PRÁXIS INOVADORA NO ENSINO DA FÍSICA ATRAVÉS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA MELHORAR O RENDIMENTO ACADÊMICO

Elizabete Rodrigues[1]
Lourdes Célia Virginia Calderini de Garay[2]

RESUMO: O Ensino da Física precisa de projetos de intervenção escolar para maximizar a qualidade de ensino e proporcionar aprendizagem significativa. Neste projeto de pesquisa, apresenta-se sugestões de atividades experimentais, de baixo custo, para suprir a ausência de laboratórios de física nas escolas da rede pública, especificamente da escola estadual Mineko Hayashida. Para pesquisa, selecionou-se 325 alunos desse universo, sendo: 71 alunos da 1ª série do ensino médio, para formação do grupo experimental e 254 alunos do mesmo nível, para compor o grupo controle. Para aplicação da técnica, foram elaboradas 10 aulas com atividades experimentais e aplicada para os 71 alunos que compunha o grupo experimental. E para o grupo controle foram realizadas 100% aulas tradicionais, no mesmo período de tempo que o grupo experimental, com apoio de livro didático e explicações em sala de aula. Comprovou-se a eficácia da prática, com aprovação de 59% dos alunos participantes do grupo experimental, e por outro lado, o grupo controle, resultou-se em 34% de aprovação. As análises nos mostram que os alunos do grupo experimental apresentaram melhor desempenho que o grupo controle, isso nos faz entender que a técnica aplicada proporcionou aprendizagem significativa. Assim, espera-se contribuir para que novas concepções e inovações educacionais façam parte do cotidiano escolar da instituição pesquisada e mostrar que é possível inovar, através da criatividade e ampliar a qualidade de ensino oferecido para os alunos do ensino médio.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física - Práxis inovadora - Atividades experimentais

INNOVATIVE PRAXIS IN THE TEACHING OF PHYSICS THROUGH EXPERIMENTAL ACTIVITIES TO IMPROVE ACADEMIC PERFORMANCE

ABSTRACT: The Teaching of Physics needs school intervention projects to maximize the quality of teaching and provide meaningful learning. In this research project, suggestions of inexpensive, experimental activities are presented to supply the absence of physics laboratories in the schools of the public network, specifically from the state school Mineko Hayashida. For the investigation, 325 students of that universe were selected, being: 71 students of the 1st series of the secondary education, for formation of the experimental group and 254 students of the same level, to composse the control group. For the application of the technique, 10 classes were elaborated with experimental activities and applied for the 71 students that made up the experimental group. And for the control group 100% traditional lessons were carried out, in the same period of time as the experimental group, with the support of didactic book and explanations in the classroom. It is understood that the applied technique provided significant learning. Thus, it is expected to contribute to new conceptions and educational innovations are part of the school daily of the research institution and show that it is possible to innovate, through creativity and expand the quality of teaching offered to students of secondary education. effectiveness of the practice, with the approval of 59% of the students participating in the experimental group, and on the other hand, the control group, resulted in 34% approval. The analyzes show us that the students of the experimental group presented a better performance than the control group, that makes us understand that the applied technique provided significant learning. Thus, it is expected to contribute to new

[1] Professora na área de Matemática e Física. Licenciada em Matemática; Especialista em Metodologias Inovadoras: Especialista em Educação, gestão e Tecnologias; Mestre em ciências da Educação.
E-mail: b-rodrigues1977@hotmail.com.
[2] Universidad de San Lorenzo (Paraguai). E-mail:lurdescalderini@hotmail.com.

conceptions and educational innovations are part of the school day of the investigated institution and show that it is possible to innovate, through creativity and expand the quality of teaching offered to students in high school.

KEYWORDS: Physics teaching - innovative Praxis – Experimental.

1 INTRODUÇÃO

A Física é uma ciência que está presente no desenvolvimento e avanço científico e tecnológico, com suas variadas contribuições para o cotidiano da sociedade. Por exemplo, na contemporaneidade, praticamente não se vive sem energia elétrica, máquinas e aparelhos movidos à eletricidade. Algumas atividades humanas podem ser consideradas até mesmo dependentes dela para sobreviver.

A energia elétrica é um dos elementos de uso cotidiano e prático da sociedade que se deve à descoberta da física, de faíscas produzidas por Tales de Mileto a partir do processo de eletrização por meio de atrito. Consequências como essas têm alcance econômico, social e político. Desde o nascimento da Física como ciência até à contemporaneidade, há a necessidade de compreender os fenômenos físicos da natureza, suas origens, seus efeitos, suas consequências. Sendo que, por fazer parte do cotidiano humano, é uma disciplina de suma importância nas escolas de ensino médio. Assim, de que maneira o ensino da Física é concebido pelos alunos é uma das problemáticas a serem respondidas nessa pesquisa.

