



RETAS PARALELAS CORTADAS POR TRANSVERSAIS E O USO DE DIVERSAS FERRAMENTAS PARA DESENVOLVER O RACIOCÍNIO GEOMÉTRICO

Marco Aurélio Eckert¹

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Neste artigo, buscou-se desenvolver uma reflexão sobre algumas maneiras de desenvolver, no educando, o pensamento geométrico, utilizando recursos pedagógicos à disposição dos professores de escolas públicas do Rio Grande do Sul. Escolheu-se o conteúdo de Matemática “Retas Paralelas cortadas por transversais”, e realizou-se o experimento em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, na Escola Estadual de Ensino Médio São Salvador, no município de Salvador do Sul. A preocupação principal foi propiciar ao aluno a possibilidade de desenvolver a compreensão e o raciocínio geométrico sobre a situação em que duas ou mais retas paralelas são cortadas por retas transversais. Utilizaram-se materiais disponíveis na escola para abordar esse assunto, como régua, transferidor, recortes, livro didático, quadro negro, netbooks, internet e recursos tecnológicos como redes sociais, Classroom e Geogebra. A pesquisa tem a preocupação de olhar a contribuição de cada instrumento utilizado em sala de aula para desenvolver os conceitos matemáticos nos estudantes e realizar uma reflexão sobre a importância da utilização de recursos tecnológicos para desenvolver o raciocínio geométrico em escolas públicas do Rio Grande do Sul.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Recursos Tecnológicos. Estudantes. Congruência de ângulos.

INTRODUÇÃO

Como pode-se dar uma boa aula de Matemática? Por que há tanta dificuldade por parte dos alunos em desenvolver o raciocínio lógico-matemático? O que o professor de Matemática pode fazer para minimizar a falta de interesse e participação dos alunos durante as aulas? Como utilizar a tecnologia no cotidiano escolar? Qual a recepção, a participação e a possibilidade dos alunos em trabalhar com recursos tecnológicos em sala de aula? As escolas públicas e os professores estão preparados para introduzir os recursos tecnológicos no cotidiano escolar? Como fortalecer a comunicação entre professor e aluno? Essas questões foram a base para o interesse em realizar este trabalho. O avanço tecnológico, o uso constante de diferentes tecnologias, aplicativos, jogos e redes sociais pelas crianças, faz com que o mundo delas esteja ligado às tecnologias. É de suma importância a utilização de todos os recursos tecnológicos e educacionais à disposição para fazer com que as aulas de matemática se tornem atrativas e capazes de desenvolver o pensamento geométrico.

A experiência realizada em sala de aula para uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental teve como foco a relação de congruência entre os ângulos formados por retas paralelas quando cortadas por uma transversal. Buscou-se analisar de que forma o uso de

¹Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS; Licenciado em Matemática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos- Unisinos; Professor e Diretor de Escola Estadual. E-mail: marcoeckert@hotmail.com

material concreto (como desenhos, recortes, transferidor e o livro didático), dos softwares Classroom e Geogebra, ajudaram a desenvolver o raciocínio geométrico e se foi possível a utilização de recursos tecnológicos para facilitar a compreensão, além de estimular a participação dos alunos durante as aulas.

Os registros utilizados nessa pesquisa são os trabalhos entregues pelos alunos, gravações de áudio e vídeo, fotos e mensagens enviadas pelo Whatsapp e pelo Classroom.

A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO

A pesquisa realizada foi muito valiosa, pois se percebeu que os alunos e até a forma de trabalhar em sala de aula é completamente diferente da apresentada em períodos passados. Percebe-se que o aluno de hoje está completamente entrosado com as tecnologias e que o uso do celular e das redes sociais mudou a forma de comunicação e interação entre as pessoas. Por isso, é necessário que os professores façam uso dessas formas de comunicação para estarem sempre presentes na vida dos alunos.

Percebe-se que uma boa comunicação facilita o entendimento entre os principais objetivos a serem alcançados e desenvolvidos, inibe problemas de relacionamento entre pais, alunos, professores, direção e funcionários, propicia o fortalecimento dos laços de amizade entre os alunos e facilita o trabalho do professor em sala de aula. Deve-se notar, em primeiro lugar, que a comunicação constitui um instrumento de ligação direta do processo de ensino-aprendizagem por parte do professor de Matemática.

