

O USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO PROEJA: UMA EXPERIÊNCIA DO IF-SC, CAMPUS CHAPECÓ

Luciane Cechin Mário¹

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Chapecó
luciane.mario@ifsc.edu.br*

Cristina Spohr Reis²

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco
crispohr@gmail.com*

Resumo:

Este artigo apresenta uma proposta de ensino da matemática aplicada no curso técnico de Nível Médio em Eletromecânica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos do IF-SC, Campus Chapecó, onde pretende-se fazer uso de dois recursos tecnológicos: o software Geogebra e o GPS. A utilização desses recursos permite uma melhor exploração dos conteúdos estudados em geometria analítica, bem como um despertar maior para a aprendizagem. Espera-se através desse contribuir com uma forma alternativa de ensino, motivando os alunos a gostarem mais de estudar matemática.

Palavras-chave: geometria analítica; Geogebra; GPS; PROEJA.

1. Introdução

Com o acúmulo de experiências em sala de aula e relatos de colegas, tem-se observado que as dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem da matemática são consideráveis. Principalmente quando se trata dos alunos da EJA (Educação de Jovens e Adultos), que tem suas limitações atreladas ao contexto de suas realidades.

Pensando nesse público seletivo, no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, foi instituído o decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006, em âmbito federal, o Programa

¹ Aluna do curso PROFMAT da UTFPR, polo Pato Branco, Professora do Curso de Eletromecânica do IF-SC.

² Professora Orientadora: Doutora em Matemática pela IME-USP, Professora do Curso PROFMAT da UTFPR, polo Pato Branco.

Nacional de Integração de Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Um programa que visa trabalhar com a formação inicial e continuada de trabalhadores e educação profissional técnica de nível médio, articulando o ensino profissional técnico de nível médio com a educação geral, propondo uma forma de ensino mais integrada.

Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) afirmam que “o ensino médio, concebido como educação básica e articulado ao mundo do trabalho, da cultura e da ciência, constitui-se em direito social e subjetivo e, portanto, vinculado a todas as esferas e dimensões da vida.” Dessa forma, o currículo do curso de eletromecânica do PROEJA do Campus Chapecó do IF-SC foi elaborado tentando satisfazer as condições de integração entre a parte técnica e a educação geral, por isso foi preciso selecionar e dar prioridade a alguns conteúdos. O Projeto do Curso de Eletromecânica deixa claro as expectativas para a elaboração de seu currículo:

... na busca de uma educação não-tecnicista e fragmentada e de uma escola mais inclusiva, capaz de permitir o acesso e permanência àqueles que dela foram historicamente excluídos. [...] Para a integração dos diferentes saberes, considerou-se também que o currículo deve ser dinâmico, contextualizado, flexível e significativo e que o fim não deve ser as disciplinas e seus conteúdos isolados, mas os objetivos a serem alcançados nas diferentes etapas formativas [...] Isso não significa a negação dos saberes e conteúdos específicos, mas a sua utilização a partir de uma forma diferenciada de organização e contextualização. (PROJETO DO CURSO DE ELETROMECÂNICA, 2008)

Frente a isso, o estudo da geometria analítica ficou centrado nos tópicos: plano cartesiano, localização de pontos no plano cartesiano, distância entre pontos, ponto médio de um segmento, condição de alinhamento de três pontos, estudo da reta e cálculo de área de um triângulo no plano cartesiano. Como o curso está em fase de adaptações, devido as suas peculiaridades, teve alterações na disposição dos conteúdos trabalhados dentro das unidades curriculares (U.C.) É o caso da geometria analítica, que estava prevista ser trabalhada no módulo III, na U.C. chamada Álgebra II e atualmente está sendo estudada no módulo IV, na U.C. chamada Trigonometria.