De modo geral, o ensino de Física em nível médio no Brasil se processa de forma alheia à produção da ciência e da tecnologia, ou seja, privilegia a memorização de conteúdos, fórmulas e técnicas de resolução de problemas em detrimento, por exemplo, do entendimento das bases conceituais envolvidas nos conteúdos estudados e da relação dos conceitos ao funcionamento e uso dos equipamentos tecnológicos derivados do avanço científico, de uso diário dos educandos.

Nessa abordagem, aulas tradicionais apresentam conceitos abstratos, com metodologias unicamente verbal ou textual, e essas, por sua vez, costumam falhar no alcance de seus objetivos. Entende-se que as aulas de Física sem uso de experimentos, pode colocar em risco todo o processo de ensino-aprendizagem, pois na maioria das vezes não apresenta resultados suficientes e favoráveis no rendimento dos alunos. Dessa forma, pretende-se através deste artigo, dissecar

sobre a importância do uso de equipamentos, e oferecer sugestões de construção de experimentos de baixo custo, que darão um suporte mais efetivo às aulas de Física e discutir sobre suas implicações no rendimento acadêmico do aluno.

2 PRÁXIS INOVADORA

A aprendizagem requer estratégias didáticas inovadoras centradas no educando, que levem ele a apropriar-se do conhecimento proposto e desenvolver habilidades que o aproxime a um nível alto de saberes.

O ensino inovador tem se promovido amplamente nos últimos anos. A inovação educativa, em geral, se associa com os avanços tecnológicos e com a necessidade de que as escolas se adaptem a tais avanços implementando a tecnologia no ensino.

A inovação está estreitamente relacionada com a mudança. Segundo Tidd (2015), consiste em implementar ferramentas práticas e técnicas, com o objetivo de gerar mudanças, grandes ou pequenas, aos produtos, processos e serviços.

Entretanto, a inovação deve distinguir-se da simples mudança e de sua correlação com a tecnologia, já que toda inovação supõe uma mudança, porém, nem toda mudança pressupõe inovação. Para que uma mudança possa ser considerada uma inovação, deve gerar um valor agregado a um processo ou serviço TIGRE (2014).

3 INOVAÇÃO EDUCATIVA

A inovação educativa pode ser entendida como um conjunto de ideias, processos e estratégias, mais ou menos sistematizados, através dos quais se introduz e provoca mudanças nas práticas educativas vigentes. A inovação não é uma atitude pontual, mas um processo, uma longa viagem ou trajeto que se detém a contemplar a vida nas salas de aula, a organização das escolas, a dinâmica da comunidade escolar e a cultura profissional dos professores (DIAS; BIANCONCINI; SILVA, 2013).

De acordo com CARBONELL (2016), o propósito da inovação educativa é alterar a realidade vigente, modificando concepções e atitudes, alterando métodos e

intervenções e melhorando ou transformando, segundo o caso, os processos de ensino e aprendizagem.

A inovação, portanto, vai associada à mudança e tem um componente – explícito ou oculto – ideológico, cognitivo, ético e afetivo, porque apela à subjetividade do sujeito e ao desenvolvimento de sua individualidade, assim como às relações teórico-práticas inerentes ao ato educativo.

Por sua vez, FRANÇA *et al*. (2011) afirmam que a inovação educativa é a atitude e o processo de indagação de novas ideias, propostas e contribuições, efetuadas de maneira coletiva, para a solução de situações problemáticas da prática, o que trará uma mudança nos contextos e na prática institucional da educação.

Já LEAL (2013) considera que a inovação educativa supõe uma aposta pelo coletivamente construído como desejável, pela imaginação criadora, pela transformação do existente. Reivindica, em suma, a abertura de uma abertura utopia no seio de um sistema que, como o educativo, desfruta de um excesso de tradição, perpetuação e conservação do passado. Assim, a inovação equivale a um determinado clima em todo o sistema educativo que, desde a direção até os professores e alunos, propicie a disposição a indagar, descobrir, refletir, criticar e mudar.

CARBONELL (2016) conclui afirmando que falar de inovação educativa significa referir-se a projetos socioeducativos de transformação das ideias e práticas educativas usuais em uma direção social e ideologicamente legitimada, e que essa transformação merece ser analisada à luz de critérios de eficácia, funcionalidade, qualidade, justiça e liberdade social.