Pode-se entender a comunicação em geral ou a comunicação matemática segundo diferentes perspectivas: a comunicação como organização e transmissão de informações e a comunicação como um processo de interação social (PONTE, 2007). Em ambos os casos, é preciso compreender que depende principalmente do professor a preocupação de desenvolver a melhor forma de se comunicar com seus alunos e de criar um ambiente propício de diálogo em sua sala de aula.

Contudo, se a Matemática é vista como uma construção cultural partilhada pelos intervenientes e as aulas são caracterizadas pelos processos de interação social entre o professor e os alunos no contexto escolar, a comunicação pode passar a ser entendida como um processo de interação social de contextos múltiplos, onde ocorrem processos de negociação de significados entre os intervenientes (PONTE *et al.*, 2007, p. 42).

Conforme aponta o texto acima, o desenvolvimento da capacidade de comunicação (oral ou escrita) dos alunos constitui um objetivo curricular importante da disciplina de Matemática, mas nem todos os professores valorizam-no da mesma forma, sendo prioritário

para alguns e secundário para outros; além disso, diferentes professores valorizam aspectos diferentes.

A valorização que os professores possam atribuir à ideia de comunicação como processo de negociação de significados, através de aproximações sucessivas, faz com que o docente possa diminuir a distância entre o que ele fala ou tenta passar e o que o aluno realmente consegue compreender ou entender. Muitas vezes, o que para o docente é simples e lógico, para o aluno é extremamente difícil e, se não houver um clima de fácil comunicação entre ambas as partes, o estudante não se comunica e o professor não sabe onde pode auxiliar, prejudicando, dessa forma, a aprendizagem.

PROFESSOR PESQUISADOR

Os grandes avanços tecnológicos e de comunicação exigem do professor uma capacidade cada vez maior de estar se atualizando e de incorporar as diversas formas de comunicação. Dessa forma, o docente precisa ampliar sua participação e envolvimento no cotidiano do aluno, participar dos grupos de diálogo das classes de turmas e dos colegas, tornando-se um constante pesquisador das transformações e adaptações necessárias para acompanhar as evoluções do mundo moderno. Essa experiência e esse novo saber do cotidiano escolar estabelecem uma mudança na forma de construção de conhecimento e um novo esquema de trabalho do professor. Segundo Grígoli e colaboradores:

A compreensão do trabalho do professor supõe, portanto, incidir o foco da análise sobre os saberes da experiência, constituídos num contexto de ensino, no qual múltiplos fatores se articulam, estabelecendo limites e controlando as possibilidades de atuação do professor (GRÍGOLI *et al.*, 2007, p. 81)

Percebe-se que não é simples para um docente mudar o seu esquema ou até mesmo se dar conta (tomada de consciência) de que a maneira como sempre trabalhou necessita de uma adaptação ou atualização. O tempo passa rapidamente, as transformações acontecem tão sutilmente que não se percebe a importância de se adequar a forma de trabalho à nova realidade. O professor é preparado e inicia seu trabalho com uma realidade e um tipo de aluno, mas não havendo reflexão periodicamente, depois de alguns anos, o discente, as formas de comunicação e o meio em que está inserido mudaram completamente, porém o docente continua com a mesma metodologia e linguagem, tornando suas aulas monótonas e fora do contexto.

Para que se esteja em constante evolução e adaptação à realidade que a sociedade precisa, é importante o professor constituir-se em um constante pesquisador de seu próprio

trabalho e buscar a prática reflexiva coletiva, partindo do seu próprio conhecimento profissional e realizando as intervenções necessárias:

Transformar a prática docente é uma tarefa complexa e é fundamental que se compreenda como os professores constroem seus saberes, como eles aprendem quando se estabelece um ambiente colaborativo dentro da escola, no qual se possibilita sua prática reflexiva, diferentemente das situações tradicionais, em que os programas de capacitação são impostos ao professor (GRÍGOLI et al., 2007, p. 81).

O TRABALHO EM SALA DE AULA

A pesquisa foi realizada com uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental. A fim de introduzir a atividade, solicitou-se aos alunos que escolhessem duas retas paralelas de uma parte da folha de caderno e, com o auxílio de uma régua, traçassem uma reta transversal, não importando a inclinação, que cortasse as paralelas. Incitando a observação por parte dos alunos, pediu-se que identificassem e pintassem, usando duas cores, dois ângulos diferentes formados no desenho, que recortassem esses dois ângulos pintados e os sobrepusessem aos demais para comparar e verificar quais eram iguais.

