



ISSN 2316-7785

POSSIBILIDADES DE ENSINAR GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL COM O SOFTWARE GEOGEBRA

Siméia Tussi Jacques
Universidade Federal de Santa Maria
s.tussi@hotmail.com

Caroline Schutz
Universidade Federal de Santa Maria
caroline.schutz@hotmail.com

Profª Drª Carmen Mathias
Universidade Federal de Santa Maria
carmenmathias@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem origem em uma proposta da disciplina de Geometria Plana e Espacial, do curso de Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física – UFSM, em que consistia no desafio de construir instrumentos mediadores, através de softwares, para o ensino de Geometria, considerando a reflexão sobre leituras clássicas que defendem o ensino da mesma, com base na perspectiva da metodologia de resolução de problemas. Dentre todos os níveis de ensino, nosso foco encontra-se no ensino fundamental, abrangendo do 4º ao 9º ano de ensino, no tocante aos conteúdos de áreas e produtos notáveis. Nosso principal objetivo é utilizar os recursos computacionais, para a produção de materiais que permitam os alunos explorarem, testarem e por fim descobrirem generalizações matemáticas. Podemos antecipar que os resultados alcançados têm modificado nossa maneira de perceber a Geometria, fizeram com que refletíssemos constantemente sobre o modo como temos abordados o ensino da mesma em nossas aulas.

Palavras-chaves: Geometria; Ensino de resolução de problemas; Software GeoGebra.

Introdução

O texto apresenta reflexões de pós-graduandos a respeito do trabalho com o Geogebra e o ensino de geometria. As atividades descritas não foram aplicadas com os alunos, entretanto, muitos estudantes e professores não conhecem os materiais manipulativos que foram adaptados para utilizarem nas tecnologias de comunicação e

informação, sendo esta a nossa intenção de pesquisar, discutir e adaptar materiais concretos para auxiliar o fazer pedagógico.

A escolha de adaptar materiais para o ensino de geometria se concretiza, pela crescente produção científica em relação ao seu ensino, isto ocorre pelo fato de que durante décadas a Geometria não foi pensada e discutida na sua relação com o mundo físico, e muito menos percebida ou associada aos demais conteúdos matemáticos. Como exemplo podemos citar a própria álgebra que trás em seu cerne o conhecimento geométrico.

Segundo Soares (2001), o descuido com o ensino de Geometria na educação brasileira se remete a década de 70, em que:

“[...] a falta de preparo dos professores e a liberdade que a lei de diretrizes de bases da educação de 1971 dava às escolas quanto à decisão sobre os programas das diferentes disciplinas, fez com que muitos professores de Matemática, sentindo-se inseguros para trabalhar com a Geometria, deixassem de incluí-la em sua programação. Os que continuaram a ensiná-la o faziam de modo precário. Os próprios livros didáticos passaram a parte de Geometria para o final do livro, o que fez com que durante o Movimento da Matemática Moderna a Álgebra tivesse um lugar de destaque (2001, p. 11).

Felizmente, alguns autores preocupados com o ensino de geometria, resgatam esta discussão e buscam novas estratégias para a democratização do acesso a esse saber. Nas buscas por estratégias, os pesquisadores aderem acerca da utilização de diversos instrumentos mediadores, desde o uso da dobradura até os softwares educativos, tendo como objetivo proporcionar uma aprendizagem com base na elaboração, visualização e construção intuitivas de conceitos geométricos.

Segundo Deguire (1994), uma metodologia adequada para o ensino de Geometria seria com base na resolução de problemas criativos, em que ensinar a resolver problemas ultrapassa a mera resolução para “incluir a reflexão sobre os processos de resolução, objetivando coligir estratégias de resolução de problemas que poderão ser úteis posteriormente” (p.73).