Para LEAL (2013), a inovação dentro da área da educação supõe introduzir mudanças novas nesta área para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. A inovação educativa pode afetar vários elementos, como os recursos materiais utilizados (por exemplo, a introdução de dispositivos interativos como as lousas digitais na sala de aula), as atividades, a temporalização ou os métodos de avaliação. Para FRANÇA *et al*. (2011), a inovação implica mudar para melhorar, não mudar simplesmente pelo afã de fazer algo diferente. Neste sentido, a inovação educativa é sempre destinada a melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

O objetivo da inovação no ensino deve ser garantir mudanças significativas na

aprendizagem, é por isso que uma prática docente inovadora requer, segundo CARBONELL (2016): uma análise de necessidades para decidir quais mudanças se requer implementar; uma descrição, através do planejamento didático, de como se alcançará a mudança; uma estratégia para promover a mudança dentro da sala de aula; e um plano de avaliação que permita verificar se a mudança no ensino tem sido inovadora e se tem fomentado a aprendizagem significativa.

Relacionado com isso, um docente inovador não é aquele que unicamente emprega a tecnologia ou que utiliza a mudança apenas por fazer algo novo, mas aquele que impulsiona a mudança continuamente, com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem (DIAS; BIANCONCINI; SILVA, 2013).

É por isso que um docente inovador conta com as seguintes características, de acordo com CARBONELl (2016): 1. Capacidade de autoavaliação: é capaz de reconhecer suas competências, assim como suas áreas de oportunidade; 2. Capacidade de avaliação: conta com as estratégias para verificar que seus alunos tenham aprendido de forma significativa, encaminhando-se para este objetivo; 3. Aprendizagem colaborativa: forma equipes com outros docentes para fomentar uma aprendizagem multidisciplinar.; 4. Metacognição em sua forma de ensinar: reconhece qual é o seu estilo docente e como pode inovar corretamente a partir dele; 5. Investigador: está em constante busca de novas formas de ensinar e aprender; 6. Flexível e adaptável: é flexível diante de novas formas de ensinar e aprender, adaptando as estratégias à sua aula, segundo seu próprio estilo docente.; 7. Usa recursos e tecnologia para atender diversos estilos de aprendizagem: utiliza diversos recursos e materiais multimídia para desenvolver a percepção da aprendizagem de seus alunos; 8. Gerador de ambientes de aprendizagem: constrói um ambiente ideal para fomentar a aprendizagem de seus alunos.

FRANÇA *et al*. (2011) advertem que não se deve confundir inovação com algo que é novo, pois uma inovação não é boa pelo fato de ser uma novidade, mas basicamente porque contribui de maneira diferente, confiável e válida, para solucionar problemas educativos ou para melhorar o fazer educativo.

Concluindo, uma prática docente inovadora é aquela que reflexiona constantemente sobre novas formas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem a partir da implementação de mudanças que gerem uma aprendizagem mais significativa. É um trabalho permanente, que implica em viver a

profissão em constante movimento e mudança.

4 OBJETIVOS DA INOVAÇÃO EDUCATIVA

Embora o principal objetivo dos processos de inovação seja melhorar a qualidade da educação, também é certo que existem outros objetivos, como os citados por CARBONELL (2016): 1. Promover atitudes positivas em toda a comunidade escolar na função de um comportamento permanente, aberto à necessidade de mudança e suas implicações à adequação do currículo e às necessidades e interesses dos alunos; 2. Criar espaços e mecanismos na instituição educativa para identificar, valorar, sistematizar, normalizar, aplicar e difundir as experiências inovadoras que contribuem à solução de problemas educativos que estejam afetando a qualidade da aprendizagem dos alunos; 3. Incentivar o desenvolvimento de propostas educativas válidas que respondam à realidade do país e que resgatem a criatividade, a riqueza humana e os recursos naturais e culturais que o meio oferece; 4. Promover transformações curriculares flexíveis, criativas e participativas, de acordo com as necessidades dos sujeitos e de sua comunidade, procurando uma educação de qualidade e de aprendizagens significativas; 5. Implementar a aplicação de teorias, processos, métodos e técnicas administrativas e docentes reconhecidamente válidas, congruentes com as necessidades da instituição e da comunidade, com o propósito de buscar uma melhor qualidade da educação; 6. Estimular a pesquisa como um elemento cotidiano determinante da formação profissional contínua dos docentes a partir de sua própria prática educativa; 7. Recuperar e sistematizar experiências do pessoal docente, direção e coordenação pedagógica; 8. Compartilhar e transferir, a outras escolas e docentes, as experiências educativas inovadoras; 9. Criar condições permanentes para que as experiências inovadoras se convertam em uma prática institucionalizada, ou seja, em cultura organizacional.

Uma inovação não é necessariamente uma invenção, mas algo novo que propicia um avanço no sistema para a sua plenitude, uma nova ordem ou sistema.

As transformações que se produzem em um determinado sistema educativo não têm que ser necessariamente invenções ou algo totalmente novo, para ser consideradas inovações, mas algo novo ou qualitativamente diferente do existente

anteriormente e, portanto, novo e diferente para as pessoas que o utilizam (DIAS; BIANCONCINI; SILVA, 2013).