A importância dessa atividade é que o próprio discente identifique, através da sobreposição, a formação de ângulos congruentes e participe da construção do saber, conforme mostra a transcrição de um trecho da gravação realizada durante a aula:

Fala do Professor: “Pessoal depois peguem o ângulo que vocês recortaram, caso aqui o exemplo, né, da colega, recortou o ângulo maior e peguem esse ângulo e comparem com os outros ângulos que foram formados com essas duas retas, por exemplo, vou pegar esse aqui, compararem com os outros ângulos formados aqui, com as retas”
Fala do aluno A: “Um ficou igual”
Fala do professor: “Ah?”
Fala do aluno B: “Dois ficaram iguais”
Fala do professor: “Um ficou igual?”
Fala do aluno B: “Dois”
Fala do professor: “Dois?”
Fala do aluno C: “Assim professor?”
Fala do professor: “Os que são iguais vocês pintem com a mesma cor que vocês pintaram esses que vocês recortaram.”
Fala do aluno B: “Ângulos iguais?”
Fala do aluno D: “Três.”
Fala do professor: “Isso, vê se tem ângulos iguais”
Fala do aluno D: “Eu encontrei três”
Fala do professor: “Ah?”
Fala do aluno E: “Professor vem aí que vou fazer um novo.”
Fala do Professor: “Três ângulos iguais?”

Durante essa atividade, percebe-se a importância de trabalhar com material concreto em sala de aula, o estudante descobre quais ângulos são congruentes, há troca de informações e comparações entre eles. Alguns alunos recortaram os ângulos menores e outros os maiores;

durante a discussão, cada aluno pôde observar a sua construção e interagir com o professor, enfim, tiraram suas próprias conclusões de quais ângulos são de mesmo tamanho.

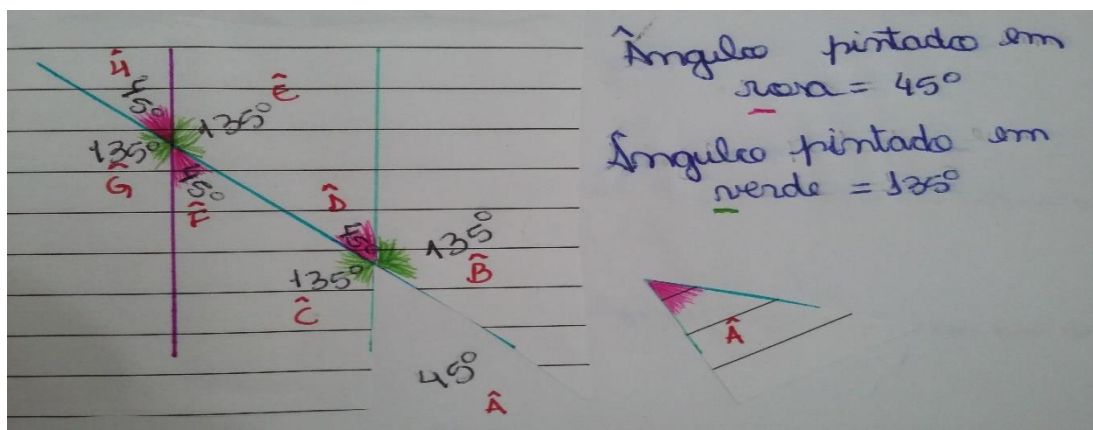


Figura 1 – Exemplo de trabalho realizado pelos alunos.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Como mostra a figura acima, com o uso do transferidor, foi possível medir cada um dos ângulos formados. Essa atividade tinha por objetivo fazer com que os próprios alunos verificassem a congruência dos ângulos.

O livro didático, utilizado por essa turma (SOUZA J.; PATARO P. M., 2012), também representa uma ferramenta importante no trabalho do professor, pois traz exemplos importantes de aplicações, apresenta as nomenclaturas dos tipos de ângulos e suas relações, além de disponibilizar vários exercícios de fixação para atividades extraclasse. Utilizaram-se as ilustrações do livro para mostrar os ângulos correspondentes, alternos e colaterais, após solicitou-se aos alunos que localizassem esses ângulos no desenho que construíram, como mostra a figura abaixo.