Neste sentido as atividades apresentadas nesse artigo, serão produzidas com o Software GeoGebra, pois “[...] os usos dos recursos tecnológicos potencializam o “fazer pedagógico” trabalhando com vários métodos de representar o mesmo objeto matemático, os educandos experimentam suas próprias ações diante de diferentes representações”. (TUSSI; CASTANHO; FERREIRA, 2014, p.3).

Assim consolida-se a utilização da metodologia de resolução de problemas com o auxílio do Software GeoGebra, no ensino e aprendizagem de Geometria, com base na perspectiva de ensino pautada na exploração, investigação de conceitos, não esquecendo do papel de mediação do professor, ciente de que a suas intervenções auxiliarão na transformação de ideias particularidades em generalizações matemáticas.

Metodologia de resolução de problemas com o recurso GeoGebra, na apropriação de conceitos Geométricos

A metodologia de resolução de problemas matemáticos é pensada globalmente, pois busca romper com o modelo padronizado de ensino de conceitos matemáticos, adotando problemas que priorizam a investigação do aluno, com dados relacionados ao contexto em que estão inseridos, privilegiando a elaboração conceitual e suas estratégias no desenvolvimento do problema e ainda “exige uma volta ao problema resolvido que faz o aluno observar novamente os dados, a história e as relações envolvidas, e a pergunta e sua relação com a resposta e as operações feitas”. (DINIZ; SMOLE, 2001, p.101).

Nesse processo de reler o problema e avaliar a resposta encontrada os alunos aprendem a se comunicar matematicamente, cabendo ao professor estimular o espírito questionador em seus alunos incentivando-os a pensar e a comunicarem ideias. A comunicação tem um papel fundamental de [...] ajudar os alunos a constituírem um vínculo entre suas noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática. (DINIZ; SMOLE, 2001, p. 15).

Sendo assim, quanto mais o aluno refletir sobre determinado assunto através da fala, da escrita ou da representação, mais conexões cerebrais irão se construindo, de modo que o incentive a buscar a construção de outros conceitos.

Atualmente, a tecnologia e a ciência se aprimoram com grande rapidez e a sociedade como um todo precisa se adequar a estas mudanças. Segundo Dante (1991), um caminho bastante razoável é preparar o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas. E, para isso, é fundamental desenvolver nele iniciativa, espírito explorador, criatividade e independência através da resolução de problemas.

De fato, com o advento dos avanços tecnológicos, pessoas das mais variadas idades, se deslumbram com redes de entretenimento, redes sociais, jogos, entre outros aplicativos.

A educação com a principal tarefa de democratizar os conhecimentos historicamente elaborados e ainda torna-los acessíveis a todos os cidadãos precisa-se adequar as novas possibilidades de ensino frente aos recursos tecnológicos.

Assim em consonância com os pressupostos de Deguire (1994), iremos defender o ensino através da investigação, observação de situações decorrentes e experimentação, oferecendo atividades feitas com o software GeoGebra. É válido salientar que a autora além de defender o ensino através de materiais manipulativos, destaca a importância do registro feito por parte do aluno, que permite organizar seu pensamento e habituar-se à linguagem matemática.

Geoplano virtual

Uma das primeiras atividades propostas é a construção do Geoplano¹, que possui vastos objetivos, permeando desde o reconhecimento de figuras geométricas, cálculos de área e perímetro, até a descoberta de propriedades geométricas. As atividades propostas partem primeiramente de uma atividade investigativa, ou seja, um problema matemático que propiciará a descoberta de outros conceitos intimamente ligados, que não seriam percebidos pelo aluno se não fossem explorados e investigados em sua forma geométrica.

Assim o diferencial desse trabalho é justamente a proposta de transpor objetos de ensino manipulativos, como o caso do geoplano, para recursos computacionais, em que estes permitem além do aluno manipular e testar suas percepções, pode verificar suas hipóteses, pois a

“[...]tecnologia digital coloca à nossa disposição diferentes ferramentas interativas que descortinam na tela do computador objetos dinâmicos e manipuláveis. E isso vem mostrando interessantes reflexos nas pesquisas em Educação Matemática, especialmente naquelas que têm foco nos imbricados processos de aprendizagem e de desenvolvimento cognitivo nos quais aspectos individuais e sociais se fazem presentes. GRAVINA (2012, p.13).

