

■ Ludicidade no ensino da matemática com a utilização do *software* Geogebra

 Cleia Alves Nogueira *
Maria Dalvirene Braga **

Resumo: O presente texto aborda a temática da ludicidade no ensino da trigonometria por meio da resolução de problemas com a utilização do *software* Geogebra. Trata-se do recorte de uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo participativa, realizada com 36 alunos de ensino médio em uma escola pública de Brasília, Distrito Federal. O objetivo da pesquisa visou provocar uma mudança de atitude frente à aprendizagem lúdica matemática e o interesse pelo uso de maneiras diversas de se resolver problemas. O estudo foi realizado a partir da construção de dados, por meio de entrevistas semiestruturadas, observação participante, diário de campo e análise de produções dos educandos. Os resultados mostraram que uma proposta lúdica é possível, pois a maioria dos alunos envolvidos na pesquisa gostou e aprendeu por meio das atividades lúdicas no laboratório de informática. Em especial, destacamos a resolução de problemas com o uso do computador com o auxílio do programa Geogebra no ensino da trigonometria. Sabemos que existe um longo caminho a percorrer até que se consiga trabalhar resolução de problemas e atividades lúdicas como metodologia, por isso, são necessárias novas pesquisas com esta temática que, quando aplicada, poderá trazer bons resultados no processo de aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Resolução de problemas. *Software* Geogebra. Educação Matemática. Ludicidade. Ensino médio. Laboratório de informática.

* Cleia Alves Nogueira é mestre em Educação pela UnB, especialista em Tecnologias na Educação, Arte, Educação e Tecnologias Contemporâneas e graduada em Matemática. Coordenadora e multiplicadora do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) do Guarã da Secretaria de Estado de Educação do DF (SEEDF). Pesquisadora integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Aprendizagem Lúdica: Pesquisas e Intervenções em Educação e Desporto (GEPAL) e do Grupo de Estudos e Pesquisa Profissão Docente: Formação, Saberes e Práticas (GEPPESP). Contato: cleianog@gmail.com.

** Maria Dalvirene Braga é mestre em Educação, especialista em Educação Matemática e graduada em Matemática. Pesquisadora na UnB e professora aposentada da Secretaria de Estado de Educação do DF. Integra os seguintes grupos de pesquisa: Aprendizagem Lúdica: Pesquisas e Intervenções em Educação e Desporto – GEPAL (CNPq/UnB); Grupo de Estudos e Pesquisa Profissão Docente: Formação, Saberes e Práticas – GEPPESP (CNPq/UnB) e Grupo de Investigação em Educação Matemática da Universidade de Brasília – GIEM/UnB (CNPq/UnB). Contato: dalvirenebraga@gmail.com.

1. Introdução

A partir da década de 90, enfrentamos um desafio do volume de informações, produzido em decorrência das novas tecnologias, colocando novos parâmetros para a formação dos cidadãos. Não se trata de acumular conhecimentos, mas de considerar que a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação.

Vivemos sob a influência deste processo de globalização. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão, a cada dia, mais presentes no nosso cotidiano, constituindo-se em um instrumento de trabalho essencial, razão pela qual exercem um papel cada vez mais importante na educação, notadamente na educação matemática.

Sendo assim, diante dos avanços tecnológicos, o uso dos computadores na educação poderá tornar-se um grande aliado em uma nova perspectiva de metodologia de ensino, como mediadores do processo educativo. Observamos que o ensino de matemática poderá ser inserido nesta nova realidade. Sobre a informática e a comunicação na matemática, Milani (2001, p. 175) fez um alerta:

O computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode ser mais ignorado pela escola. No entanto, o desafio é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional, aliando-a ao projeto da escola com o objetivo de preparar o futuro cidadão.

