



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

CAMPUS ANGICAL

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

SILAS RAFAEL CARDOSO SILVA

**METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA
ANALISE COMPARATIVA**

ANGICAL DO PIAUÍ

2019

SILAS RAFAEL CARDOSO SILVA

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANALISE
COMPARATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, Campus Angical.

Orientador: Prof. Me. Antônio Francisco Ramos.

ANGICAL DO PIAUÍ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva, Silas Rafael Cardoso

S586m Metodologias alternativas no ensino de física : uma análise
comparativa / Silas Rafael Cardoso Silva. - 2019.
17 f.: il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Angical
Licenciatura em Física, 2019.

Orientador : Prof Me. Antônio Francisco Ramos.

1. Metodologia alternativa. 2. Ensino de física. 3. Ensino-
aprendizagem. 4. Jogo Tilha das Correntes . I.Título.

CDD - 530

Elaborado por Jesselina Soares de Sena CRB 3/1373

SILAS RAFAEL CARDOSO SILVA

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANALISE
COMPARATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí-IFPI, Campus Angical.

Aprovada em: 27/02/2019

BANCA
EXAMINADORA

Prof. DE. Antônio Francisco Ramos (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Rodrigo dos Santos Almeida
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Maria Aparecida Alves de Carvalho
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

"Deixem que o futuro diga a verdade e avalie cada um de acordo com o seu trabalho e realizações. O presente pertence a eles, mas o futuro pelo qual eu sempre trabalhei pertence a mim."

Nikola Tesla

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

Silas Rafael Cardoso Silva¹

Antônio Francisco Ramos²

Resumo: O presente trabalho refere-se a uma pesquisa interventiva destinada a analisar as implicações do uso de metodologias alternativas no ensino de física para alunos do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Angical, por meio da aplicação do jogo Trilha das Correntes. Como fundamentação teórica foram adotados estudos com ênfase no conceito de aprendizagem e metodologia de ensino. Para tanto, tem-se como referências respectivamente os estudos de Ausubel (1982), Aquino (2007), Vygotsky (1978), Anastasiou (2001), Libâneo (1990), Delors (2003), Darroz (2015), Kopfler (2009), Marczewski (2013) e Silva (2017). O estudo teve ancoragem no método qualitativo por meio da pesquisa interventiva. Já as técnicas de coleta de dados consistiram na aplicação de dois tipos de questionários que possibilitaram mapeamento dos conhecimentos prévios e dos avanços na aprendizagem. A análise dos dados desta pesquisa revelou um melhor rendimento dos alunos ao resolver os problemas sobre corrente elétrica após a aplicação do jogo, e as implicações do seu uso como método alternativo no ensino de física. Percebeu-se que a estratégia de ensino utilizada desenvolveu competências necessárias para que o aluno pudesse avançar nos conhecimentos prévios para além da zona de conhecimento real, na medida em que adquiriram novos conhecimentos.

Palavras-chave: Metodologia alternativa. Ensino de Física. Ensino-aprendizagem. Jogo Trilha das Correntes.

Abstract: The present work refers to an interventional research to analyze the implications of the use of alternative methodologies in physics teaching for high school students of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí/Campus Angical through the application of the game Track of Chains. As a theoretical basis, studies were adopted with emphasis on the concept of learning and teaching methodology. In order to do this, the studies of Ausubel (1982), Aquino (2007), Vygotsky (1978), Anastasiou (2001), Libâneo (1990), Delors (2003), Darroz (2015), Kopfler (2009), Marczewski (2013) and Silva (2017). The study was anchored in the qualitative method through interventional research. The data collection techniques consisted in the application of two types of questionnaires that enabled mapping of previous knowledge and advances in learning. The analysis of the data of this research revealed a better performance of the students when solving the problems on electrical current after the application of the game, and the implications of its use as an alternative method in the teaching of physics. It was noticed that the teaching strategy used developed the necessary skills so that the student could advance in previous knowledge beyond the real knowledge zone, as they acquired new knowledge.

