



UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA E A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS E DO PLANO INCLINADO

Tamiris Bitencourt de Oliveira

Graduando de Licenciada em Física pelo IFMT *Campus* Pontes e Lacerda - Pontes e Lacerda - MT

tamiris.bitencourtdeoliveira@gmail.com

Fabio Antunes Brun de Campos

Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Pontes e Lacerda – MT

fabio.antunes.campos@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta um relato de experiência para o ensino de Razões Trigonométricas e o Plano Inclinado promovida entre a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Matemática e Física. Para isso, realizou-se uma intervenção pedagógica com uma turma de primeiro ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Campus Pontes e Lacerda – Fronteira Oeste (IFMT – PLC). Entre os procedimentos metodológicos abordados destacam-se o recurso digital; Geogebra e a interdisciplinaridade. Espera-se que este trabalho possa dinamizar o processo de ensino da Matemática e incentivar a utilização da interdisciplinaridade como metodologia de ensino nas aulas de professores de ambas as disciplinas, visando a aprendizagens significativas em seus alunos.

Palavras-chaves: Geogebra, interdisciplinaridade, Razões Trigonométricas, Plano Inclinado.

INTRODUÇÃO

Este artigo surge de um proposta de trabalho de intervenção utilizando o *software* Geogebra, solicitada pelo curso de extensão; Geogebra: Capacitação Para o Ensino de Matemática realizado no IFMT – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Pontes e Lacerda. Entre os objetivos desse curso, podemos destacar a utilização desse recurso digital, principalmente por docentes da disciplina matemática, com o intuito de fomentar a aprendizagem significativa em seus alunos.

O GeoGebra foi objeto de tese de doutorado de Markus Hohenwarter. Ele criou e desenvolveu esse software com o objetivo de obter um instrumento adequado ao ensino da Matemática, combinando procedimentos geométricos e algébricos (ARAÚJO, 2008, p. 43).



Um *software* dinâmico, gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos estatísticos e cálculos numa única aplicação.

O uso de *Softwares* como este, possibilita um ensino-aprendizagem da matemática mais significativo, tornando-o um ambiente enriquecedor na aprendizagem destes alunos. De acordo com Romero (2006),

A tecnologia, especificamente os softwares educacionais disponibiliza oportunidade de motivação e apropriação do conteúdo estudado em sala de aula, uma vez que em muitas escolas de rede pública e particular, professores utilizam recursos didáticos como lousa e giz para ministrarem suas aulas, este é um dos diversos problemas que causam o crescimento da qualidade não satisfatória de ensino, principalmente na rede estadual. (ROMERO, C. S., 2006 p.1)

Após realizar aulas de reforço, como aluna do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), para uma turma de 36 alunos do 1º ano do ensino médio dessa mesma instituição, como forma de ajudá-los a melhorar seus rendimentos nas aulas de física. Foi possível perceber que a matemática básica é o real desafio para o desenvolvimento dos conteúdos de física, tornando-a essa disciplina difícil de entender.

Pensando em minimizar essas dificuldades em matemática que estão inteiramente ligadas com a dificuldade dos alunos em compreender e realizar os cálculos da disciplina Física, este trabalho visa utilizar o Geogebra como ferramenta metodológica para estudar razões trigonométricas, com o auxílio do professor regente de matemática dessa turma e aplicar problemas práticos na disciplina de Física, como forma de estudar o conteúdo de plano inclinado nas aulas de reforço do PIBID. Uma forma interdisciplinar de abordar os dois conteúdos em colaboração mútua para o mesmo fim.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCN) ressalta que para interdisciplinaridade acontecer é necessário utilizar conhecimentos de várias disciplinas para resolver um determinado problema e sob as diversas óticas possíveis. Trata-se de “recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para resolver às questões e aos problemas sociais contemporâneos” (BRASIL, 2002, p. 34). E comenta ainda que,

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. (BRASIL, 1999, p. 89)



Espera-se com este artigo mostrar aos professores de matemática uma forma de utilizar o Geogebra como recurso metodológico e incentivar outras práticas pedagógicas por meio desse *software*. Além de estimular a interdisciplinaridade entre professores de Matemática e Física, pois as uniões desses componentes curriculares podem favorecer na aprendizagem significativa de seus estudantes.