E, nessa perspectiva, propusemos atividades com uso do computador, para os educandos pesquisados, pensando em contribuir e oferecer subsídios para uma educação contextualizada com os dias atuais. Para aplicação das atividades, foi utilizado o programa Geogebra, em uma abordagem construcionista, segundo o enfoque de Papert (2008), que possibilitou aos alunos maior autonomia nas construções realizadas, pois lhes foi dada a possibilidade de tomar decisões, questionar seus resultados e refletir sobre suas próprias escolhas, (re)elaborando hipóteses e avaliando os resultados encontrados.

2. Fundamentação teórica

2.1 O uso do computador e o *software* Geogebra

O computador é sem dúvida nenhuma uma importante ferramenta de suporte para o processo de ensino e aprendizagem de várias disciplinas, incluindo a matemática. Vivemos em um mundo cercado por essa tecnologia e a escola não pode ficar a parte desse processo. Segundo Gilberto Santos (2011, p. 839) “[...] a escola tradicional, de funcionamento linear, alicerçada em materiais didáticos estáticos e centrada na ação e no conhecimento do professor, não subsiste mais incólume”. Por esse motivo, existe a necessidade urgente de inserção e apropriação desse recurso, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação disponibilizada aos estudantes.

Além disso, para o uso da referida ferramenta, é necessária a escolha de programas, *softwares*, que favoreçam de fato a aprendizagem dos alunos. Nesta pesquisa, escolhemos o

Geogebra, que é um *software* livre de matemática dinâmica, que alia geometria, álgebra e cálculo. Foi desenvolvido para aprendizagem e ensino da matemática nas escolas por Markus Hohenwart e uma equipe internacional de programadores, em 2001, na Universidade de Salzburg, na Áustria. Um programa utilizado como recurso metodológico no processo de ensino e aprendizagem da matemática, que pode ser aplicado a todos os níveis de ensino, por meio da álgebra, geometria, gráficos, tabelas, estatística e construções que utilizam pontos, segmentos, retas, ângulos, vetores, cônicas, seções, funções e outras.

A escolha do Geogebra se deu pelo fato de ser um *software* livre, ou seja, qualquer pessoa, incluindo professores e estudantes, pode executar, copiar, modificar e redistribuir o programa gratuitamente. Isso favorece a sua utilização, pois não gera nenhum tipo de custo financeiro à escola e, nem mesmo, aos participantes da pesquisa, que podem baixá-lo pela *internet* em suas casas, independente do sistema operacional, e realizar as construções propostas.

Nascimento e Nunes (2013, p. 45), afirmaram que:

Então, por que usar *software* livre nas escolas? Pela simples razão de que nos dias de hoje o computador representa papel estratégico para o desenvolvimento da educação, assim como lápis, papel, lousa e outras tecnologias desempenhavam há alguns anos. Nossa sociedade é dependente de computadores para seu funcionamento e a educação não pode ficar de fora, pois quem vai formar a sociedade para o uso das tecnologias de informação e comunicação?

Nas atividades propostas neste estudo, para serem resolvidas com o uso do computador, os alunos tiveram a oportunidade de resolver problemas de uma forma diferente da que conheciam. Utilizaram o *software* Geogebra que proporcionou o estudo da trigonometria de uma forma dinâmica, possibilitando que uma construção geométrica seja movimentada, no seu todo, pela tela do computador, em diferentes posições, ou alterada de tamanho por meio de seus pontos. Isso nos permite pensar em uma forma matematicamente diferente do que se estivéssemos trabalhando com uma construção estática ou apenas falando dela, sem nenhum recurso visual.

As atividades com o programa Geogebra auxiliaram professores e educandos no processo de ensino e de aprendizagem, pela grande facilidade e versatilidade em construir e desconstruir conceitos, além de possibilitar que seus usuários criem animações e atividades divertidas (NOGUEIRA, 2015).

Essas atividades no computador foram propostas para integrarem a resolução de problemas e o lúdico, tornando o aprendizado mais contextualizado com o mundo tecnológico que cerca a escola.

