabalhados. O professor estava presente apenas para prover um *feedback* especializado e orientar os alunos durante as atividades experimentais e de sistematização. Os alunos foram motivados a aprender, ao invés de apenas memorizar os conteúdos, bem como recorrer ao professor em caso de dúvida ou quando precisavam de ajuda para compreender os conceitos.

O fator tempo demonstrou-se essencial na organização da aula. Mesmo com a sequência didática pré-estabelecida e o material organizado, a primeira aula (para as duas turmas) demorou em torno de três horas. Já na terceira e última aula, o tempo investido foi a metade! Sobre este aspecto, foi possível verificar que a adaptação a metodologia foi um processo. Não aconteceu de um momento para o outro. Ao longo do processo, os alunos e os pais foram se acostumando com



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

a proposta e com isso, o desenvolvimento das aulas fluiu melhor e mais rápido também. Além disso, conhecer o que os alunos já sabem sobre um conteúdo (através dos questionários prévios) foi um importante aspecto para avançar no aprendizado (PIAGET, 1976), pois assim conseguimos focar nos principais erros e sanar as dúvidas durante as explicações dos experimentos e aproveitar melhor o tempo em sala de aula.

3.1. Comentários dos estudantes

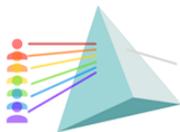
No último questionário que os alunos responderam, havia um espaço para que escrevessem um pequeno texto respondendo às seguintes perguntas: *Você gostou das nossas aulas de Ciências? O que você considerou mais importante? O que mais chamou a sua atenção? Assistir aos vídeos foi uma forma interessante de aprender?* Dentre todas as respostas, verificamos que o conteúdo mais citado como o que chamou mais a atenção dos estudantes foi o referente a aula 3, Orientação durante a noite e uso da Bússola. Durante os textos, verificamos também que, aproximadamente, 50% dos alunos mencionaram que consideraram as videoaulas uma forma interessante de aprender; os outros 50% não mencionaram esse tópico nas respostas.

4. Considerações finais

A implementação da metodologia da Sala de Aula Invertida demonstrou ser uma proposta inovadora no Ensino de Física sobretudo nos anos iniciais do ensino fundamental, visto que é nesta fase que a curiosidade e o interesse pela ciência se revelam de forma mais intensa. Assim como os autores da metodologia, verificamos que o método também funciona muito bem com crianças (BERGMANN; SAMS, 2012). Através da metodologia SAI, conseguimos aproveitar melhor o tempo das aulas e investir nos processos de construção do conhecimento pelo aluno, extinguindo o argumento de falta de tempo em sala de aula para os experimentos e atividades práticas tão importantes para o aprendizado significativo nesta fase escolar (PIAGET, 1976). O tempo que era investido excessivamente na teoria pode ser aproveitado de uma melhor forma pelo professor.

Além disso, atestamos com este trabalho, que seu produto final, com o Canal “Pra Reforçar” no site *Youtube* contendo as videoaulas poderá ser utilizado para a melhoria do Ensino de Física por todos que desejarem. A proposta de utilização de vídeos nessa metodologia aproximou os alunos dos conteúdos de Física e do uso das tecnologias de forma consciente e útil, numa linguagem simples que instigou ainda mais a curiosidade e alcançou o interesse cada vez maior das crianças (e até mesmo dos seus pais). A utilização desta metodologia auxiliou também no desenvolvimento do aprendizado dos alunos sob as perspectivas de Jean Piaget: construir o aprendizado com autonomia, segurança e senso crítico baseado em conhecimentos prévios. O constante movimento de construir e reconstruir, também descrito por Piaget, esteve presente nas etapas das sequências didáticas. Partindo do que o aluno já sabia para aprimoração desses conhecimentos ou para sua reconstrução, concluímos que o conhecimento não é absoluto, ou seja, está sempre em modificação e em crescimento. Realizar experimentos simples, de baixo custo, e relacionar os conceitos físicos estudados ao dia a dia foram essenciais para facilitar o aprendizado, pois na fase de desenvolvimento em que nossos alunos se encontravam, esses fatores foram importantes para a sistematização dos conceitos.

Em 2020, vivemos um momento atípico na Educação. A pandemia do COVID-19 afastou professores e alunos das salas de aula desde o dia 13 de março. Uma pneumonia de causas desconhecidas detectada em Wuhan, China, foi reportada pela primeira vez pelo escritório da Organização Mundial de Saúde (OMS) em 31 de dezembro de 2019. O surto foi declarado como



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional em 30 de janeiro de 2020. A OMS declarou, em 11 de março de 2020, que a disseminação comunitária da COVID-19 em todos os continentes a caracterizando-a como pandemia. Para contê-la, a OMS recomendou três ações básicas: isolamento e tratamento dos casos identificados, testes massivos e distanciamento social.