METODOLOGIA

A proposta metodológica que realizamos, foi um processo dinâmico utilizando aulas expositivas em sala de aula e o Geogebra no laboratório de informática do IFMT-Pontes e Lacerda, onde optamos abordar conteúdos de razões trigonométricas que era o conteúdo previsto para o 4º bimestre da disciplina de matemática e que também é um conteúdo reconte no ensino de física.

Em sala, de forma expositiva, o professor de matemática com o auxílio e observação da Pibidiana do curso de Física, explicamos as razões trigonométricas e as diferenças entre seno, cosseno e tangente. Buscou-se usar uma linguagem fácil para que os alunos pudessem compreender o conteúdo com maior clareza.

No término da aula em sala, os alunos foram levados ao laboratório de informática, onde entregamos uma folha de atividade para que todos desenvolvessem a construção de figuras geométricas e posteriormente fosse possível estudar as razões trigonométricas por meio dessas atividades.

A folha de atividade que os alunos levaram ao laboratório de Informática foi a seguinte:

Atividade no Geogebra:

Atividade 1:

Quais são as razões trigonométricas fundamentais?

Questionamento: O que é um quadrado?

- Desenhe um quadrado de lado 2 utilizando a malha quadriculada e a ferramenta polígono.
- Marque os ângulos internos do quadrado. A figura confere com a definição? Com



a ferramenta segmento de reta, trace a diagonal do quadrado.

- Calcule o comprimento da diagonal. Com o auxílio da ferramenta (distância, comprimento ou perímetro), verifique se você encontrou o mesmo valor. Agora encontre quanto vale: $\text{sen } 45^\circ$, $\text{cos } 45^\circ$ e $\text{tg } 45^\circ$. Mude o lado quadrado.
- O que acontece com as razões: $\text{sen } 45^\circ$, $\text{cos } 45^\circ$ e $\text{tg } 45^\circ$?

Atividade 2

Qual é a definição de triângulo?

O que é um triângulo equilátero?

Vamos desenhar um no Geogebra?

- Utilizando a ferramenta (Círculos Dados Centro e Raio) desenhe uma circunferência de raio 3.
- Crie outra circunferência de raio 3, com centro na circunferência anterior. Crie mais uma circunferência de raio 3, agora com centro em uma das interseções geradas.
- Forme um polígono com os centros de cada circunferência.
- Que figura formou? Porque conseguimos formar essa figura?
- Marque os ângulos internos dos triângulos.
- Trace uma reta perpendicular a dois pontos dessa figura.
- Calcule: $\text{sen } 30^\circ$, $\text{cos } 30^\circ$ e $\text{tg } 30^\circ$; $\text{sen } 60^\circ$, $\text{cos } 60^\circ$ e $\text{tg } 60^\circ$.
- O que aconteceria se mudássemos os lados dos triângulos?
- Quem seria : $\text{sen } 30^\circ$, $\text{cos } 30^\circ$ e $\text{tg } 30^\circ$; $\text{sen } 60^\circ$, $\text{cos } 60^\circ$ e $\text{tg } 60^\circ$ de um triângulo de lado 1, por exemplo?

Assim, preencha a tabela:

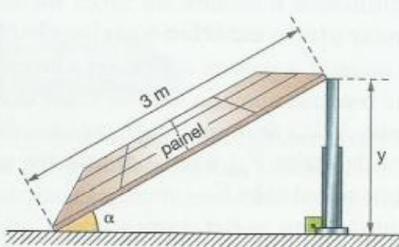
Ângulos/ Razões	30°	45°	60°
sen			
cos			
tg			

Figura 1: Atividade no laboratório de Informática. **Fonte:** Os autores.