2.2 Ludicidade no ensino da matemática

O ensino da matemática tem promovido, ao longo do tempo, uma série de discussões acerca de seus métodos, de sua função prática, de sua relevância na formação do cidadão crítico e reflexivo, além de vários questionamentos sobre os motivos pelos quais se deve estudar a matemática.

Surge, assim, a necessidade de proporcionar aos alunos o acesso aos conhecimentos matemáticos. Para essa missão, o

professor é o principal convidado e é importante que seja capaz de transformar seu ensino, proporcionando aos estudantes a participação ativa nesse novo ambiente. A fim de motivá-los e envolvê-los, evitando uma educação rotineira e cansativa, o educador deve estar aberto à mudança e às diversas formas de ensinar, entre elas a lúdica (SANTOS, 2001).

Para Santa Marli Santos (2011, p. 12), não podemos limitar o ato de educar ao repasse de informações, faz-se necessário

oferecer várias ferramentas para que a pessoa possa escolher, entre muitos caminhos, aquele que for compatível com seus valores, sua visão de mundo e com as circunstâncias adversas que cada um irá encontrar. Educar é preparar para a vida.

O lúdico pode oferecer essas ferramentas, pois possui aspectos de relevância para o aprendizado, tornando-o mais interessante e significativo para as crianças, para os jovens, ou mesmo para os adultos (SÁ; SILVA; BRAGA; SILVA, 2013; SÁ; NOGUEIRA; JESUS, 2017).

É por meio de atividades lúdicas e interativas que buscamos vivenciar a construção matemática e humanizar esta ciência, valorizando diversos contextos sociais, econômicos, políticos e culturais em diferentes momentos históricos. Com relações estabelecidas entre a matemática e as outras ciências, podemos contribuir para que o seu ensino cumpra com sua responsabilidade social e, ainda, que possa transpor os muros da escola e aproximá-la da realidade dos estudantes (BRASIL, 1999; D'AMBROSIO, 2005; SANTOS, 2001).

3. Metodologia e desenvolvimento das atividades

3.1 Metodologia

Foi realizada uma investigação que abordava tendências da educação matemática, ludicidade, resolução de problemas e tecnologias da informação e comunicação como processos de mediação na aprendizagem em geral e, em especial, a matemática no ensino médio. Inicialmente, buscou-se compreendê-las em um estudo bibliográfico. Em uma segunda etapa, a pesquisa de campo e os temas foram analisados por meio da metodologia qualitativa, visto que essa abordagem mostra-se como uma opção para permitir compreender o fenômeno social. O investigador qualitativo procura descobrir fatos importantes, fazendo paralelo entre os indivíduos pesquisados e a cultura em que estão inseridos (LÜDKE; ANDRÉ, 2011).

Para o presente estudo, optamos pelos seguintes instrumentos de coleta de dados: 1) observação participante; 2) registro de campo; 3) entrevista semiestruturada; e 4) produções dos alunos (protocolos). E para realização das atividades propostas foi

Figura 1: Descrição do material entregue aos estudantes durante a atividade com o software Geogebra.

1. OBJETIVOS:

- ❖ Apresentar aos alunos as principais ferramentas e alguns comandos para que possam se familiarizar com o *software* GeoGebra;
- ❖ Realizar atividades com o *software* que explorem a trigonometria no triângulo retângulo.

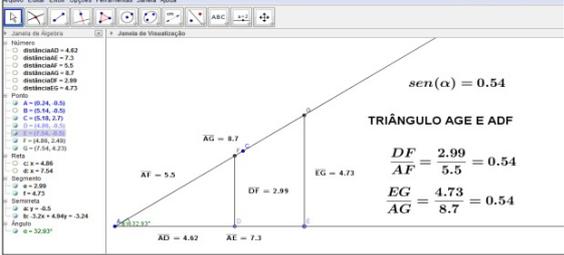
2. INTERFACE (Tela inicial)
 A interface do GeoGebra constitui-se de duas janelas, sendo estas uma da álgebra e uma da geometria, uma barra de menus, uma de ferramentas e um campo de entrada.
 As construções de objetos geométricos podem ser feita através do campo de entrada ou através das ferramentas dispostas na parte superior da janela do *software*.