Key words: Alternative methodology. Teaching Physics. Teaching-learning. Game Track Chain.

1Acadêmico do Curso de Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Angical do Piauí.

2 Orientador e Professor Me. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Angical do Piauí.

1 INTRODUÇÃO

Existem diversos métodos de ensinar Física, e atualmente muito se tem discutido sobre modelos de ensino que se desvie do tradicionalismo proporcionando uma aprendizagem significativa. Baseando-se nas teorias de aprendizagem de David Ausubel e Vygotsky, autores que buscam apresentar meios de modificar metodologias e a melhor forma de construir conhecimento em salas de aula, é que se buscou desenvolver este estudo sobre métodos inovadores em aulas de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Angical, por meio de uma análise comparativa.

Segundo Ausubel (1982), uma das condições essenciais para que ocorra aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável a memória cognitiva do indivíduo que está aprendendo de maneira substantiva, e não arbitrária. Materiais que apresentam essas características, são apontados como essenciais e podem ser facilmente incorporados em sala de aula. A metodologia tomada neste trabalho consiste na utilização do jogo de tabuleiro Trilha das Correntes como metodologia alternativa inovadora na tentativa de aumentar as possibilidades para o ensino de física.

O projeto foi elaborado a partir da participação como bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), em que foi perceptível a dificuldade na utilização de metodologias inovadoras no ensino de física, com objetivo de analisar as implicações do uso de metodologias alternativas para alunos do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Angical. Assim, busca-se refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem, uma vez percebida a necessidade de elaborar ou adaptar métodos de ensino que contribuam para o desenvolvimento de competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS NO BRASIL

O ensino das Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) foi inserido no currículo acadêmico brasileiro há mais de meio século, em que o professor tinha como missão transmitir conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos a reprodução das informações (BRASIL, 1998). Há quase 40 anos, desde o surgimento das primeiras pesquisas sobre o ensino de Ciências Naturais, na década de 1980, estudos já

mostravam a importância da experimentação e da busca de novas metodologias que garantisse a aprendizagem dos conhecimentos específicos (VACCAREZZA, 1999).

Para melhor compreensão dessa discussão busca-se como fundamentação teórica deste trabalho, estudos com ênfase no conceito de aprendizagem e metodologia de ensino. Para tanto, tem-se como referências respectivamente os estudos de Ausubel (1982), Aquino (2007), Vygotsky (1978), Anastasiou (2001), Libâneo (1990), Darroz (2015), Delors (2003), Kopfler (2009), Marczewski (2013) e Silva (2017).

2.1 SOBRE APRENDIZAGEM

Visando a construção da aprendizagem significativa e considerando o contexto histórico-social, surgiram as aulas práticas no ensino de Ciências. Nesse contexto, destaca-se que:

O objetivo fundamental do ensino de Ciências Naturais passou a ser dar condições para o aluno vivenciar o que se demonstrava método científico, ou seja, a partir das observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las, e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos. (BRASIL, 1998, p.20).

Dessa forma, a aprendizagem significativa descrita por David Ausubel (1982), poderia ser alcançada através das experiências vividas pelo aluno, que direcionadas de forma adequada possibilita a consonância entre saberes adquiridos ao longo da vida e os conteúdos estudados. Essa forma de pensar norteou vários estudos sobre o uso de metodologias alternativas no ensino das Ciências Naturais, conforme será explorado ao longo deste trabalho.

Para Aquino (2007), aprendizagem refere-se à aquisição cognitiva, física e emocional, em que o aluno torna-se capaz de compreender, manipular, aplicar, e comunicar algo adquirido no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a aprendizagem é relacionada ao processamento de habilidades e conhecimentos que desperta pensamentos sobre o que está sendo aprendido. O processo de aprender está ligado diretamente ao mundo que rodeia o indivíduo, que necessita de um orientador para ser uma ponte entre ele e o conhecimento de forma geral.