Um dos primeiros problemas apresentados como sugestão nesse artigo leva em consideração conceitos sobre área, sendo enunciado da seguinte forma:

¹ Material pedagógico destinado ao ensino da matemática, formado por uma madeira e nela são postos pinos organizados a mesma distância, com a finalidade de permitir o descobrimento de propriedades geométricas através dos desenhos feitos nos pinos. Este material foi desenvolvido em 1961 pelo educador egípcio Dr. Caleb Gattegno (1911-1988) o qual foi reconhecido mundialmente pelas suas pesquisas em educação infantil e pela dedicação na produção de materiais pedagógicos.

Dado um número inteiro, você consegue construir um retângulo no geoplano de modo que o comprimento de um dos lados seja 2 e a área seja o número dado? Se a resposta é sim, por quê? Se não, por quê? Com que números inteiros você conseguiria fazer isso? Como é possível dizer de antemão se é possível ou não construir tal retângulo, sendo sua área um número inteiro dado? (DEGUIRE, 1994, p.79).

Note que se o número dado de área for 12 cm^2 , é possível construir o retângulo, pois temos que doze é múltiplo de dois, assim a criança pode experimentar esta construção com a atividade criada no GeoGebra (Figura 1), e ainda como verificação pode selecionar o recurso de área e o programa calculará a área do quadrilátero.

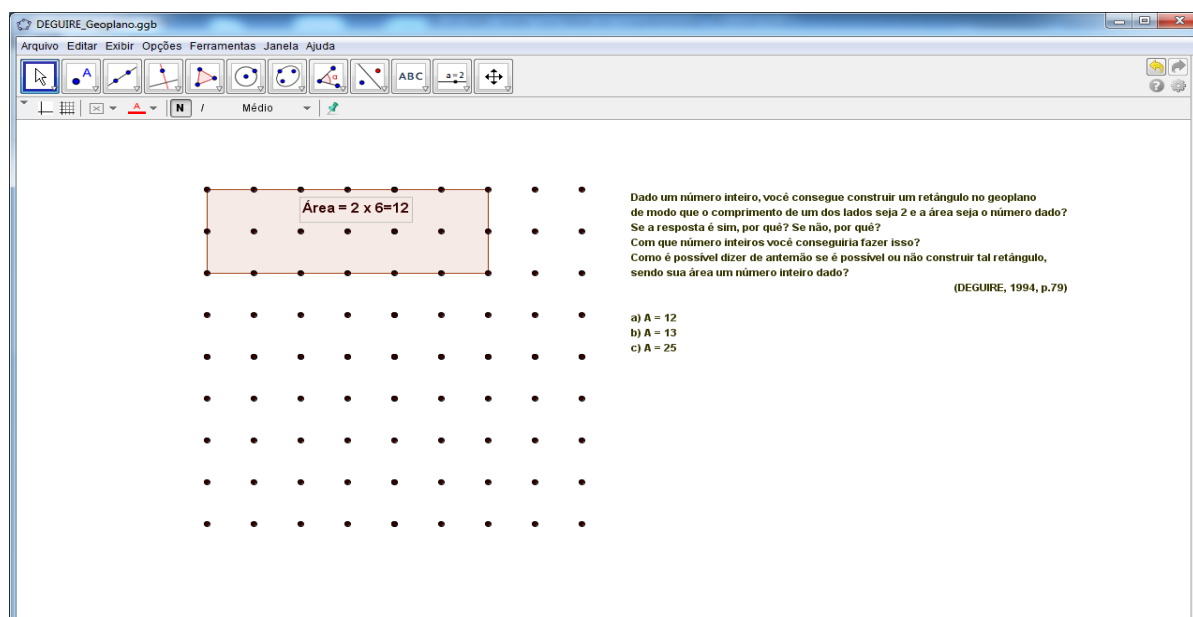


Figura 1 – Geoplano: Construção feita no GeoGebra.