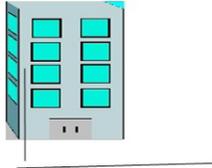
3. TABELA COM ALGUNS COMANDOS QUE IREMOS UTILIZAR

COMANDOS	IMAGENS	PROCEDIMENTOS
Mover		Selecione ou arraste um ou mais objetos.
Novo ponto		Clique na janela de visualização ou em um objeto.
Interseção de dois objetos		Selecione dois objetos ou clique diretamente na interseção.
Segmento definido por dois pontos		Selecione dois pontos.
Reta perpendicular		Selecione primeiro o ponto e, depois, uma reta (ou segmento, ou semirreta, ou vetor).
Distância, comprimento ou perímetro		Selecione dois pontos, um segmento, um polígono ou um círculo.
Exibir/esconder objeto		Selecione o objeto modelo e, em seguida, naquele(s) cujo estilo pretende alterar.
Exibir/esconder rótulo		Selecione o objeto para exibir/esconder o seu rótulo.

Introdução da linguagem Latex (texto dinâmico) para melhorar a demonstração da razão seno para os dois triângulos:
Texto Latex 1 - $\frac{DF}{AF} = \frac{EG}{AG}$ {AF}={frac{" + distânciaDF + " {" + distânciaAF + "}}=" + (distânciaDF / distânciaAF). **Texto Latex 2** - $\frac{EG}{AG} = \frac{DF}{AF}$ {AG}={frac{" + distânciaEG + " {" + distânciaAG + "}}=" + (distânciaDF / distânciaAF). **Texto Latex 3** - $\text{sen}(\alpha) = \frac{DF}{AG}$



Desafio 1: Utilizando as ferramentas do Geogebra e os conceitos das razões estudadas na aula passada, calcule a altura do prédio abaixo, sabendo-se que: (Não meça a altura do prédio antes de fazer o cálculo)



Desafio 2: Um fio foi esticado do topo de um prédio até a base de outro, formando um ângulo de 30° com o solo. Qual é o valor mais próximo da medida do comprimento do fio?



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores.

necessário um projetor multimídia, um *notebook* e um laboratório de informática contendo o *software* Geogebra, instalado de acordo com o número de máquinas compatível aos participantes. As atividades foram aplicadas após o professor regente apresentar em sala de aula as razões trigonométricas, com objetivo de trabalharmos a trigonometria utilizando o computador (BRAGA, 2014).

Os recursos utilizados proporcionaram aos educandos resolverem os problemas de forma lúdica e dinâmica, com participação ativa dos integrantes das duplas ou grupos, facilitando a comunicação e o debate entre os participantes.

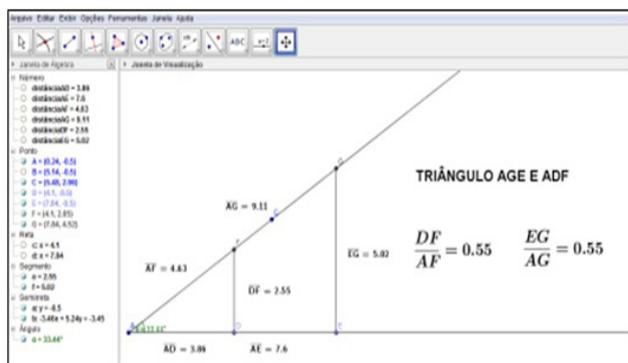
3.2 Primeiro dia (atividade 1)

Primeiramente foram apresentadas aos alunos as principais ferramentas e alguns comandos para que pudessem se familiarizar com o *software* Geogebra. Em seguida, iniciou-se a atividade, que foi desenvolvida no laboratório de informática com a participação dos estudantes pesquisados, da professora pesquisadora e da professora Cleia, responsável pelo laboratório. Nesse dia foram utilizados dois horários de 50 minutos (um de matemática e outro cedida pela professora de inglês) para aplicação da atividade. Os alunos trabalharam em um primeiro momento em dupla e depois em quarteto. Cada um recebeu uma apostila com as informações sobre o programa Geogebra (WIKI, 2013) e a proposta de atividade para ser desenvolvida (Fig. 1).