Para desenvolver os conteúdos nas aulas de reforço da disciplina de Física os alunos precisam do conhecimento e compreensão total da matemática, principalmente das razões trigonométricas, porque eles terão que resolver problemas propostos de plano inclinado, e precisam extrair os ângulos pela decomposição das forças de um ou mais blocos em plano inclinado.

Desta forma, foi pesquisado atividades de física que tivessem as razões trigonométricas e o conteúdo de plano inclinado. Como são aulas de reforço, pensei em atividade que fossem fáceis deles compreenderem. Por sorte, o livro didático de Física para 1º Ano do Ensino Médio trazia essas atividades.

3 Preocupadas com as condições ambientais, algumas pessoas resolveram instalar painéis solares em suas casas para fazer uso dessa fonte de energia limpa e renovável. Um dos painéis foi instalado sobre um suporte hidráulico possibilitando, de acordo com a posição do Sol, o ajuste automático do painel, de tal forma que ele permaneça perpendicular à direção dos raios solares que nele incidem.



a) Determine o valor de y em função de α .
b) Determine o valor de y , sendo $\alpha = 60^\circ$.
(Dado: $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.)

7 Um corpo de massa 25 kg desloca-se, com aceleração constante, sobre um plano inclinado, sem atrito, conforme o desenho. O seno do ângulo formado entre o plano e a horizontal é 0,6. Determine a força transmitida ao corpo, para que a aceleração permaneça igual a 2 m/s^2 .
(Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

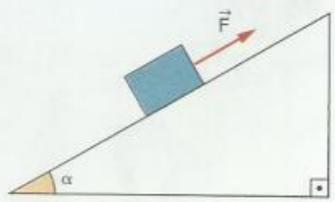


Figura 3: Atividades do conteúdo de Física. **Fonte:** (BENIGNO, B; XAVIER, C. 2013, p.163)

Essas atividades foram aplicadas como uma das formas de avaliação do processo de ensino realizado e foi possível abordar os seguintes conteúdos de Física: Leitura- Plano Inclinado, forças que agem sobre o bloco e as razões trigonométricas no triângulo retângulo, feita pela decomposição da força peso.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas, expositivas em sala de aula, eram repletas de conversas paralelas que dificultavam as explicações do professor, que por consequência, o entendimento claro do conteúdo para os alunos. Muitos preferiam brincar, conversar paralelamente e manusear seus celulares ao invés de realmente prestar a devida atenção na aula. O que era frustrante para o professor, que elaborou cuidadosamente o conteúdo, e sabe o quanto essa turma têm dificuldades em aprender. Contudo, boa parte destes alunos compreendeu a matéria, respondendo cada pergunta que o professor lhes faziam, e o conteúdo programado foi aplicado.

O primeiro contato dos alunos com o *software* Geogebra, a maioria apresentaram dificuldades, mas aos poucos foram compreendendo, logo conseguiram fazer as formas geométricas. Entretanto, se perdem no momento de traçar os ângulos internos. Nesse primeiro contato com o geogebra também, foi possível perceber que alguns alunos procrastinaram acessando os jogos online, navegaram nas redes sociais e *sites* desnecessários para a aula, isso nos momentos que o professor estava explicando o conteúdo.

Por ser uma turma numerosa era difícil orientar aluno por aluno, dando a assistência necessária que cada um precisava. Porém realizar atividade no Geogebra foi um alvoroço, porque a maioria queria mexer no computador e entender como se usava este *software*, que era novo para eles. Em alguns momentos foi possível o silêncio da sala, pois os alunos estavam envolvidos no processo de aprendizagem.

Segundo Moreira, o aprender significativamente implica em:

[...] atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa. Na aprendizagem mecânica, o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária e literal na mente do indivíduo. (MOREIRA, M. A. 2010, p. 9).