Neste sentido, CARBONELL (2016) entende que as inovações implicam em novos modelos, ordem ou enfoque, uma forma diferente de organizar e relacionar os componentes objeto da inovação, porque inovar significa encontrar ou mudar as coisas, introduzindo novidades, enquanto que inventar significa encontrar ou descobrir uma coisa nova ou desconhecida.

Inovação implica em uma intencionalidade ou intervenção deliberada e em consequência deve ser planejada

A inovação é uma mudança deliberada. Para SANTOS (2016), as mudanças que ocorrem espontaneamente, sem uma intencionalidade clara e um planejamento, não podem ser consideradas inovações. O elemento de planejamento é assumido como um elemento para diferenciar uma inovação de uma mudança geral.

Entretanto, conforme pensa CARBONELL (2016), o elemento chave é o significado da mudança e a alteração percebida, e não tanto o planejamento em si. Obviamente, o planejamento é uma estratégia que ajuda a tornar consciente a mudança que se pretende e contribui para otimizar o processo, sempre e quando não se converta em um elemento limitador que impeça de se propor novas perguntas ou de criar novos espaços durante o curso da inovação.

SANTOS (2016) finaliza que inovar é um processo que pode tomar cursos bem diferentes, que dificilmente podem ser previstos de antemão. Neste sentido, o planejamento há de se considerar, também, como um processo constante que vai se modificando em função da dinâmica que acontece na prática.

5 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO EXEMPLO DE INOVAÇÃO ESCOLAR

A realização de atividades experimentais sempre será uma inovação escolar, ferramenta marcante no processo de ensinar, onde o professor possibilita a relação dos conteúdos ensinados com aplicação deles no cotidiano, além de facilitar a compreensão dos conteúdos pelos alunos, transforma as aulas de física, em momentos de aprendizagem significativas. Segundo ARAÚJO e ABIB (2003, p. 176), as atividades experimentais são consideradas, por professores e alunos, como uma das estratégias mais eficazes para se aprender e ensinar Física de modo

significativo e consistente.

Há muito tempo vem à discussão sobre o uso de atividades para melhora o ensino da Física. E com intuito de contribuir de proporcionar qualidade no ensino da física, fala-se aqui da experimentação em sala de aula, como forma de inovação escolar. Pode-se desenvolver atividades experimentais com as abordagens: demonstração, verificação e investigação. Nessa perspectiva, a pesquisa realizada durante o ano letivo desenvolveu através da utilização de atividades experimentais essas diferentes abordagens, tais que: No primeiro bimestre, executou-se o experimento, foram fornecidas as explicações para os fenômenos – Demonstração; No segundo bimestre, fiscalizou-se a atividade dos alunos; diagnosticou-se e corrigiu-se erros – Verificação; E no terceiro bimestre, orientou-se as atividades; incentivou-se e questionou-se as decisões dos alunos – Investigação.

Atividades experimentais além de ser uma ferramenta pedagógica inovadora nas mãos dos professores, promovem a relação professor/alunos por meio de troca de informações entre professores e alunos e resulta: na formação das estruturas necessárias para a formação do conhecimento, estimulo à observação, na criatividade, na interação, na curiosidade, na motivação para estudar e aprender, na responsabilidade, no esclarecimento de duvidas, na dinamização das aulas, na facilitação e compreensão dos conteúdos

5.1 Pesquisa

A pesquisa tem como objetivo analisar o uso de atividades e suas implicações no rendimento acadêmico dos alunos. Desenvolveu-se a investigação a partir de uma amostra de 325 alunos da 01 série do Ensino Médio na Escola Mineko Hayashida separados em dois grupos, sendo: 71 alunos de, para a formação do grupo experimental; e 254 alunos, para compor o grupo controle, no decorrer das aulas de Física, ministrada no ano de 2015, num total de 10 horas/aulas de atividades práticas. O processo metodológico foi aplicado durante dois semestres, sendo: no primeiro semestre – entre os meses de fevereiro a junho; e no segundo semestre – entre os meses agosto a novembro. É importante registrar que a escola avaliada apresentou algumas características que devem ser pontuadas, são elas:

Dispõe de 15 salas de aulas – 13 delas não são climatizadas e são mantidas

com o uso de ventiladores, enquanto somente duas são climatizadas;

Conta com uma pequena biblioteca cujo acervo é muito limitado, mas disponibiliza os livros para empréstimo;

Possui uma sala de vídeo sem computadores funcionando, de modo que o professor que deseja fazer uso da sala deve levar seu computador pessoal para ministrar as aulas que façam uso desse recurso;

A escola não possui laboratórios;

Dentre os 20 computadores que foram recebidos pela escola por meio de um programa do Ministério de Educação, apenas cinco se encontram em funcionamento e conectados à internet. A conexão à rede é precária.