Buscando atender as expectativas do Projeto do Curso e um ensino mais atraente e talvez, obter resultados mais satisfatórios na aprendizagem, pensou-se em usar algumas tecnologias nas aulas de matemática. O software Geogebra é uma das tecnologias que será aplicada nas aulas de geometria analítica. Sua escolha se deu por ser um software livre,

simples e de fácil acesso. Ele traz muitas vantagens em relação ao traçado no papel e no quadro, além da precisão e agilidade é possível movimentar as figuras em diversas posições, comparar e voltar ao aspecto inicial sem muito trabalho nem perda de informações. Outra tecnologia que será usada é o GPS (Global Positioning System), que é um sistema de posicionamento geográfico que fornece as coordenadas de um lugar na Terra a partir do recebimento de informações fornecidas por satélites. O seu uso será uma forma de aplicar o conteúdo estudado em situações reais. Para isso será proposto a obtenção de pontos no espaço físico em que os alunos estudam e com a aplicação dos conhecimentos, será calculada a distância e a área limitada entre eles, concretizando alguns resultados aprendidos na U.C. Trigonometria, oferecidos no módulo IV do curso de Eletromecânica, ocorrido no segundo semestre de 2012.

O presente texto contempla a proposta do PROFMAT, Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional, que busca melhorar o ensino da matemática, impactando na prática didática em sala de aula, o qual tem no seu regimento como objetivo “proporcionar formação matemática aprofundada, relevante e articulada com o exercício da docência no Ensino Básico, visando fornecer ao egresso qualificação certificada para o exercício da profissão de professor de Matemática”. As discussões advindas do desenvolvimento de disciplinas do PROFMAT e o apoio recebido para a participação de eventos possibilitaram a organização formal das práticas de uma das autoras neste relato.

Trata-se então de relatar e discutir uma experiência ocorrida no IF-SC, Campus Chapecó, apresentando a forma de como foram planejadas e executadas as aulas de geometria analítica com o uso do software Geogebra e apresentando uma aplicação prática dos conteúdos estudados com o uso do GPS.

Ao socializar e refletir sobre o trabalho desenvolvido espera-se contribuir com colegas das áreas afins, visando mostrar uma experiência com o intuito de tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e interessantes, pretendendo obter melhores resultados na aprendizagem de nossos alunos. Como forma de avaliar o nosso estudo pretendemos fazer um questionário ao término dos encontros. O trabalho encontra-se em fase de realização e os resultados obtidos até o presente momento são resultados parciais.

2. Metodologia

A U.C. de Trigonometria tem 40 horas\aula que são dadas em 20 encontros de 2 horas\aula. Os encontros são semanais de 1h40min. Foram reservados 10 encontros para trabalhar a geometria analítica e desenvolver este estudo. Os encontros foram planejados da seguinte forma.

1º encontro: Trabalhar os conceitos de plano cartesiano e localização de pontos, fazendo uso de papel quadriculado, régua, lápis e borracha. Individualmente, cada aluno irá desenvolver a habilidade do traçado preciso no papel.

2º encontro: Instigar o aluno a descobrir como calcular a distância entre dois pontos, sendo que o segmento de reta que une os dois pontos é paralelo a um dos eixos. Deduzir a fórmula para esses casos. Questionar sobre como calcular a distância entre dois pontos, sendo que o segmento de reta que une os dois pontos não é paralelo a nenhum dos eixos. Fazer uso do Teorema de Pitágoras para encontrar essa medida. Propor exercícios de aplicação.

3º encontro: Questionar sobre o conhecimento do uso de software de matemática. Apresentar o software Geogebra e fazer a correção dos exercícios propostos, com o uso deste programa. Incentivar os alunos a ter o software e a fazer uso de suas ferramentas. Ensinar a calcular o ponto médio de um segmento. Propor exercícios.

4º ao 8º encontro: Trabalhar a condição de alinhamento entre três pontos; estudo da reta e o cálculo de área de um triângulo no plano cartesiano, organizar o andamento conforme demanda das aulas; intercalar atividades, explicações, uso do Geogebra para viabilizar e facilitar a explanação dos conteúdos. Planejar momentos de uso coletivo do Geogebra.