Na teoria da aprendizagem significativa, o aprendizado advém por meio de uma sequência de processos que leva o estudante a explorar, analisar, comparar e refletir. Destaca-se nessa linha de pensamento os estudos de Vygotsky (1978), em que a valorização do conhecimento prévio dos alunos é essencial, sendo definido por ele como zona de desenvolvimento real (ZDR). Nesse modelo de ensino o aluno encontra-se na zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que é o intervalo entre o nível de desenvolvimento real, que é aquilo que o indivíduo consegue fazer de forma independente, e o nível de desenvolvimento

proximal também conceituado pelo autor como a capacidade de desenvolver atividades com auxílio de um mediador.

Dessa forma, é na zona de desenvolvimento proximal que a aprendizagem acontece. A função do professor neste momento é favorecer a aprendizagem sendo mediador entre o aluno e o mundo através das atividades adotadas. O momento histórico-social do nosso país admite esse modelo de aprendizagem defendida por Vygotsky, pois a forma com que o indivíduo aprende e se desenvolve intelectualmente atualmente exige da sociedade, em particular da escola, novos métodos de ensino que trabalhados junto com o método de ensino tradicional podem ocasionar avanços no processo de ensino e aprendizagem.

2.2 TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS: REFLEXÕES SOBRE MÉTODO DE ENSINO NO BRASIL

A palavra metodologia advém da junção de dois termos, do grego *methodos* que significa meta, e de *hodos* que significa caminho. Logo a tradução passa a ideia de caminho para alcançar metas. Assim, metodologia de ensino significaria o estudo dos caminhos a percorrer buscando alcançar metas, objetivos ou finalidades educativas.

Anastasiou (2001) faz uma análise do histórico da universidade brasileira, observando alguns elementos da trajetória metodológica, utilizadas no ensino ao longo dos anos da universidade no Brasil. A influência de modelos jesuíticos é um grande destaque nos métodos de ensino adotados, em que o processo de ensino, era composto por dois momentos. O primeiro momento, por exemplo, consiste na leitura de um texto que é interpretado pelo professor comparando com outros autores; Já o segundo momento, um debate com todos os envolvidos e os alunos fazem anotações e resolvem exercícios para fixação do conteúdo.

A perspectiva do modelo jesuítico compreendeu o método escolástico que, para o autor em comento, tinha por objetivo “[...] a colocação exata e analítica dos temas a serem estudados, clareza nos conceitos e definições, argumentação precisa e sem digressões, expressão rigorosa, lógica e silogística, em latim” (ANASTASIOU, 2001, p. 2). Analisando o contexto educacional do Brasil percebe-se que o método expositivo por influência jesuítica se tornou o método tradicional de ensino do país, em que a dominância do ensino parte apenas de aulas teóricas expositivas.

Sabe-se que o ensino está constantemente sujeito a mudanças e adequações às condições sociais e políticas de uma sociedade, que são sobrepostas às escolas e conseqüentemente ao processo de ensino e aprendizagem. Baseando-se nos estudos de Libâneo (1992) sobre didática e

o pensamento das tendências progressistas é possível desenvolver estudos que auxiliam professores e alerta para as tendências de ensino.

Com a ideia de transformação na diversidade, as tendências progressistas são marcadas pela análise crítica. Esse pensamento progressista trabalha nas possibilidades de transformações do meio, contrariando a ideia liberal sem a necessidade de adaptar o indivíduo a uma sociedade, dando oportunidade para alunos fazerem críticas e problematizações com a finalidade de obter melhorias no desenvolvimento intelectual individual e do coletivo.

Dentro das Tendências Pedagógicas Progressistas evidencia-se a Tendência Libertadora, que tem como objetivo desenvolver no indivíduo a capacidade de refletir sobre a sociedade e buscar mudanças. A Tendência Libertária defende a autogestão pedagógica, colocando os alunos como seres críticos e os professores como orientadores ajudando no desenvolvimento de participação. A Tendência Crítico-social dos Conteúdos pressupõe uma escola que valoriza os saberes de experiências vividas e conhecimento como forma de crítica possibilitando a superação do modelo de sociedade que privilegia a reprodução do conhecimento. Essa tendência de ensino é admitida pelo princípio da aprendizagem significativa, que valoriza o saber prévio dos alunos.