Nesse mesmo problema podemos notar que implicitamente, o professor ao escolher as áreas poderia intencionalmente escolher o valor dezessete, em que não seria possível criar o retângulo, pois o referido número não é múltiplo de dois e sim primo.

Deguire (1994), sugere ainda para este mesmo problema a seguinte reflexão “Como é possível dizer de antemão se é possível ou não construir tal retângulo, sendo sua área um inteiro dado?” (p.19). Neste questionamento a autora insinua para que o alunado reflita sobre a generalização matemática, em que o valor da área dado deve ser múltiplo de dois e ainda salienta que é importante questionar os alunos se eles conseguem formar outros retângulos que tenham apenas 12 cm^2 de área (figura 2), sem ter os valores do lado, neste sentido uma criança que “defrontasse com essa tarefa-problema deveria inicialmente recorrer à

estratégia de “conjeturar ou testar”. O teste pode envolver uma tentativa de “considerar todas as possibilidades” ou fazer uma listagem organizada”. (DEGUIRE, 1994, p.79)

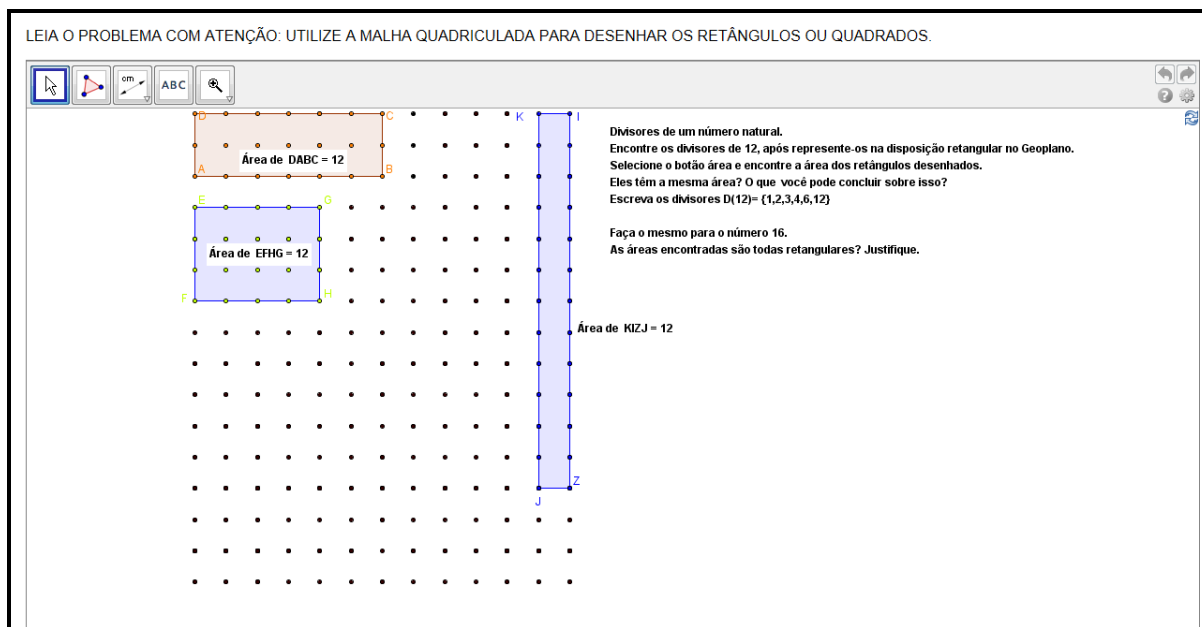


Figura 2 – Applet produzido no Geogebra: Divisores de 12.