9º encontro: Aula com o GPS, mostrar como funciona, para que serve... Levar os alunos no espaço físico escolar e determinar cinco pontos estratégicos para o estudo. Coletar as coordenadas x e y georeferenciadas em coordenadas UTM (Unidade Transversal de Mercator) expressas em metros e registrar. Questionar os alunos sobre qual a distância aproximada entre os pontos coletados, bem como a área limitada por esses pontos. Anotar as respostas e retornar à sala de aula para calcular e verificar quem teve o melhor palpite. Aplicar os conceitos estudados na geometria analítica e fazer uso do Geogebra para obter os resultados procurados. Finalizar com o retorno ao espaço físico usando uma fita métrica para medir a distância entre os pontos e comparar com os resultados calculados.

10º encontro: Fazer avaliação dos conteúdos trabalhados em geometria analítica e responder ao questionário de avaliação da forma como foram planejadas e executadas essas

aulas. Esse questionário vai ser usado para avaliar qualitativamente o uso da tecnologia ao lado das observações de cada encontro.

3. Resultados Parciais

O 1º encontro se deu conforme o previsto. O professor lembrou o plano cartesiano, os pares ordenados, localizou pontos e propôs atividades para que seus alunos exercitassem o traçado e a localização de pontos. Apesar de já terem trabalhado com o plano cartesiano, houve dúvidas e confusões, como troca na direção dos eixos e no par ordenado. Alguns alunos têm dificuldade em usar a régua e dividir os espaços numa mesma escala; procurando amenizar isso e dar um visual melhor e mais preciso no traçado, o professor levou papel milimetrado para a aula. O atendimento ocorreu individualmente, carteira por carteira para orientar e tirar as dúvidas de cada aluno. Para quem não concluiu as atividades na sala de aula, foi proposto que finalizassem em casa para a próxima aula.

O 2º encontro começou com a observação das atividades propostas na aula anterior. Como o acompanhamento havia sido individual a correção foi dispensada. Então foi proposto que localizassem dois pontos: $A(3,2)$ e $B(7,2)$. Após, que calculassem a distância entre eles considerando que cada quadradinho corresponde a uma unidade de comprimento. A maior parte da turma conseguiu obter o resultado sem que o professor falasse alguma coisa. Então foram propostos mais pontos: $C(-5,3)$ e $D(4,3)$; $E(2,1)$ e $F(2,6)$. Deduziram as fórmulas para os casos em que o segmento de reta unindo os pontos é paralelo a um dos eixos. Foram dados mais dois pontos: $A(2,3)$ e $B(5,7)$; questionados quanto a medida da distância entre esses pontos, houve vários “chutes”, mas nada comprovado matematicamente. Após a orientação do professor sobre conteúdos já estudados e apontando para parede onde havia um cartaz do Teorema de Pitágoras, um aluno se manifestou e mostrou como poderia calcular. Foram propostos outros pontos e esclarecidas as dúvidas que surgiram. O professor deduziu a fórmula que calcula a distância entre dois pontos. Como os alunos tem muita dificuldade em entender e decorar fórmulas, foi dito que poderiam localizar os pontos no plano cartesiano e aplicar o Teorema de Pitágoras, dessa forma estariam visualizando e entendendo o que estão fazendo, o inconveniente é que demandariam um tempo maior para resolver os exercícios. A aula seguiu com as atividades propostas. Somente um aluno optou por usar a fórmula.