Utilizou-se da observação dos grupos: controle e experimental e análise das aulas dirigidas por meio de atividades e experimentais e também foi aplicado questionário – contendo oito questões abertas e fechadas para aos alunos da disciplina de física e da 1ª série do ensino médio (grupo experimental).

5.2 Aplicações das atividades propostas utilizando experimentos no ensino de física

O grupo de controle teve aulas ministradas com o apoio de livro didático e explicações em sala de aula. Portanto, o grupo experimental e o grupo controle, correspondem a nove turmas, ambas tiveram aulas ministradas pela mesma professora, mas conduzidas com métodos de ensino distintos. No grupo experimental os alunos foram separados em grupos de seis alunos e cada grupo foi avaliado em três momentos diferentes durante os quatro bimestres, esses momentos foram divididos da seguinte forma:

No primeiro bimestre, cada grupo recebeu um experimento elaborado e confeccionado através de reutilização de materiais pela professora pesquisadora. Cada experimento deveria ser analisado pelo grupo, que deveria fazer uma apresentação oral sobre a aplicabilidade do equipamento relacionando-o com os conteúdos ensinados em sala de aula. Para essa análise, o grupo fez uso do livro didático como suporte para fazer a relação entre teoria e prática. O tempo de duração da atividade foi de 200 minutos, equivalente a quatro (04) aulas;

No segundo bimestre, após os alunos perceberam que era possível utilizar a

criatividade para desenvolver, de forma simples, experimentos de baixo custo, solicitou-se que cada grupo desenvolvesse seus próprios equipamentos experimentais e depois os apresentassem a outras turmas. No dia da apresentação, a sala de aula foi organizada como uma feira de ciências, possibilitando a exposição dos trabalhos. A professora convidou outras turmas e outros professores para a visitação, sendo que uma turma por vez foi trazida, por se tratar de um ambiente pequeno. O professor visitante acompanhava sua turma, os alunos das outras turmas foram estimulados a fazer perguntas, enquanto os alunos expositores explicavam a finalidade dos seus experimentos. O tempo de duração da atividade foi de 200 minutos para apresentação e interação com outras turmas, equivalente a duas aulas;

No terceiro bimestre a atividade anterior de apresentação de experimentos foi repetida, porém, dessa vez a mostra ocorreu no pátio da escola, uma vez que a sala de aula foi considerada pequena demais para oferecer espaço para visitação de outras turmas e professores. A duração da atividade foi de 100 minutos;

No quatro bimestre foram ministradas aulas expositivas e dialogadas sem uso de atividades experimentais, foram também aplicadas às provas formais.

As atividades experimentais que corresponderam aos três momentos, apresentados dentro da escola, tiveram a carga horária total de 500 minutos, equivalentes a 10 aulas da disciplina de física, ou ainda, equivalendo a 12,5% da carga horária anual de 80 aulas.

A investigação avaliou o reflexo dessas dez aulas experimentais na vida do grupo de controle, de alunos que nunca frequentaram um laboratório de física, mas tiveram oportunidade de aprender conceitos físicos através da descoberta, de questões-problema levantadas durante a reunião nos grupos.

Nesse processo, é possível ressaltar que o grupo de controle contava com um aluno deficiente visual, porém, esse teve oportunidade igual aos demais de tocar os experimentos, perceber o funcionamento deles através do tato e da descrição feita pelos seus colegas. O grupo de controle recebeu 80 aulas ao longo dos quatro bimestres, aulas tradicionais com provas formais e sem uso de atividades experimentais.

5.3 Resultados

1º) Refere-se o momento antes da aplicação das atividades experimentais

No presente estudo observou-se que 30% dos alunos responderam que sim, tiveram aula de Física no nono ano do ensino fundamental e 70% responderam que não, ´para questão 1. Ressaltando que a maior parte dos alunos pesquisados não teve a base introdutória da disciplina Física no nono ano do ensino Fundamental, onde a grade curricular da mesma possui introdução a Física.

Na questão 2, observa-se na pesquisa como já havia suspeitado dos 71 alunos consultados, 5% responderam que gostam da disciplina Física e 95% responderam que não gostam. E as justificativas dos 71, foram os seguintes:

40% dos alunos, responderam: “Não, porque a gente não entende quase nada do que o professor ensina”;

30% dos alunos, responderam: “Não, porque os cálculos são gigantescos e não consigo entender;

14% dos alunos, responderam: “Não, porque não gosto de matemática”;

15% dos alunos, responderam: “Não, porque e chato”;

1% dos alunos, responderam: “Sim, porque acho bacana os cálculos”

Observa-se na questão 3, 100% dos alunos responderam que o professor excelente deve dominar os conteúdos, utilizar atividades experimentais para permitir a relação com a prática e que a disciplina Física deve ser interdisciplinar.