Seguindo essas orientações, após estudos realizados pelo Conselho Nacional de Educação, o mesmo publicou, na tarde do dia 30/04/2020, o Parecer nº 05/2020, que dispõe sobre a reorganização do calendário escolar e sobre a possibilidade de cômputo de atividades pedagógicas não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da pandemia da Covid-19. Dentre as orientações voltadas para o Ensino Fundamental (Anos Iniciais), constam *aulas gravadas para televisão organizadas pela escola ou rede de ensino de acordo com o planejamento de aulas e conteúdos, ou via plataformas digitais de organização de conteúdo (...)* (pág. 11). Ao ler este documento, ficamos felizes em poder contribuir com este momento tão atípico da Educação Mundial. Este parecer veio formalizar e concretizar tudo o que pensamos e fizemos neste trabalho. Comprovando a necessidade imediata da implementação da tecnologia na sala de aula e de metodologias ativas de aprendizagem como a Sala de Aula Invertida que, principalmente num contexto de pandemia, torna-se uma importante ferramenta na constituição do ensino a distância. Embora o produto educacional tenha sido planejado e aplicado em contexto anterior ao atual, de pandemia, adicionamos sugestões de adaptação das atividades presenciais para o ensino remoto. As adaptações estão disponíveis no produto educacional.

É interessante destacar que, ao iniciarmos o projeto, nossa expectativa era que 100% dos alunos fossem alcançados com os vídeos e que os resultados fossem também de 100% de acertos nos Questionários Finais (ou muito próximo disso), porém a realidade demonstrou-se diferente por diversos fatores: nem todos os alunos possuem acesso fácil a internet (nos relatos anteriores à aplicação das aulas sob a metodologia SAI, os alunos relataram que teriam acesso à smartphones ou computadores com internet, porém, no decorrer da pesquisa, alguns alunos tiveram problema com esse tipo de acesso), nem todos os pais estavam presentes na linha de transmissão do WhatsApp, nem todos os alunos estavam 100% disponíveis para aprender desta forma - alguns possuem tarefas domésticas bem definidas e pouco ou nenhum tempo para o estudo em casa. Entretanto, alcançamos 100% dos alunos diversificando o material! Ou seja, Vídeos, DVDs ou roteiros dos vídeos todos tiveram acesso.

Agradecimentos

A autora Thais Portes agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa recebida durante o mestrado.

Referências

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**. Penso Editora, Porto Alegre, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem**. Editora LTC, Rio de Janeiro, 2018.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica, Questões e Desafios para a Educação**. 5 ed. Ijué: Ed. Unijuí. 2011.

CNE. Conselho Nacional de Educação. **Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga**



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Parecer nº 05/2020. 28 de abr. de 2020. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192

FIASCA, Angelo Bruno de Andrade; BELMONTE, Valéria Nunes; TAVARES, Bernardo Mattos. **Aplicando Metodologias Ativas e Explorando Tecnologias Móveis em Aulas de Relatividade Restrita no Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado (MNPEF). UFRJ, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** Editora Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1996.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n.3, p. 20-29. Mai./Jun.1995.

MALLET, Lethícia; LIPPI, Maria Clara; SILVA, Guido Vaz; NAVARRO, Leonardo L. L.; PROENÇA, Adriano. **Pesquisa Translacional como abordagem para acelerar a inovação tecnológica em saúde.** Revista ESPACIOS Vol. 38 (Nº 14), 2017. Pág. 25. ISSN 0798 1015. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n14/a17v38n14p25.pdf>

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Especial. **A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais.** Brasília – DF 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deffisica.pdf>

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **BNCC - Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação.** Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Fundamentação Filosófica da Educação Inclusiva.** Brasília, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/fundamentacaofilosofica.pdf>.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa.** Brasília, 1999: Editora da UnB.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo, 1982.

UNDIME. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **CNE divulga parecer com orientações sobre a reorganização do calendário escolar e atividades pedagógicas não presenciais em razão da pandemia da Covid-19.** 30 de abr. de 2020. Disponível em: <https://undime.org.br/noticia/30-04-2020-19-39-cne-divulga-parecer-com-orientacoes-sobre-a-reorganizacao-do-calendario-escolar-e-atividades-pedagogicas-nao-presenciais-em-razao-da-pandemia-da-covid-19>