O 3º encontro começou minutos antes de dar o sinal para o início da aula com os preparativos de instalação do kit multimídia. Os alunos ficaram surpresos e curiosos com o equipamento na aula de matemática, fizeram alguns comentários do tipo: “Hoje não vai ter aula de matemática?” “Hoje vai ter filme?” “O que vai fazer hoje?” Após o sinal o professor questionou os alunos se ouviram falar ou conheciam algum software educativo que pudesse auxiliar na aprendizagem matemática; como já era de se esperar, nenhum dos alunos conhecia. Então foi dito que a partir dessa aula eles passariam a conhecer um software matemático, o Geogebra e passariam a trabalhar com ele. Foram dadas as devidas explicações, forma de baixar no computador, vantagens em usá-lo durante e fora das aulas; respondidas as perguntas passou-se para a correção das atividades usando o Geogebra. Para surpresa do professor um dos alunos ligou o notebook durante as explicações e baixou o software do Geogebra, o professor reforçou a facilidade em acessar e orientou que acompanhasse a correção dos exercícios tentando reproduzir em sua máquina para se familiarizar com as ferramentas do programa. Foram corrigidos todos os exercícios propostos na aula anterior sobre distância de pontos. Os alunos ficaram encantados com a precisão das informações e agilidade na obtenção dos resultados. Foi esclarecido que o uso desse software era para auxiliá-los na resolução de exercícios e na visualização dos dados, de forma alguma iria substituir o cálculo e o traçado que eles devem saber. O aluno que tinha o seu computador em sala explorou outras ferramentas que o professor nem havia trabalhado. Foi concluída a correção dos exercícios e definido o ponto médio entre dois pontos. Foram propostas atividades para serem trabalhadas em sala de aula e em casa. A aula encerrou com sabor de dever cumprido.

No 4º encontro os alunos não ficaram mais surpresos com a presença do kit multimídia em sala de aula, fizeram alguns questionamentos sobre o software e elogiaram a forma “facilitada de ver as coisas”, depois dos comentários iniciais, foi dado início a aula com a correção das atividades sobre ponto médio de um segmento. Após a correção o professor pediu que se formassem duplas para realizar as atividades que foram colocadas na lousa, essas deveriam ser concluídas até o final da aula e entregues; mesmo formadas duplas, a atividade deveria ser entregue individualmente. Essa foi a primeira avaliação do conteúdo de geometria analítica.

O aluno que havia levado o notebook no encontro anterior, trouxe o computador novamente, então ele fez as atividades e usava o Geogebra para auxiliá-lo e até mesmo corrigir seus resultados. O professor não foi contra esse uso, nem os colegas que não

tinham; pois apesar de ter os resultados prontos no Geogebra, o aluno tinha que desenvolver os cálculos para comprovar tal resultado.

Atividade: Considerando os seguintes polígonos de vértices ABC e DEFG, onde $A(5,-3)$, $B(4,6)$, $C(-2,2)$, $D(-4,6)$, $E(-7,-4)$, $F(5,-4)$ e $G(5,3)$.

Faça:

- a) O desenho dos polígonos no plano cartesiano.
- b) Calcule o perímetro dos polígonos.
- c) Calcule os pontos médios dos lados desses polígonos.

A aula ocorreu com muita troca de experiências; teve alunos que não conseguiram concluir as atividades no tempo determinado.

No 5º encontro o professor aguardava os alunos com seu material já instalado. Era perceptível o quanto estava sendo interessante trabalhar a geometria analítica com o uso do Geogebra, tanto para o professor quanto para os alunos. O professor deu início a aula perguntando se mais algum aluno havia baixado em seu computador o Geogebra durante os últimos dias, a resposta foi não. Então, por uma questão de estratégia, o professor questionou a turma quantos tinham notebook e que poderiam trazer para as aulas de matemática. A maioria levantou a mão, então ficou definido que no próximo encontro todos trariam suas máquinas e baixariam o programa do Geogebra durante a aula de matemática e fariam uso do mesmo com as orientações do professor. Após essas definições, foram dados os encaminhamentos para a aula: estudar a condição de alinhamento entre três pontos. Aproveitando a imagem projetada da correção do exercício sobre ponto médio, questionou como verificar se três pontos estão alinhados? Rapidamente um aluno respondeu: É só desenhar no plano cartesiano. Muito bem, disse o professor; mas, será que não tem outra maneira? Deve ter, comentaram os alunos. O professor então ensinou a verificar o alinhamento entre três pontos calculando o determinante entre eles. Eram dados os pontos, localizados no plano cartesiano com o Geogebra e depois calculado o determinante e verificado o seu resultado; então foi concluído que o determinante deveria ser zero quando os pontos estavam alinhados. A figura 1 mostra a imagem da projeção que o professor usou para chamar a atenção dos alunos da equação que aparecia no Geogebra, no lado esquerdo da tela, abaixo dos pontos citados, como objetos dependentes, que mostra a relação que existe entre as coordenadas dos pontos pertencentes a aquela reta. Comprovou através dos cálculos que os três pontos citados satisfaziam a relação apresentada pela equação da reta.