Para questão 4, observa-se na pesquisa que dos alunos consultados, 10% responderam que a Física tem uma conexão com o seu dia a dia e 90% responderam que não existe relação alguma daquilo que se vê em sala de aulas durante as aulas de Física com o seu cotidiano.

E na questão 5 observa-se que todas as respostas apontaram que os alunos gostariam de aulas diferentes das aulas tradicionais. Enfatiza-se algumas respostas:

18% dos alunos, responderam: “Dinâmicas”;

10% dos alunos, responderam: “Divertidas”;

10% dos alunos, responderam: “Sem cálculos”;

2% dos alunos, responderam: “Descontraídas”.

60% dos alunos, responderam: “Experimentais”.

2º) Refere-se o momento após da aplicação das atividades experimentais

Após a realização de atividades experimentais com os alunos, observa-se na questão 1 que 100% responderam que sim, considerando as atividades experiências nas aulas de física como algo inovador e dinâmico.

E na questão 2, observa-se que após as atividades experimentais realizadas pela pesquisadora, os alunos consultados deram suas opiniões quanto as aulas pratica. E o resultado aponta-se, que 90% Excelente; 6% Ótimo; 4% Bom: 0% Regular. Isso comprova a hipótese de que os alunos são atraídos por aulas experimentais, diferenciadas.

Observa-se também, que na questão 3 todos os alunos consultados responderam que sim, considerando as aulas experimentais melhoram a sua compreensão a respeito dos conceitos científicos tratados e apontaram alguns argumentos:

40% dos alunos consultados responderam: “com a prática, os conteúdos ficam mais claro para ser entendidos”;

30% dos afirmaram que: “A compreensão acontece com facilidade”;

5% dos alunos responderam: “A gente percebe que existe conexão com aquilo que está escrito nos livros”;

10% dos alunos afirmaram: “Visualizamos as experiências feitas pelos cientistas”;

15% dos alunos, responderam: “Aprendemos na prática o que esta na teoria”.

Quanto à questão 4, observa-se que 100% alunos enfatizaram algo positivo sobre aulas experimentais, destaca-se as respostas:

50% dos alunos, responderam: “Aulas mais dinâmicas e divertidas”;

10% dos alunos, responderam: “Mais descontraídas”;

30% dos alunos, responderam: “Melhora a aprendizagem”;

5% dos alunos, responderam: “Melhora a relação professor/aluno”;

5% dos alunos, responderam: “Interação com os colegas”.

E na questão 5, observa-se que todos os alunos responderam afirmativamente a essa questão, que não existe pontos negativos. Destacam-se as justificativas:

45% dos alunos, responderam: “A gente passa a ver o conteúdo com mais clareza a partir da interação com a prática”, ou seja, aprendemos na prática o que está escrito na teoria”;

27% dos alunos, responderam: “Experimentos melhora a compreensão dos conteúdos”;

20% dos alunos, responderam: “Há entendimento mais fácil da disciplina”.

3% dos alunos, responderam: ”Deixa de ser o bicho de 7 cabeças”;

5% dos alunos, responderam: “A gente consegue constatar o que está escrito nos livros e o legal que também podemos visualizar nos experimentos como os cientistas descobriram as leis e princípios da física”.

Observa-se na questão 6 Todos os alunos afirmaram que sim, que as atividades experimentais deveriam acontecer com mais frequência, apontando os aspectos mencionados anteriormente. Destacam-se as respostas:

70% dos alunos, responderam: “dinâmicas e divertidas”;

10% dos alunos, responderam: “Descontraídas”;

15% dos alunos, responderam: “Melhoram a aprendizagem”;

3% dos alunos, responderam: ”Relação professor/aluno”;

2% dos alunos, responderam: “Interação com os colegas”.

Na questão 7, observa-se que todos os alunos justificaram o porquê da não realização de atividades experimentais na sua escola. Apontam-se as respostas:

3% dos alunos, responderam: “A direção não ajuda”;

5% dos alunos, responderam: “Os professores não são preparados”;

2% dos alunos, responderam: “Os professores têm preguiça de fazer aulas diferentes”;

30% dos alunos, responderam: “Os professores não têm criatividade para inovar através de reciclagem de materiais e elaborarem experimentos”;

60% dos alunos, responderam: “Não existe laboratório na nossa escola”.

2º Análise do percentual do rendimento escolar do grupo experimental com o grupo controle

A análise de quadro comparativo de rendimentos[3] foi realizada com 09 turmas da 1ª série do ensino médio, totalizando 325 alunos, sendo duas (02) turmas do grupo experimental, com 71 alunos e sete (07) turmas do grupo controle, com 254 alunos. As sete turmas citadas na pesquisa não tiveram aplicação efetiva de atividades experimentais, ao contrário do grupo experimental que por sua vez

[3] Notas bimestrais registradas nas cadernetas da professora e analisada após o término dos quatros bimestres, verificou-se a situação de cada aluno, se aprovado ou reprovado na disciplina de Física.