A atividade desenvolveu-se em três momentos:

1) Num primeiro momento, construção de dois triângulos, com a demonstração da razão seno, conforme a imagem a seguir (Fig. 2):

Figura 2 – Triângulo da razão seno.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores.

Para esse momento, cada grupo de quatro alunos foi dividido em duas duplas. Dessa forma, cada grupo trabalhou em dois computadores e dialogaram em duplas. Após a organização da turma nos computadores e a entrega do roteiro da atividade para as duplas, a professora colaboradora apresentou o *software* Geogebra e os comandos que seriam utilizados na atividade do dia. Aos poucos, de acordo com os comandos, os

estudantes foram realizando a atividade proposta para as duas aulas: construção do triângulo e interpretação dos dados construídos, e da razão seno.

2) No segundo momento, ocorreu a introdução da linguagem *Latex*, permitindo aos educandos visualizarem a razão seno de maneira dinâmica para melhorar a demonstração para os dois triângulos. O *Latex* é uma linguagem para processamento de documentos que permite produzir saídas com qualidade tipográfica profissional; costumeiramente é utilizado para processamento de trabalhos científicos na área de ciências exatas, mas é versátil o bastante para ser utilizado em tipografia de teses, livros e brochuras (FEFERRAZ, 2014). Durante a atividade, solicitamos às duplas que registrassem suas conclusões e que fizessem uma pequena avaliação da experiência vivenciada durante essas duas horas aulas.

3) Para o terceiro momento, a atividade propôs aos grupos que fizessem a demonstração da razão cosseno e outra da razão tangente e no próximo encontro faríamos uma partilha do que seria realizado.

3.3 Segundo dia (atividade 2)

A atividade foi desenvolvida dando continuidade ao trabalho iniciado na aula anterior. Novamente, tivemos o auxílio da professora Cleia, por ter conhecimento do programa *Geogebra* e do laboratório de informática. Foram utilizadas duas aulas, sendo uma de matemática e outra cedida pela professora de português.

Iniciamos os trabalhos com uma conversa sobre a tarefa de casa. A maioria disse não ter feito a tarefa por falta de tempo e de acesso à *internet*. Alguns tentaram fazer, mas tiveram dificuldade em relação ao uso das ferramentas, e outros conseguiram executar. Pedimos que escrevessem a experiência em uma folha. Vejamos o que a dupla seis relatou: “Fazer o cosseno e a tangente foi um pouco mais complicado que fazer o seno, porque surgiram dúvidas sobre como executar os comandos necessários para chegar às respostas” (MARIA e EDUARDA¹, alunas do 2º ano, 2013).

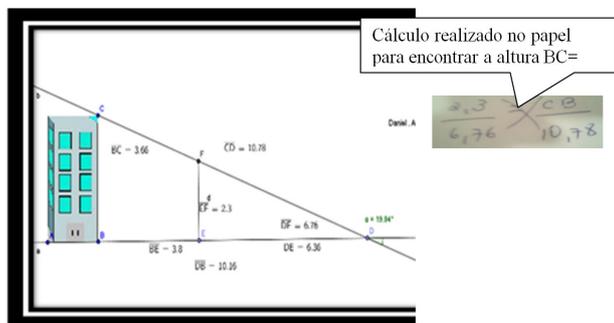
Em seguida, iniciamos a tarefa do dia. Solicitamos que pegassem a apostila entregue na aula anterior. Alguns tinham esquecido, então entregamos outra como empréstimo para realizarem a tarefa, que foi colocada como um desafio no sentido de aplicarem os conhecimentos da aula anterior sobre a razão seno. Após explicação sobre a tarefa do dia, foi dado tempo para trabalharem em dupla no sentido de encontrarem uma solução.