Conseguir o estímulo correto, e atingir o ponto alvo da compreensão, mesmo com tantas vertentes, torna-se um desafio quando aliados a falta de atenção e baixo nível de aprendizagem dos educandos, muitas vezes por que seus *subsunçores e conhecimentos prévios* são delimitados. De acordo com Ausubel (1998) apud. Moreira (2010, p.8), o “subsunçor é, portanto, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos”.



Portanto, é preciso buscar meios que possam garantir uma visão clara, concisa da matemática. Mostrar a *visualização* dos cálculos, trazendo o sentido do porquê e para quê usá-la. Visto que, muitos alunos não compreendem a matemática, por que não conseguem enxergá-la corretamente, dificultando a sua aprendizagem.

Pensando neste contexto, buscamos proporcionar um ambiente motivador, instigante e dinâmico, usando recursos dentro da matemática, com a expectativa de melhorar, significativamente, a aprendizagem destes alunos, buscando dinamizar o processo de ensino e aprendizagem utilizando as tecnologias digitais nas ações pedagógicas, distanciando dos métodos tradicionais realizados nas escolas.

A motivação segundo Záboli (1999, p.46) é,

[...] algo que leva os alunos a agirem por vontade própria. Ela inflama a imaginação, excita e põe em evidência as fontes de energia intelectual, inspira o aluno a ter vontade de agir, de progredir. Em suma, motivar é despertar o interesse e o esforço do aluno. É fazer o estudante desejar aprender aquilo que ele precisa aprender (ZÁBOLI, G. 1999, p. 46).

Os alunos responderam uma parte das atividades, deixando para o outro dia o seu término. Foi possível auxiliá-los nas dificuldades de diferenciar os ângulos (seno, cosseno e tangente) assim como, os catetos e a hipotenusa, que são persistentes. Pode-se notar também que a timidez era um dos problemas de aprendizagem, pois preferem guardar as dúvidas ao invés de tirarem com o professor.

Nas aulas de reforço essa timidez de alguns é evidente, eles assistem não questionando o conteúdo e nem falam de suas dúvidas, ao menos lhes perguntem. Como percebi essas atitudes em primeiro instante, sempre os motivei a falar, perguntar e tirar todas as dúvidas que apareçam. E logo, percebi o quanto eles se motivaram e hoje são mais dinâmicos. Mas, ainda sim, eles precisam se esforçar quando se trata de matemática e física.

Há certa relutância deles quanto às disciplinas, por que requerem de um esforço mental maior, e quebrar essa barreira não é algo fácil, mas não impossível. Por isso, levo em sala atividades com exemplos do cotidiano, procuro demonstrar sua aplicabilidade com os próprios alunos servindo de “objetos de demonstração”.

Logo percebi a evolução que tiveram, até mesmo com os conteúdos que apresentam mais dificuldades, no caso das razões trigonométricas. E como este conteúdo era fundamental para as atividades de física, procurei meios de fazê-los entender através de uma maneira fácil e divertida a diferença de seno e cosseno nos eixos X e Y.



Usei com eles o exemplo que aprendi na faculdade, “*uma pessoa com sono esta deitada, ou seja, cosseno; e sem sono ela esta em pé, ou seja, seno*” (palavras da autora). Desenhei no quadro a diferença dos dois: seno no eixo Y e cosseno no eixo X. Fizemos com duas canetas de cores diferentes um símbolo de cruz e simbolicamente colocamos a azul como seno (eixo Y) e preta como cosseno (eixo X), assim sempre saberão as diferenças, independente da posição que estejam nos exercícios, como acontece nas atividades de plano inclinado.

Foi de suma importância aprender as razões trigonométricas na disciplina de matemática, pois os propiciaram uma base maior para realizarem as atividades que propus nas aulas de reforço de física. Sem essa base teórica e prática, ainda estariam perdidos. E mesmo que ainda haja erros, as dificuldades que eram apresentadas, hoje são menores. E essa diminuição só dependerá do esforço destes alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do recurso digital; Geogebra, proporcionou um clima mais dinâmico nas aulas de matemática. Sair da rotina das aulas tradicionais com cadeiras enfileiradas, quebrou a monotonia muitas vezes apresentada na matemática. Proporcionando que os alunos se apresentavam mais livres no processo de aprendizagem, para tirar suas dúvidas, compreender o conteúdo e construir seu próprio conhecimento.