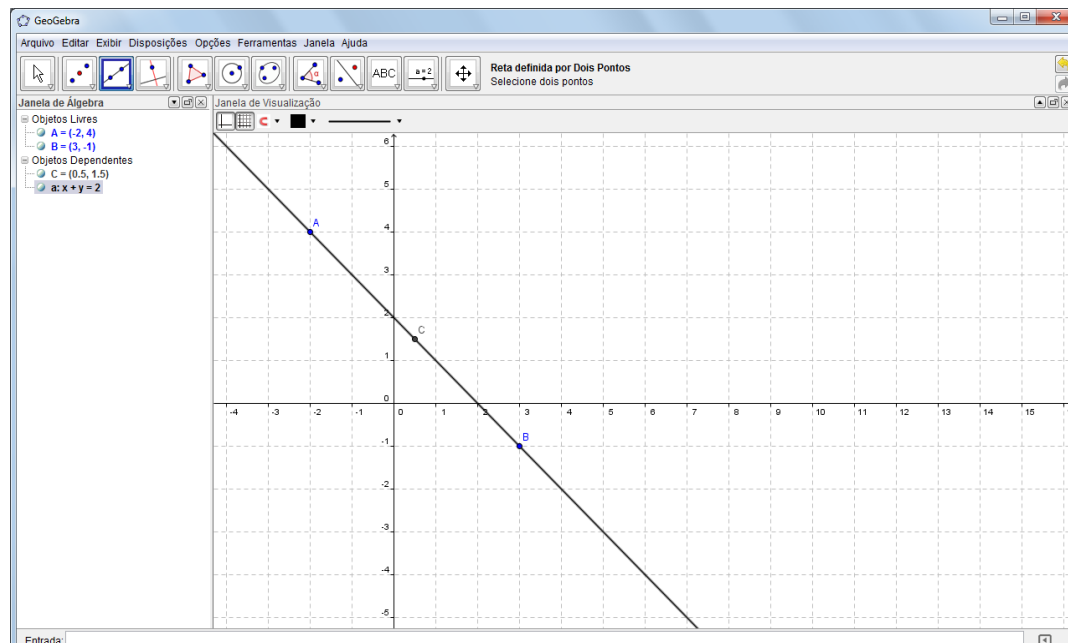


Figura 1. Projeção do geogebra quando foi traçada a reta que passa pelos pontos A(-1,4) e B(3,-1), abordando a presença da equação $x + y = 2$.

Na sequência foram passados exercícios para verificar se os pontos estavam alinhados. Os alunos optaram por fazer através do determinante; o professor confirmava a resposta do grupo fazendo a localização dos pontos no Geogebra. Durante os exercícios um aluno optou em verificar o alinhamento através de uma relação entre as coordenadas, o professor elogiou a atitude, mas acrescentou que em muitos casos essa não seria a melhor forma de verificar o alinhamento entre os pontos, já que na maioria das vezes a equação que determina a relação entre as coordenadas não é tão simples. A aula encerrou reforçando o compromisso de no próximo encontro todos levarem seus computadores para fazer uma aula de aprendizagem do Geogebra, aplicando os conteúdos já estudados na geometria analítica.