Durante alguns minutos não surgiu nenhuma dúvida, nem solução. Após aproximadamente dez minutos, alguns perguntaram sobre o que fazer. Muitos tinham esquecido as ferramentas apresentadas na aula anterior. Então foram orientados para lerem as orientações na apostila. A partir desse momento, foram surgindo alguns caminhos. Por exemplo: “Vou ter que fazer um triângulo retângulo, vou fazer uma reta na base, traçar uma perpendicular, marcar pontos, medir o ângulo agudo da base do triângulo, traçar segmentos, medir segmentos”. E os conceitos foram surgindo. Muito interessante de se ver: uma chuva de contribuições. E outras perguntas surgiram:

- E agora o que vou fazer? Já fiz o triângulo grande. Tenho que fazer o pequeno também? Como na aula passada?
- Posso fazer uma regra de três? (A colega responde: "Não é regra de três. É... Como fala? Proporção?").
- Não estou conseguindo fazer nada. Meu prédio sumiu.
- Meu computador travou.
- Acho que encontrei a resposta (chamando a professora).

Nesse momento foi feito um pequeno lembrete a respeito das orientações dadas na aula anterior. Em seguida, as duplas começaram a encontrar soluções. Os registros dessas soluções foram gravados e salvos no computador, mas as duplas também registraram suas tentativas e conclusões no papel, como mostra a figura a seguir (Fig. 3):

Figura 3 – Registro da resolução da dupla 1.



Fonte: arquivo pessoal dos pesquisadores.

Finalizamos a atividade com uma avaliação utilizando um questionário no *Google Drive* (Figura 4).

Figura 4 – Questionário de avaliação aplicado após a atividade com Geogebra.

- 1) Você já tinha estudado matemática utilizando um programa de computador?
() Sim () Não Se sim, fale como foi a experiência?
- 2) O que você achou da experiência de estudar trigonometria através de um programa de computador?
- 3) Escreva os pontos positivos?
- 4) Escreva os pontos negativos?

Fonte: arquivo pessoal dos pesquisadores.

4. Da análise aos resultados

No momento das análises, observamos que havia pontos em comum nas estratégias de resolução dos alunos, como: utilização de registros convencionais; dificuldades relacionadas a conceitos básicos de conteúdos matemáticos do ensino fundamental, como as equações e as grandezas. A maioria das estratégias apresentadas nos protocolos dos estudantes pesquisados relacionava-se com a situação em que estão inseridos. No contexto de sala de aula, estão

habitados à metodologia de aulas expositivas e a resolverem listas de exercícios descontextualizados.

No entanto, embora apresentem dificuldades em relação a alguns conceitos matemáticos necessários para a resolução de problemas e atividades de trigonometria, os educandos enfrentaram o desafio e foram à busca de uma solução. Nessa busca, iniciaram um processo de expressar seu pensamento e seus conhecimentos utilizando, além de algoritmos, registros de diferentes naturezas: o desenho, a linguagem oral e a escrita.

Os registros mostraram que a maioria dos pesquisados depara-se com obstáculos no processo de conceitualização da trigonometria. Também revelam a dificuldade que têm na leitura e na interpretação de situações-problema, alertando-nos para a necessidade de fazermos uso da comunicação no processo de aprendizagem da matemática por meio da resolução de problemas. Com o diálogo aberto entre os colegas e com a pesquisadora, em vários momentos foi possível solucionar dúvidas em relação a conceitos de trigonometria, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o trabalho de grupo foi essencial. No diálogo com os colegas e com a turma em geral, o processo de aprendizagem foi facilitado. Percebemos que saíram de uma rotina de alunos passivos e despertaram para participação no processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, Rey (2005, p. 14) afirmou que "a comunicação será a via em que os participantes de uma pesquisa se converterão em sujeitos, implicando-se no problema pesquisado a partir de seus interesses e contradições".