As orientações nacionais para o ensino de Física no Brasil agarram-se de forma significativa a essa tendência. As tendências atuais do ensino não admitem uma total dominância do modelo tradicional que segundo Darroz (2015), caracteriza-se como tradicional, metodologias que tomam por base a transmissão e recepção de informações.

Desse modo, as metodologias tradicionais desprezam as experiências precedentes do aluno, incapacitando-o de desenvolver concepções não trabalhadas em sala de aula e se tornando um reprodutor do conteúdo recebido. Na tentativa de abrir um leque de possibilidades de ensino, buscando valorizar os saberes dos discentes, pergunta-se: Que métodos podem ser atrativos e adaptáveis à realidade diversa da nossa sociedade? Como possível resposta verifica-se a existência das metodologias alternativas de ensino.

2.3 METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA

O documento oficial que regulamenta a educação no Brasil é a Lei Nº 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Dentre as orientações brasileiras para o ensino tem-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio e a Base Nacional Curricular Comum, surge como uma nova orientação para o ensino no país, auxiliando e orientando professores na prática docente.

Desde seu lançamento em 1999, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio buscam orientar professores com a finalidade de melhorias nas aulas favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. É dividido em três grandes áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias e a área onde se encontra as orientações para o ensino de Física, que é a Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Direcionando o estudo especificamente para o ensino de Física a orientação geral é:

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação (BRASIL, 2000, p. 22).

Observando a orientação percebe-se que o ensino de Física deve ser muito mais direcionado à visão de mundo do indivíduo se entendendo como parte de um sistema de fenômenos e processos do que voltado a resolução de problemas. Na tentativa de desenvolver capacidades cognitivas que ajudem os alunos a interpretar fenômenos e interações, surgem as orientações para o ensino que podem ser potencializadas através do uso de métodos que transformam o abstrato em algo lúdico.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta uma articulação baseada em competências básicas para a educação, afirmando a garantia do desenvolvimento de competências específicas e indica habilidades a serem alcançadas para melhor desenvolvimento educacional. As competências previstas para o ensino de Física são:

1-Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. 2-Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. 3-Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p.553).

Neste trabalho é importante destacar que é explorado de forma específica o conteúdo de eletricidade, que mantém uma relação direta com a competência 1. Das primícias do ensino de Ciências aos dias de hoje, houve uma expansão enorme, no que diz respeito a atividades que trabalham competências específicas da área e suas aplicações no cotidiano. A Física possui um campo muito amplo e que pode ser trabalhada facilmente em sala de aula, visto que:

No ensino de Física existe uma gama de atividades e recursos didáticos que contribuem para motivar os estudantes, viabilizando a aprendizagem. São vários os

caminhos que o professor pode utilizar quando quer auxiliar na construção do conhecimento junto aos estudantes(SILVA, 2018, p. 2).

Deste modo, a utilização de metodologias alternativas como interdisciplinaridade, jogos didáticos, e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TCIs), pode levar o aluno a processar suas habilidades e conhecimentos uma vez que estimula novas ideias sobre o conteúdo estudado, aproximando-se dos pilares do conhecimento apresentados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Conforme Delors (2003) a educação depende da organização dos saberes em torno de quatro pilares fundamentais, sendo eles: aprender a conviver, aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser.

O uso de games como metodologia de ensino ganhou espaço de vez no ambiente escolar. Uma das principais causas para essa metodologia ter se tornado um fator de aprendizagem na educação, é a popularidade e o potencial de desenvolvimento de habilidades que os jogos podem proporcionar. Conforme Kopfler (2009), os games são caracterizados por ser um conjunto de regras, metas e objetivos, que proporciona interação e aprendizagem em forma de entretenimento.