Com base nos retângulos construídos pelo alunado, o professor pode trazer outro problema investigativo, que tem por finalidade incentivar o aluno a perceber regularidades entre a figura geométrica e o valor numérico dos lados da figura. Para uma turma de 4º e 5º anos esse tipo de atividade, exploraria os múltiplos e divisores de um número natural. Pois percebe que os Divisores de 12 são 1, 2, 3, 4 e 6, as quais formaram, os retângulos de lados 1 x 12, 2 x 6, 3 x 4, ou seja ao listar os divisores de um número natural, estamos descrevendo todas as possibilidades de formar retângulos ou quadrados com o número dado.

Ainda para turmas de 4º e 5º anos, pode ser feita comparação entre as áreas de um número primo, números quadrados perfeitos, números compostos, para que os alunos visualizem geometricamente o que significam essas nomenclaturas.

Para turmas de 6 e 7º anos, poderia ser abordado esta situação, pedindo como problema investigativo por exemplo, “Que tipos de números você obtém para o número de maneiras de construir retângulos com uma certa área?” (DEGUIRE, 1994, p.80) Note que este problema não exige apenas fazer uma checagem, ou desenhos, ou uma lista organizada com os resultados obtidos. Este tipo de problema o aluno precisa buscar estratégias para

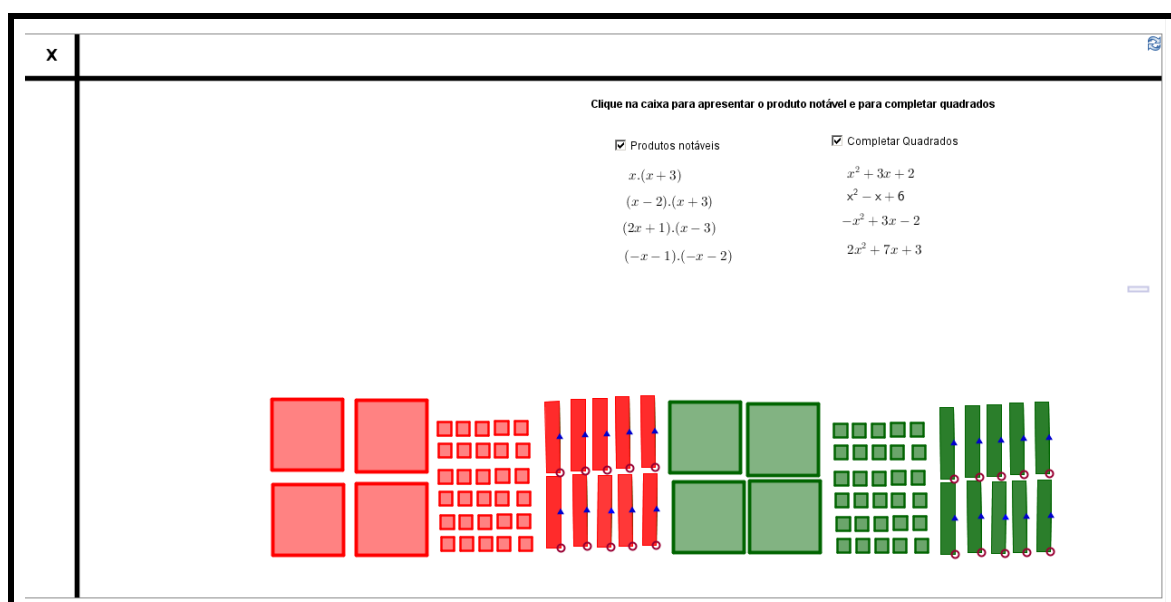
chegar a um modelo, elaborando, testando hipóteses e utilizando o raciocínio dedutivo, chegando a conclusões, segundo a mesma autora, de que

“um número primo (só há uma maneira de construir um retângulo com a área dada), números compostos (há mais de uma maneira de construir um retângulo com uma dada área) um número quadrado perfeito (há um número ímpar de maneiras de construir um retângulo com aquela área)” (DEGUIRE, 1994, p.80).