Observamos que, durante o desenvolvimento das atividades lúdicas, os estudantes se divertiam e aprendiam enquanto tentavam encontrar as resoluções das questões. Isso pode ser comprovado em suas falas, ao fazerem seus registros de avaliação, após a realização das atividades, confirmando mudança de concepção em relação ao ensino da matemática e apontando o prazer de participar do seu processo de aprendizagem:

- 1) Nós, alunos do 2º ano D, dedicamos sincera gratidão ao *privilegio* de obter novos conhecimentos na matemática. Hoje, podemos *entender* as razões trigonométricas, seno, cosseno e tangente. Obrigada! Sucesso! (Giovana e Edna, 17 e 15 anos, 2013); 2) Quando temos aulas práticas, *facilita bastante o entendimento*. E a relação seno ficou de forma mais simples e de *fácil* entendimento (Pablo e José, 15 e 16 anos, 2013); 3) Usamos nossa *criatividade, entretenimento, descontração*, e não ficamos só escutando o professor falar (Carlos e Isabela, 16 e 16 anos, 2013); 4) Foi muito bom, foi uma experiência *diferente*, mas muito *agradável* (Igor e Renato, 16 e 16 anos, 2013); 5) Fez com que eu *interpretasse melhor* as questões de trigonometria, e racionasse melhor (Ana Clara, 17 anos, 2013); e 6) *Maravilhosa*. Além de ter a oportunidade de obter novos conhecimentos, é *dinâmico* (Vitor e Augusto, 15 e 16 anos, 2013).

Sendo assim, o que no início da nossa pesquisa era considerado difícil, conforme depoimentos durante as entrevistas semiestruturadas, no decorrer da aplicação das atividades lúdicas e de resolução de problemas passou a ser considerado entendimento, interpretação, aprendizado, criatividade e relacionamento entre teoria e prática, enfim, possibilidade de obtenção de novos conhecimentos e dinamismo.

No entanto, podemos relatar que a intervenção por meio da resolução de problemas e atividades lúdicas não pode ser vista

como uma solução para as dificuldades com o ensino da matemática. Trata-se apenas de uma possibilidade, pois, embora a maioria dos participantes de nossa pesquisa tenha mudado sua concepção em relação à matemática a partir de nossa intervenção, constatamos algumas resistências, como mostraram os depoimentos nas avaliações a seguir: 1) Perdemos uma aula, desnecessário! (Cristina, 15 anos, 2013); 2) Difícil (Eduardo e Gabriel, 16 e 17 anos, 2013); e 3) Não tive aula. Chatíssimo (Ana Júlia, 17 anos, 2013).

Percebemos que é possível trabalhar com a metodologia de resolução de problemas e atividades lúdicas nos três momentos da sequência didática: “introdução, desenvolvimento e recapitulação ou aplicação” (VILA; CALLEJO, 2006, p. 164). Não é preciso privilegiar apenas um deles.

Os alunos somente serão capazes de resolver problemas e atividades de trigonometria se tiverem a oportunidade de aprender via resolução de problemas. Porém, para que isso ocorra, serão necessárias mudanças de paradigmas em relação ao ensino de matemática, principalmente por parte de nós professores. É importante que o objetivo geral de todos os professores dessa disciplina seja o de despertar no educando o ser matemático que pulsa nele.