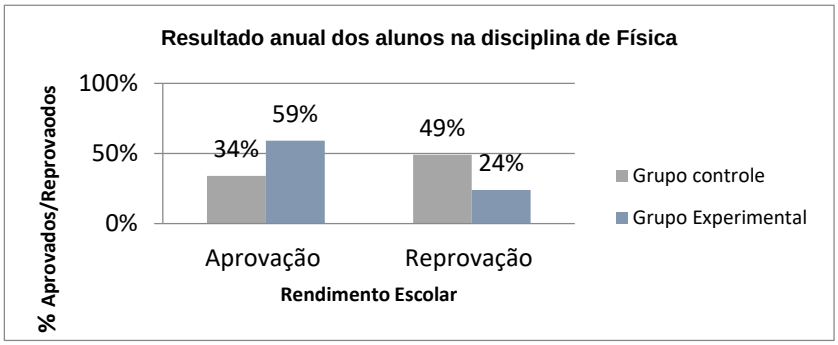
participou diretamente da pesquisa com dez (10) aulas experimentais. (Quadro 1, quadro 2).

Quadro 1: Quadro comparativo de Rendimento escolar entre dois grupos: experimental e controle.

Grupo Experimental		Grupo Controle	
Aprovação	Reprovação	Aprovação	Reprovação
59%	24%	34%	49%

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 2: Rendimentos do grupo experimental e do grupo controle. Histograma do resultado anual entre os dois grupos



Fonte: dados da pesquisa.

Comparando graficamente os resultados dos dois grupos: experimental e controle, durante os quatro bimestres, observa-se que o grupo experimental, representada no gráfico de barras, cor azul, de uma maneira geral, teve melhor desempenho do que o grupo controle representado no gráfico de barras, cor cinza.

O gráfico (figura 1) aponta que as atividades práticas contribuíram de forma que houve no grupo experimental uma aprovação de 59% e 29% de aprovação e para o grupo controle, 34% de aprovação e 49% de reprovação.

A tabela 1 assim como no gráfico (figura 1): resultado final mostram que os alunos do grupo experimental, apresentaram um rendimento, em termos de nota, melhor e superior do que alunos do grupo controle. Isso nos permite inferir que, possivelmente, este resultado se deve a utilização de atividades experimentais, proposta metodológica diferenciada que foi adotada nesse grupo experimental, com carga horaria mínima de 10 aulas das 80 aulas anuais que compõem a grade curricular de Física no ensino médio, ou seja, com 12,5% dessa carga total, mostrou-se válida a proposta metodológica.

5.3 Discussão dos dados coletados

Através do tato, da visão e da audição, contribuindo para as deduções e considerações abstratas sobre os fenômenos observados" (VILLATORE; HIGA; TYCHANOWICZ, 2008, p. 107). Observa-se uma pequena significativa mudança de comportamento com relação à maioria dos alunos, a baixa frequência se reduziu e a participação dos alunos aumentou durante o período em que as aulas foram ministradas com atividades experimentais, manuseando equipamentos experimentais, tais como: dispositivos - queda livre, dinamômetros, força elástica, lançamento vertical, movimento uniforme, transformação de energia, hidráulica e hidrodinâmica. Percebeu-se olhares curiosos e fitados nos equipamentos e perguntas sobre os mesmos. Os alunos passaram a discutir entre si sobre a funcionalidade dos equipamentos e relações com os conteúdos ensinados anteriormente em sala de aula. Parâmetros curriculares, afirma que o Ensino da Física deve proporcionar a relação da teoria com a prática, ou seja, essa junção, permite a o desenvolvimento de competências e habilidades e uma delas é "estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana" (PCNS 2000).

No segundo bimestre, as atividades experimentais foram dirigidas com temas sugeridos pela pesquisadora. Eram seis temas sobre conteúdos da primeira série do Ensino Médio, sendo eles: Velocidade média, aceleração média, movimento uniforme, queda livres dos corpos, lançamento vertical e hidrodinâmica, assuntos ensinados teoricamente pela pesquisadora durante os horários normais em sala de aula. Observou-se que os próprios grupos entravam em debates sobre os experimentos e já conseguiam relacioná-los com várias atividades que estavam costumados a fazer no seu dia a dia, com isso iam familiarizando-se cada vez mais com a física. Muitos grupos não tiveram dificuldades alguma para montar os experimentos e até enriqueciam suas pesquisas com experiências vividas no cotidiano. Montaram os seus equipamentos, testaram, reformularam suas ideias e apresentaram seus resultados.

Os PCNs (2000, p.7), "dizem" que o aprendizado não deve está focado na

interação individual do aluno com materiais instrucionais, e nem resumir-se a exposição do aluno ao discurso do professor, o aluno deve ter participação ativa, tanto individual quanto coletivo, assim o processo educacional tende a ser, social, visto que tais práticas são elaboradas em um contexto social.