Assim através desses problemas, os alunos tem a possibilidade de perceber visualmente as relações estabelecidas entre as operações, percebendo os números como símbolos que podem expressar uma figura geométrica.

Cuisenaire Algébrico virtual

Inúmeros artigos produzidos discutem a dificuldade encontrada pelos alunos em compreender produtos notáveis e completar quadrados. Para resolver tal questão Deguire (1994), propõe que após os alunos terem apreendidos os conceitos e operações com os números inteiros, necessariamente os números negativos, o professor apresente aos alunos o jogo Cuisenaire algébrico², em que as peças de cores verdes representam os números inteiros positivos e as peças vermelhas os números inteiros negativos.



² Jogo utilizado nas escolas Norte Americanas, para construir o conceito de área nas equações de primeiro e segundo grau.

Figura 3: Jogo Cuisenaire algébrico, produzido no GeoGebra.

O material Cuisenaire algébrico foi disseminado internacionalmente, porém no Brasil não há indícios de sua fabricação. Para construí-lo com régua e compasso exige um bom tempo, neste sentido o software GeoGebra, auxilia o professor a produzir e disseminar suas ideias em curto espaço de tempo, isto porque ele

“[...] além de ser um programa de domínio público é também multiplataforma, podendo ser utilizado em todos os níveis de ensino, possuindo uma *interface* de fácil manipulação e com recursos gráficos, de tabelas e algébricos conectados dinamicamente. Além disso, reúne diferentes ferramentas que exploram: geometria, álgebra, estatística e cálculo, permitindo a criação de materiais digitais interativos que rodam independentemente do aplicativo estar instalado no computador.” (TUSSI; CASTANHO; FERREIRA, 2014, p.3).

O jogo Cuisenaire, produzido no GeoGebra pelas autoras deste artigo, possui uma interface fácil de ser manipulada, para movimentar os quadrados basta clicar e arrastar o mouse, já para movimentar os retângulos deve se clicar no ícone Para girar os retângulos, clique no ícone do círculo ao canto direito inferior do retângulo e para movimenta-lo a seta no ponto médio do retângulo. Como representa a figura 4.

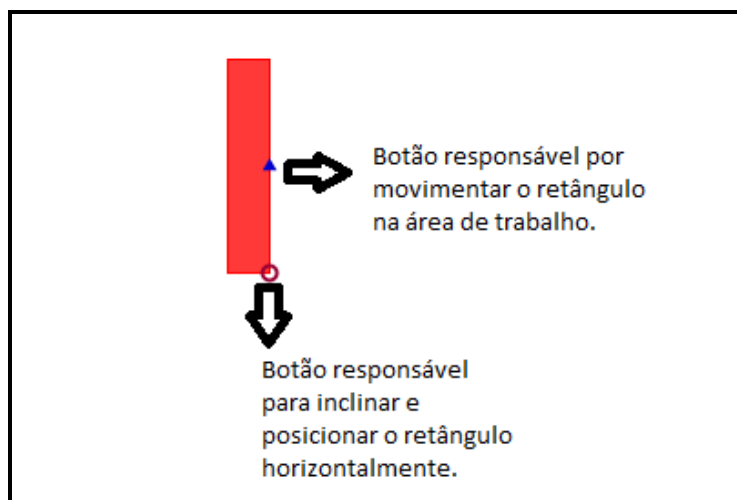


Figura 4 - Botões que auxiliam no jogo Cuisenaire.

O jogo funciona da seguinte maneira, primeiramente o professor expõe um produto notável, por exemplo: $(x+3)(x-2)$. Na área de trabalho do jogo o aluno colocará as peças que representam o x e as unidades escolhendo a linha horizontal ou vertical (lembrando que a multiplicação possui a propriedade comutativa) para posicioná-las, lembrando que as peças vermelhas representam os números inteiros negativos. A figura 5 mostra uma representação desse produto notável, construído no aplicativo.