Além de uma ideia de marketing bem sucedida, a gamificação é definida por Marczewski (2013) como uma aplicação de metáforas existentes nos jogos trabalhando temas fora do contexto do game, influenciando no comportamento, motivando e aumentando o engajamento dos jogadores.

Para Silva (2017) o uso de jogos influencia e modifica o crescimento mental e cultural do indivíduo. Observando do ponto em que os games, principalmente jogos com modo multijogadores proporcionam interação social que permite troca de informações, em que o aluno pode aprender a aprender e aprender a conviver, tornando essa metodologia um bloco dos pilares educacionais fundamentais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Piauí – Campus Angical, localizado na cidade de Angical do Piauí, em que os sujeitos da pesquisa foram alunos da 2ª série do Ensino Médio. Para alcance dos objetivos da pesquisa optou-se pelo método interventivo, que segundo Damiani (2013), caracteriza-se por pretender produzir mudanças, buscando resolver problemas detectados em um determinado contexto.

Para tanto, a técnica de investigação escolhida para coleta de dados foi a aplicação de questionários com o alunado. Segundo Gil (1999) este é um método de investigação composto

por um número elevado de questões, com objetivo de levantar informações, opiniões, crenças, interesses, vivências etc. Assim, a pesquisa foi operacionalizada em três etapas: diagnóstico, aplicação do método de ensino e avaliação da aprendizagem.

O diagnóstico ocorreu no final do período letivo da instituição por meio da aplicação de 20 (vinte) questionários (pré-atividade) contendo 5 (cinco) questionamentos cada. O tipo de questionário utilizado foi fechado e exigiu conhecimentos básicos acerca do tema. O objetivo do questionário diagnóstico consistiu em coletar informações do nível de conhecimento que os alunos traziam sobre o tema, buscando identificar a zona de desenvolvimento do aluno, conforme descreve Vygotsky.

Na aplicação da metodologia com uso de jogos foi trabalhado detalhadamente os conceitos de corrente elétrica e cargas elétricas. O tema foi escolhido para esta série foi eletricidade, pois serve como base já que se trata de conceitos necessários para se desenvolver no início do ano seguinte. Partindo de uma explanação teórica mostrando conceitos de carga elétrica e corrente elétrica, a aula teve continuidade com o jogo Trilha das Correntes, que aborda os conceitos básicos de eletricidade.

Optou-se pelo desenvolvimento do jogo de perguntas e respostas em forma de tabuleiro inspirado em jogos popularizados na década de 1980, compostos por tabuleiros, cartas e dados, que proporciona situações de interação e discussão em grupo, com troca de informações, que conforme o embasamento desta pesquisa, amplia as possibilidades do aprendizado. O jogo produzido durante a pesquisa consiste em um tabuleiro na forma de trilha com um pano de fundo temático ilustrativo, duas peças representando os personagens principais da famosa guerra das correntes (Nikola Tesla e Thomas Edison), e 36 cartas perguntas (figura 1). A regra do jogo é simples e pode ser mediada por qualquer pessoa.

Figura 1 - Esquema do jogo Trilha das Correntes



Fonte: Autor da pesquisa

Podendo ser jogado de forma individual ou por duas equipes, sendo representadas no tabuleiro pelos cubos confeccionados com caricaturas de Tesla e Edison, joga-se o dado numérico que definirá qual casa do tabuleiro será ocupada pelo cubo caso a resposta dada pelo jogador ou equipe seja coerente com a pergunta da carta na cor da casa determinada pelo dado.

Após essa fase foi aplicado outro questionário com 5 (cinco) perguntas, semelhante ao questionário pré-atividade. De posse dos dados coletados pelos dois questionários foi possível fazer uma análise comparativa e perceber o nível de desenvolvimento dos alunos e o quanto pode avançar por meio da aplicação do jogo no ensino de eletricidade, como metodologia alternativa.