No terceiro bimestre, continuaram nas construções de vários outros equipamentos, mas agora tema livre, escolhidos pelo grupo. As atividades experimentais explanadas no terceiro procurou-se colocar o aluno na condição de "ator", permitindo que ele construísse seu material experimental – construção de foguetes de garrafas PETs e tubos PVC, Robôs com seringas, barcos com motores elétricos, maquetes iluminadas com energia provenientes a partir da transformação da energia cinética em elétrica e etc. Testaram e comprovaram suas hipótese. As atividades foram planejadas de forma que o aluno dispusesse de autonomia na busca de respostas e soluções. Os PCNs (2002) afirma o propósito do Ensino da Física quanto a investigação e compreensão: "Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões". Nesse período os grupos expuseram suas pesquisas, demonstraram e montaram seus experimentos dando abertura a grandes debates e discussões com a turma durante as explanações das pesquisas. Ao final de cada apresentação o grupo aplicava os colegas da turma, faziam perguntas concernentes ao experimento. E assim, os grupos, a turma, interagiam entre si.

Percebe-se que os alunos desenvolveram capacidades pessoais, tais como: motivação, poder de decisão, entrosamento no grupo com os seus colegas e professora, criatividade, autoconfiança, autoestima, capacidade de comunicação, capacidade de fazer análise critica, determinação, disciplina, etc.

Todas essas capacidades dependem de estratégias que o professor mediador no processo de ensino aprendizagem aplica ao longo das atividades em sala de aula, ou seja, no seu fazer pedagógico, pois se acredita que os alunos obtiveram bons resultados acadêmicos, isso são reflexos de bom ensino, e por sua vez, o professor se sente cumpridor de sua missão enquanto docente na educação. Além de tudo isso, a experimentação, desperta no aluno e no professor, habilidade de investigação e formação científica dentro da sociedade em que vive.

Durante as atividades, utilizou-se equipamentos de baixo custo para

desenvolvimento dos experimentos, o que foi interessante, pois fico provado que existe possibilidade de elaboração à prática nas aulas de física, mesmo sem existência de laboratório na escola. O professor usa a criatividade para criar seus equipamentos através da reutilização de materiais recicláveis. E também, o grupo experimental teve a oportunidade de elaborar seus experimentos, ficaram responsáveis pelas montagens das mesmas e organização da exposição para outras turmas, para escola de modo geral.

CONCLUSÃO

Inovar a prática é a saída para melhora o ensino, fazendo com que este assuma um sentido na vida do aluno, o que não é difícil, pelo contrário, a Física está presente na vida do aluno, dentro e fora de casa, e está ligação, quando percebida pelo aluno, desperta seu interesse. Transpor a sua didática no ensino da física com alternativa de transformação do saber científico no saber escolar.

A tomada de atitude de mudar a metodologia do ensino da física depende da reflexão dos professores, pois os mesmos são os mediadores no processo de aprendizagem. O uso de atividades práticas na escola acelera e facilita o processo de entendimento, levando em consideração que existe uma falta de interesse por parte dos alunos em aprender a disciplina de física e os experimentos que são elaborados conforme a criatividade e a utilização de materiais de baixo custo financeiro se aproximam melhor da realidade dos alunos. É preciso quebrar esse paradigma, vencer essa herança da aprendizagem por repetição e arriscar a implantação de nova proposta curricular com metodologias inovadoras.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S; ABIB, M. L. **Atividades experimentais no ensino da Física**: Diferente enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, Nº 2, p. 176 – 194. Junho, 2003

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

CARBONELL, Jaume. **Pedagogias do século XXI**: bases para a inovação educativa. Porto Alegre: Penso, 2016.

DIAS, Paulo; BIANCONCINI, Maria Elizabeth; SILVA, Bento Duarte da. **Cenários de inovação para a educação na sociedade digital.** São Paulo: Loyola, 2013.

FRANÇA, Robson Luiz (Org.). **Inovação pedagógica na educação brasileira**: desafios e modernização na práxis educativa. Jundiaí, SP: Paco, 2011.

LEAL, Maria da Conceição dos Reis. **Inovação curricular**? Educadores para uma sociedade sustentável. Jundiaí, SP: Paco, 2013.

SANTOS, Pablo Silva Machado Bispo dos. **As dimensões do planejamento educacional**: o que os educadores precisam saber. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

TIDD, Joe. Gestão da inovação. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

VILLATORRE, Aparecida Magalhães; HIGA, Ivanilda; TYCHANOWICZ, Silmara Denise. **Didática e avaliação em Física**. Vol. 2. Curitiba: Intersaberes, 2016. – (Coleção Metodologia do Ensino de Matemática e Física).