Nas aulas desenvolvidas no laboratório de informática, os alunos apresentaram vários momentos silêncio, situação que em sala de aula era quase impossível de se perceber. Foi visível o interesse de muitos deles, que estavam envolvidos com o processo de ensino buscando construir as figuras no *software* e responder as questões proposta na aula, o que facilitava o auxílio aqueles que apresentavam dúvidas.

Como a turma era numerosa, desenvolver a atividade com mais de uma pessoa foi essencial, pois houve momentos que uma pequena parte dos alunos se encontravam dispersos, por serem mais rápidos para entender a matéria, e nos momentos que o professor estava explicando o conteúdo para os demais, eles buscavam jogar *online* e acessar *sites* desnecessários para a aula como; *facebook*, *whatsapp*, entre outros, ao invés de dar continuidade às atividades presentes na folha.



Nesse sentido, destacamos que o lúdico, os recursos digitais, assim como o *software* Geogebra, são formas diversificadas de ensino que tiram o aluno da monotonia, deixando as aulas mais interativas e dinâmicas, construindo um ambiente enriquecedor de aprendizagem. Todavia, ao se levar os alunos para o laboratório eles devem ser instruídos de que essa aula é um momento de aprendizagem e não de lazer.

E fundamental que o professor caminhe sobre a sala, acompanhando as atividades que os alunos estão desenvolvendo em seus computadores para que o ensino seja eficaz. Trabalhar com turmas penas no laboratório de informática, buscar o auxílio de outro professor ou ainda eleger dois ou três alunos da turma para serem monitor das atividades.

Aprender é mais do que um simples ato de estudar para uma prova que esta por vir, aprender é atribuir significados a tudo que se apreende. Levar contigo todo este conhecimento para dentro e fora do ambiente escolar, ou seja, dar a devida importância aos fatos e saber seus reais significados. Se não houver uma aprendizagem significativa, ela se torna meramente arbitrária, sem importância, o que se perde com o tempo e o torna irrelevante.

Por fim, o que queremos tratar neste artigo é que não devemos deixar de lado a realidade que vivemos, e ignorar os fatos de que os alunos possuem muitas dificuldades de aprendizagem. Precisamos, cada vez mais, buscar alternativas que possam melhorar o ensino e a forma como ensinamos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Claudio Lopes de. **GeoGebra, um bom software livre**. Revista do Professor de Matemática, nº 67, p. 43-7, 3º quadrimestre de 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BENIGNO, B; XAVIER, C. **Física aula por aula- Mecânica. 1º Ano Ensino Médio**. 2º ed. SP., 2013.

ROMERO, Claudia Severino. **Recursos Tecnológicos nas Instituições de Ensino: planejar aulas de matemática utilizando Softwares Educacionais**. UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo. Novembro/2006. Disponível em: <http://www.fig.br/fignovo/graduacao.html>. Acesso em: Nov. de 2017.



MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000. Publicada nas Atas desse Encontro, pp. 33-45, com o título original de Aprendizagem significativa subversiva. Publicada também em *Indivisa*, Boletín de Estudios e Investigación, nº 6, pp. 83-101, 2005, com o título Aprendizaje Significativo Crítico. 1ª edição, em formato de livro, 2005; 2ª edição 2010; ISBN 85-904420-7-1. Disponível em: < <http://docplayer.com.br/8628046-Aprendizagem-significativa-critica-1.html> > Acesso em: Nov. de 2017

ZÁBOLI, G. **Práticas de Ensino e Subsídios para a Prática Docente**. 10. Ed. São Paulo: Editora Ática. 1999.