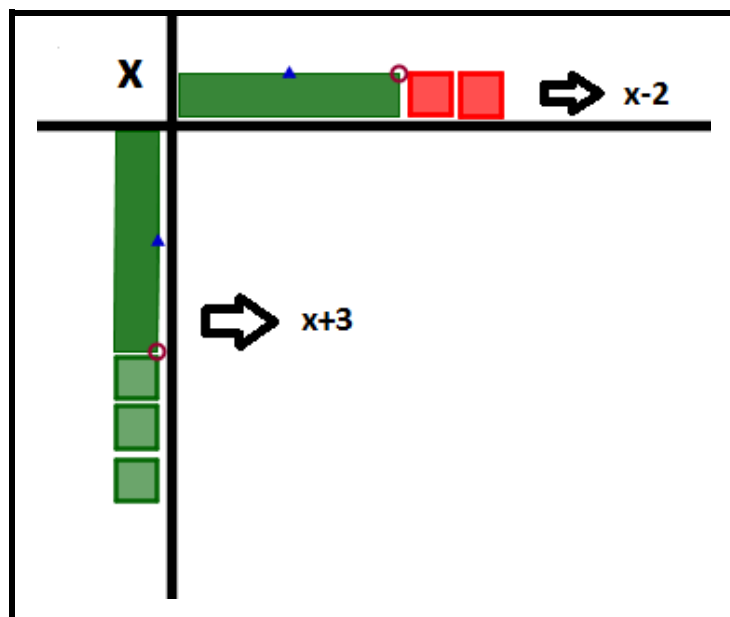


Figura 5 – Produto notável $(x+3)(x-2)$, com material Cuisenaire.

Assim o produto notável da expressão $(x+3)(x-2)$, será representada através do posicionamento das peças do jogo para chegar a preencher a área entre os retângulos dispostos na figura 4. Apresentamos na figura 6 a representação geométrica do produto notável, produzido no aplicativo.

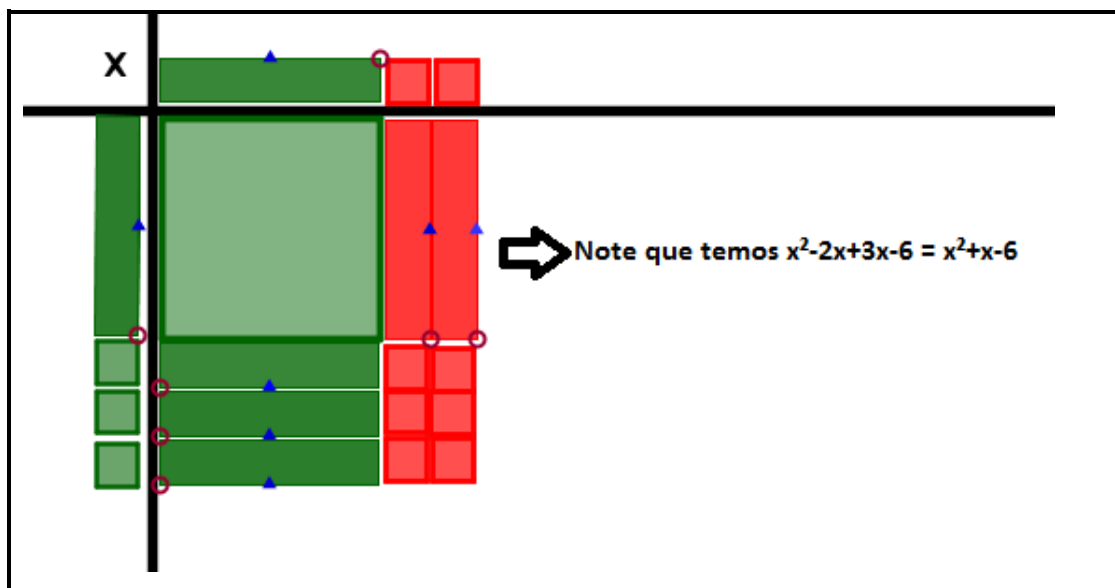


Figura 6 – Cálculo do produto notável com o material Cuisenaire.