Para melhor compreensão das discussões sobre o assunto os dados foram tabulados e organizados em tabelas e gráficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela a seguir mostra os erros e acertos dos questionários da pré-atividade (questionário 1) e pós-atividade (questionário 2). Observa-se um melhor rendimento dos alunos ao resolver os problemas após a aplicação do jogo.

Do total de respostas, apenas 23% foram corretas para o questionário 1, que evoluiu no questionário 2 para 83% depois da realização da atividade envolvendo o Jogo Trilha das Correntes. Nota-se nos dados do questionário, que os alunos apresentaram um baixo nível de conhecimento acerca do tema diante do número de acertos.

Tabela 01 – Análise dos acertos e erros de problemas envolvendo corrente elétrica

Questões	Questionário 1		Questionário 2	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
1. O que é corrente elétrica?	4	16	16	4
2. É uma vantagem no uso da corrente alternada?	4	16	16	4
3. A famosa “Guerra das Correntes” protagonizada por?	5	15	20	0
4. Por que é possível para humanos receber descargas elétricas de alta voltagem sem sofrer danos?	5	15	14	6
5. Qual a unidade de medida da corrente elétrica?	5	15	17	3
Total	23	77	83	17

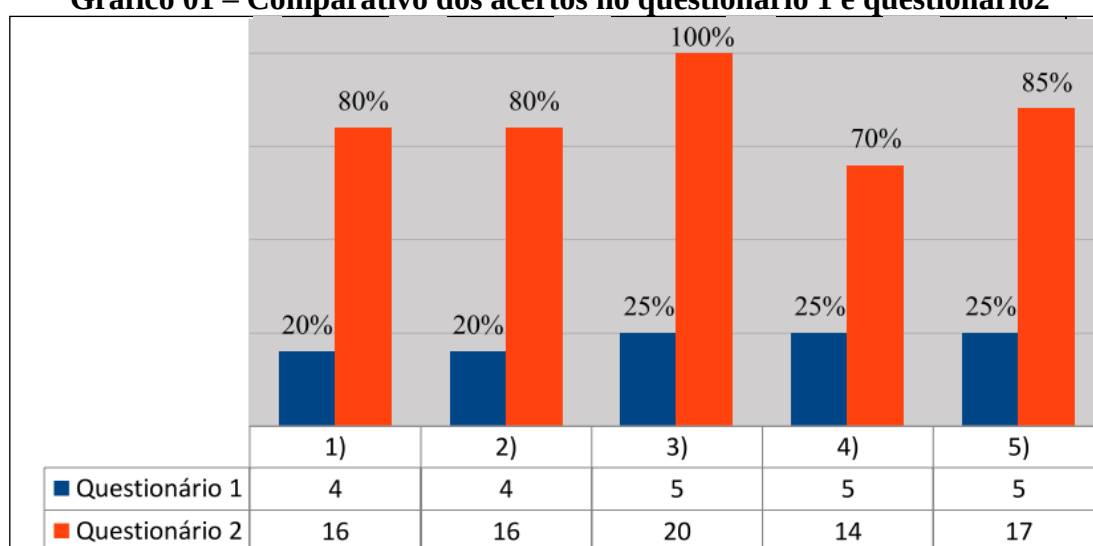
Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas dos questionários.

Em relação ao primeiro momento (questionário 1), quando os alunos foram questionados sobre o conceito de corrente elétrica (primeira pergunta do questionário), existiu uma

diversificação nas opiniões, sendo que o nível de acertos foi bem menor se comparado ao segundo momento (questionário 2).

Destacando-se da Tabela 1 apenas os acertos para fins de comparação entre questionário 1 e 2 foi possível perceber de forma nítida a diferença de resultados para cada uma das cinco questões propostas. No gráfico a seguir é possível verificar essas especificidades de forma mais nítida, conforme aparece respectivamente em azul e laranja no Gráfico 1. Apenas 20% dos alunos marcaram a alternativa que trazia o conceito que mais se aproximava do que se entende como corrente elétrica.