5. Considerações finais

Os resultados de nossa pesquisa permitem apontar *algumas pistas de ação* para o uso da resolução de problemas e

atividades lúdicas nas aulas de matemática no ensino médio:

1) Muitos professores dizem que não é possível utilizar o lúdico no ensino médio, pois os alunos não valorizam. A pesquisa mostrou que é possível, e que os educandos gostaram e aprenderam por meio de atividades lúdicas. Uma possibilidade é trabalhar a resolução de problemas com o uso lúdico do computador;

2) A prática da resolução de problemas e atividades lúdicas como metodologia para o ensino da matemática no segundo ano do ensino médio é viável. Tanto para ser trabalhada nas aulas semanais da grade curricular da escola, como, também, no horário contrário às aulas, caso a escola ofereça educação integral, dependendo da organização de cada uma;

3) Para minimizar a dificuldade com o fator temporal, sugere-se a inserção da resolução de problemas e atividades lúdicas contextualizados na organização do trabalho escolar; e

4) Quando pensamos em utilizar a resolução de problemas e atividades lúdicas em uma turma de 40 alunos, a divisão em pequenos grupos é uma boa opção. Permite um ambiente de discussão, a comunicação em geral, o processo de reflexão sobre a resolução de problemas e o desenvolvimento da criatividade.

Constatamos, por tudo que foi pontuado, ao final desta pesquisa, que a resolução de problemas, por meio de atividades contribui para que o aluno adquira a competência de resolvê-los e exige do professor um processo de mediação diferente das tradicionais listas de exercícios repetitivos, sem significado e fora do contexto do estudante. ■

Nota

¹ Todos os nomes de estudantes mencionados neste trabalho são fictícios.

Referências bibliográficas

BRAGA, Maria Dalvirene. **Estratégias de alunos do 2º ano do ensino médio na resolução de problemas e atividades lúdicas de trigonometria contextualizados**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de Brasília. Brasília, 2014. 150 p. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/16796>>. Acesso em: 29 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Contextualização. In: **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**. Brasília: MEC, SEF, 1999. p. 13, 34, 91-98, 262.

D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FEFERRAZ. **Aprenda Latex**. Disponível em: <<http://feferraz.net/br/latexlearn.html>>. Acesso em: 1 jan. 2014.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 2011.

MILANI, Estela. A informática e a comunicação matemática. In: SMOLE, Katia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 175-200.

- NASCIMENTO, Karla Angélica Silva; NUNES, João Batista Carvalho. Formar é preciso: *software* educativo livre para o ensino de Geometria. In: NUNES, João Batista Carvalho; OLIVEIRA, Luisa Xavier. **Formação de professores para as tecnologias digitais: *software* livre e educação a distância.** Brasília: Liber Livro, 2013. p. 39-52.
- NOGUEIRA, Cleia Alves. **Ensino de geometria:** concepções de professores e potencialidades de ambientes informatizados. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de Brasília. Brasília, 2015. 155 p. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/18664>>. Acesso em: 29 abr. 2017.
- PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informação. Tradução de Sandra Costa. Ed. revisada. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- REY, Fernando Luis González. **Pesquisa qualitativa e subjetividade:** os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2005.
- SÁ, Antônio Villar Marques; NOGUEIRA, Cleia Alves; JESUS, Bárbara Ghesti. **Anais do II Encontro de Aprendizagem Lúdica.** 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/23065>>. Acesso em: 29 abr. 2017.
- SÁ, Antônio Villar Marques; SILVA, Américo Junior Nunes; BRAGA, Maria Dalvirene; SILVA, Onã. **Ludicidade e suas interfaces.** Brasília: Liber Livro, 2013.
- SANTOS, Gilberto Lacerda. **Uma pesquisa longitudinal sobre professores e computadores.** Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 837-848, set./dez. 2011.
- SANTOS, Santa Marli Pires (Org.). **A ludicidade como ciência.** Petrópolis: Vozes, 2001.
- _____. **O lúdico na formação do educador.** 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- VILA, Antoni; CALLEJO, María Luz. **Matemática para aprender a pensar:** o papel das crenças na resolução de problemas. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- WIKI. **Manual do Geogebra.** Disponível em: <http://wiki.geogebra.org/pt/Manual:P%C3%A1gina_Principal>. Acesso em: 1 jan. 2013.