O estudo da geometria analítica é bastante abstrato para os alunos, pois dificilmente relacionam os conteúdos estudados com situações do dia a dia. Para o público do PROEJA essa dificuldade é ainda mais acentuada. Convém ressaltar que o conteúdo de matemática é fundamental para a formação dos alunos e, no caso dos alunos do curso de eletromecânica, o conteúdo é ainda mais relevante, uma vez que está relacionada às disciplinas específicas do curso. Desta forma, possibilitar aos alunos o acesso a outras ferramentas que permitam uma visualização mais interessante dos conteúdos é uma tentativa para melhorar o desempenho escolar desses educandos.

4. Considerações finais

Em torno da metade dos encontros propostos foi concluída e já é possível perceber um entusiasmo e um encantamento por parte dos alunos em ver os resultados obtidos no papel projetados de maneira rápida e precisa, ainda mais que ninguém conhecia o Geogebra e nenhum outro programa educativo matemático, apesar da idade avançada deles. Com a aplicação dessa proposta as aulas de matemática se tornaram mais dinâmicas, pois é alternado quadro, Geogebra, atividades no papel, explicações, comentários..., o que deixa a aula mais “leve” e descontraída.

O fato de poder manipular o computador na aula de matemática, que hoje é um “acessório” quase que indispensável no nosso dia-a-dia, também mostra que a matemática se faz presente nesse contexto. Ter o conhecimento e a habilidade de mexer em um software específico de matemática coloca a turma em um patamar diferenciado dos demais, pois são os primeiros a trabalhar com esse programa no curso de eletromecânica. É uma experiência em andamento na tentativa de haver uma melhor aprendizagem na matemática desse público que chega cheio de vivências, mas que apresentam muitas limitações na aprendizagem.

Como o estudo proposto ainda está sendo realizado, não temos um relato completo de todos os encontros e dos resultados que buscamos. Pretendemos, na fase final da experiência, finalizar os encontros, aplicar e analisar o questionário.

Além das breves considerações feitas para os alunos é importante observar as mudanças de atitude do professor, causadas pelo desenvolvimento do projeto: o mesmo se encontra mais adaptado e seguro das suas ações ao usar o software Geogebra, que para ele também era novidade e um desafio. Ir para a sala de aula com computador, retroprojetor, fios de extensão, além dos materiais corriqueiros, já faz parte da sua rotina na hora de planejar e executar suas aulas. Muitos paradigmas são quebrados quando se propõe a fazer algo diferente e percebe-se que não é tão difícil assim inovar, ser desafiado a conhecer coisas novas. O mais difícil é começar. Os medos do fracasso em ousar algo diferente, sair do tradicional, lápis e papel e mostrar para nós mesmos que temos muito a apreender. As tecnologias estão aí, não para substituir o professor, mas para auxiliá-lo no processo de ensino e aprendizagem de nossos alunos, como também fazem parte da formação continuada dos educadores, ainda mais em tempos como os de hoje.

5. Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto 5.840, de 13 de julho de 2006. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA, e dá outras providências. 2006.

_____. Ministério da Educação. Documento Base - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Brasília: SETEC, 2007.

CIENCIA VIVA. Latitude e longitude: instrumentos e medição. GPS. Disponível em: <http://www.cienciaviva.pt/latlong/anterior/gps.asp> Acesso em: 09 de janeiro de 2013.

D´AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da teoria a prática**. 23ª Ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marine *et al.* **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

NOVA ESCOLA. Sete respostas sobre o software Geogebra. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sete-respostas-software-geogebra-639050.shtml> Acesso em: 09 de janeiro de 2013.

PROFMAT. Regimento do mestrado profissional em matemática em rede nacional. Disponível em: <http://profmatsbm.org.br/regimento.asp> Acesso em: 16 de fevereiro de 2013.

PROJETO do curso de Eletromecânica do Instituto Federal de Santa Catarina, *Campus* Chapecó. Chapecó: IF-SC, 2008.