Gráfico 01 – Comparativo dos acertos no questionário 1 e questionário2



Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas dos questionários.

Ainda em relação à primeira questão, verificou-se que a maioria dos indivíduos da pesquisa escolheu a alternativa que afirmava que a corrente elétrica é uma quantidade de carga medida em Volts. Vê-se que os alunos confundem corrente elétrica com Diferença de Potencial (DDP).

Já no segundo momento, referente ao questionário 2, constatou-se que 80% dos alunos responderam a pergunta de forma coerente. Apesar da corrente elétrica ser algo comum no cotidiano de todos, os entrevistados só conseguiram definir corrente elétrica, neste caso, após a interação de saberes e troca de informações que o jogo proporcionou, possibilitando a ampliação dos conhecimentos prévios de cada participante no processo de interação grupal.

Comparando as respostas referentes à vantagem do uso da corrente alternada (vide questão 2, na tabela 1), a maioria mostrou dificuldade em distinguir qual a vantagem do tipo de corrente elétrica usada em suas casas, escola e outros ambientes. Após participar da atividade, os

alunos tiveram uma melhor percepção sobre o comportamento da corrente alternada podendo perceber as vantagens do seu uso.

Na terceira questão tratou-se um pouco de história da Física. Antes da atividade, muitos dos alunos afirmaram não conhecer os fatos históricos retratados no jogo e nem os cientistas envolvidos, a exemplo de Nikola Tesla e Thomas Edison. Após participar da atividade, todos tiveram oportunidade de conhecer as contribuições dos personagens principais do jogo em relação ao conteúdo de eletricidade. Nota-se que no primeiro momento houve apenas 25% de acertos e no segundo momento esse percentual elevou-se para 100%.

Para a quarta questão, apenas 25% acertaram a alternativa que explicava a possibilidade de receber descargas elétricas sem sofrer danos. Após participarem da atividade mostraram melhor entendimento sobre a situação e o número de respostas corretas para este problema foi para 70%.

Ao serem submetidos à quinta questão referente à unidade de medida da corrente elétrica, a quantidade de acerto foi baixa, se comparado ao segundo momento. Analisando as respostas para esse problema aparece mais uma vez a dificuldade de diferenciar DDP e corrente elétrica. A maior parte dos discentes apontou como correta a alternativa que definia Volts como unidade de medida para a corrente elétrica. Após o impacto causado pelo jogo o número de acertos subiu de 25% para 85%, comprovando a efetividade dessa metodologia que implicou na otimização da aprendizagem.

Os dados ainda revelaram que a atividade proposta foi bem-aceita pelos participantes. Ao serem questionados sobre o uso do jogo Trilha das Correntes responderam de forma unânime que a estratégia de ensino-aprendizagem foi muito importante e proporcionou a compreensão do conteúdo.

As informações coletadas revelam ainda que ao levantar questionamentos sobre coisas que podem acontecer no cotidiano, como descargas elétricas, a maioria não consegue relacionar com os conceitos físicos envolvidos. Isso mostra a necessidade de trabalhar os conceitos de forma contextualizada e lúdica, a fim de desenvolver nos alunos as competências previstas na BNCC tornando o aluno um ser capaz de analisar e interpretar problemas e fenômenos de forma autônoma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas discussões realizadas neste estudo conclui-se que os objetivos referentes à metodologia com uso de jogos em sala de aula foram atendidos com eficácia. Analisando as

implicações do uso de metodologias alternativas no ensino de física percebeu-se que a atividade com o jogo Trilha das Correntes desenvolveu competências necessárias para que o aluno pudesse avançar nos conhecimentos prévios para além da zona de conhecimento real, na medida em que adquiriram novos conhecimentos.