Portanto elucidamos a proposta que professores utilizem-se do aplicativo virtual em suas aulas, a fim de torná-las significativas, permitindo ao alunado visualizar geometricamente as operações efetuadas com produtos notáveis e se explorado

adequadamente o jogo possibilita o aluno verificar perceber algumas regularidades no processo de completar quadrados.

Discussão dos Resultados e Conclusão

Conforme Valente (2005), acreditamos que os recursos tecnológicos podem proporcionar diversas vantagens aos alunos, em especial a exploração dos conceitos matemáticos através de softwares como o GeoGebra, que permite o aluno investigar, construir e ainda checar se suas hipóteses estão corretas. Além de proporcionar atitudes valorativas como confiança e autonomia nas suas produções, melhorando o trabalho em equipe e socialização dos saberes.

Os resultados alcançados estão relacionados às inúmeras reflexões sobre o processo de formação a qual nos encontramos; analisar e refletir sobre o artigo solicitado, recorrer a pesquisas bibliográficas para investigarmos do que se trata a metodologia de resolução de problemas, perceber os conceitos geométricos intimamente ligados aos demais conteúdos matemáticos e ainda produzir materiais com o Software GeoGebra, sem dúvida irá fazer uma diferença em no práxis pedagógica.

Nossa maneira de perceber a geometria, mediante a este artigo têm sido ampliada, e fez com que refletíssemos constantemente sobre o modo como temos abordados o ensino da mesma em nossas aulas. Com plena convicção de que o desafio de sermos acadêmicas do mestrado em Educação Matemática e o Ensino de Física tem proporcionado a nós um diferencial que está e será ampliado no cuidado que teremos ao produzirmos nossos planejamentos, levando sempre em consideração o que nossos professores doutores têm refletido e nos ensinado no decorrer de suas aulas, em que o principal objetivo não esta em memorizar a técnica dos conteúdos matemáticos, mas proporcionar uma aprendizagem processual, que necessita pedagogicamente de um professor comprometido com a produção de materiais que permitam o aluno explorarem e checar hipóteses passando do pensamento concreto para o abstrato.

Resaltamos que como produto final do relato de experiência ora apresentado, outros professores poderão utilizar das ideias contidas neste texto em sua prática cotidiana.

Referências bibliográficas

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

DEGUIRE J. Linda. **Geometria: um caminho para o ensino da resolução de problemas do jardim-de-infância à nona série**. In: LINDQUIST, Mary & SHULTE, Albert P. (organizadores), *Aprendendo e Ensinando Geometria*. São Paulo: Atual, 1994.

DINIZ, Maria Ignez; SMOLE, Kátia Stocco (org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. Mídias Digitais na Educação Matemática. In: Gravina, M.A., Basso, M.; Burigo, E.; Garcia, V. (Org.). *Matemática, Mídias Digital e Didática - tripe para formação de professores de Matemática*. 1ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2012, v. 1, p.11-36.

SOARES, Flávia dos Santos. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: avanço ou retrocesso**. Dissertação de Mestrado. PUCRJ, 2001.

TUSSI, S; CASTANHO, S. B, FERREIRA, I, F. Ambiente Interativo de Aprendizagem, Trabalho Dinâmico de Geometria Analítica com o software GeoGebra. In V JORNADA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA XVIII JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2014, Passo Fundo. **Anais eletrônicos...** Passo Fundo: UPF, 2014. Disponível em: <http://www.upf.br/jem>. Acesso em 28 de junho de 2014.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília: Estação Palavra – USP, 2005.