As metodologias alternativas, que auxiliam alunos na formação mental dos conceitos de fenômenos físicos, torna processo de aprender prazeroso e lúdico. Esse é um aspecto importante para o ensino na atualidade e para uma aprendizagem significativa. O uso de métodos inovadores por mais que apareça como uma ferramenta que potencializa o ensino, muitas vezes não são adotados nas escolas por conta da dificuldade dos professores em elaborar atividades que realmente proporcionem desenvolvimento diferenciado dos alunos e, por isso, acabam optando pelo método de ensino tradicional.

É notório que os resultados apresentados nessa pesquisa estão relacionados à metodologia adotada, porém é importante destacar que as metodologias alternativas inovadoras não tem o objetivo de substituir as aulas convencionais e sim de ampliar o conjunto de métodos que a escola adota. Dessa forma, o uso de jogos aparece como uma opção no ensino de física, pois a contextualização dos conteúdos e a possibilidade de interação que os jogos proporcionam, faz da gamificação uma tendência progressista que desenvolve indivíduos capazes de interpretar, refletir e discutir sobre fenômenos naturais e a dinâmica da vida.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C. **Metodologia de Ensino na Universidade Brasileira**: elementos de uma trajetória. Campinas: Papirus, 2001. Disponível em: <http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1216/Modelos_historicus.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2019.

AQUINO, C. T. E. de. **Como aprender**: andragogia e as habilidades de aprendizagem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/reihm/article/view/1220/710>>. Acesso em: 06 jan. 2019.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular- BNCC**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf> . Acesso em: 08 fev. 2019.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394**, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2019.

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais**. 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2019.

DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>>. Acesso em: 08 fev. 2019.

DARROZ, L. M.; ROSA, C. W. da; GHIGGI, C. M. Método Tradicional x Aprendizagem Significativa: investigação na ação dos professores de Física. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v.5, n.1, p. 70-85, 2015. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID74/v5_n1_a2015.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. 2ed. São Paulo: Cortez Elabore três tipos de fichas (citação, resumo e analítica) com base no texto: “Os 4 pilares da Educação” de Jacques Delors. Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T1SF/Sandra/Os-quatro-pilares-da-educacao.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2019.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. _____. **Projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

KLOPPER, E. et al. **Using the Technology of Today in the Classroom Today**. The Education Arcade. MIT.2009. Disponível em: <<http://www.educationarcade.org/>>. Acesso em: 07 fev. 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. In: _____. Democratização da Escola Pública – a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1992. cap 1. Disponível em: <https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/tendencias_pedagogicas_libaneo.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

MARCZEWSKI, Andrzej. **Gamification: A simple introduction and a bit more**. 2nd. Kindle Edition, 2013. Disponível em: <[>. Acesso em: 27 jan. 2019.](https://books.google.com.br/books?id=IOu9kPjLndYC&lpg=PA3&ots=kIMv1HhR-2&dq=MARCZEWSKI%2C%20Andrzej.%20Gamification%3A%20A%20simple%20introduction%20and%20a%20bit%20more.%202nd.%20Kindle%20Edition%2C%202013.&lr&hl=pt-BR&pg=PA1&output=embed)

SILVA, S. R. C.; DA SILVA, A. L.; ALENCAR, W. J. Trilha Das Correntes (Um jogo didático para o ensino de Eletricidade). **IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD4_SA16_ID8628_16102017203442.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2018.

SILVA, E. M. ; SILVA, S. R. C.; MOTA, J. L. S. ; FILHO, I. C. F. Construção de um precipitador eletrostático, uma proposta para contextualizar temas ambientais em aulas de Física. **V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO** , 2018. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA14_ID3739_08092018214130.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. In: **Revista Iberoamericana de Educación**. V. 18, p. 21-33, 1999. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jose_Lopez_Cerezo/publication/28052448_Ciencia_tecnologia_y_sociedad_el_estado_de_la_cuestion_en_Europa_y_Estados_Unidos/links/56447c2108ae451880a7dcdd.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2019.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. (Org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1978. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/03/aprendizagemedesenvolvimentoointelectualnaidadeescolar.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2018.