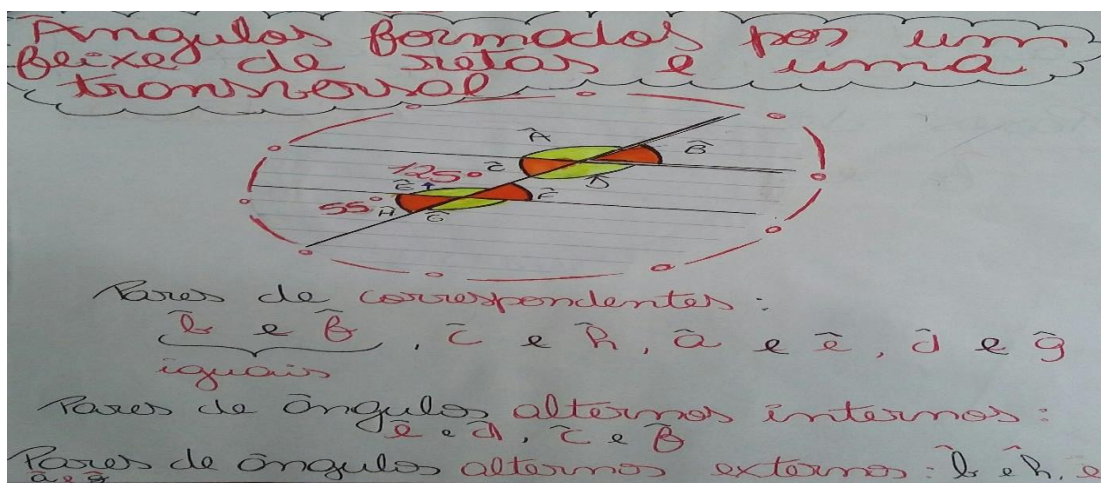


Figura 2 - Registro de aluno sobre o trabalho de retas paralelas cortadas por uma transversal realizado em aula.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Ao se propor atividades em que os estudantes possam ter liberdade de usar a sua criatividade para desenvolver o exercício, muitas vezes o docente é surpreendido com situações não previstas pelo professor, mas que desenvolvem a possibilidade de trazer novas experiências e despertar a curiosidade em sala de aula. Durante a atividade, um aluno desenhou as duas retas paralelas e a transversal ele traçou perpendicular às paralelas; essa situação proporcionou discussão e reflexão da classe, conforme mostram a Figura 3 e a transcrição que seguem.

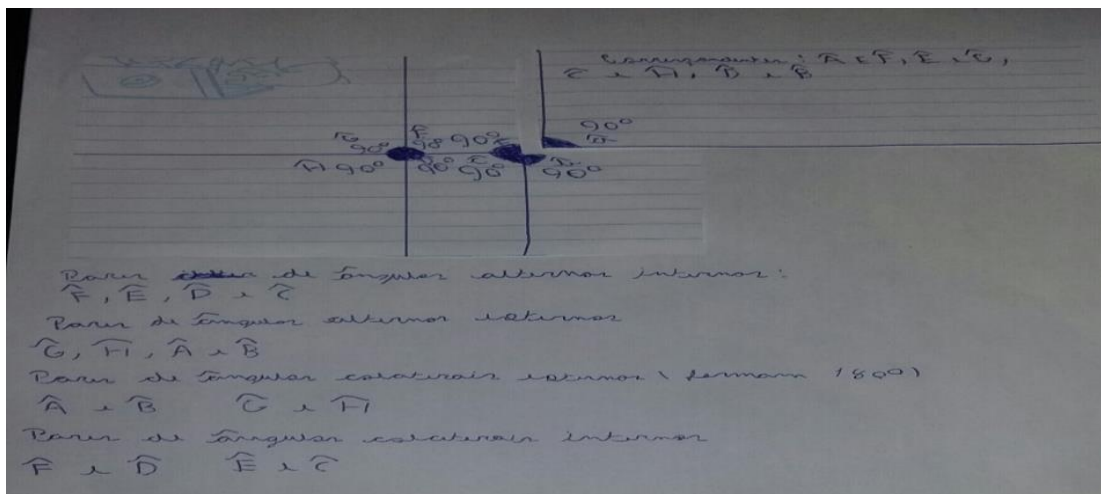


Figura 3 – Exemplo de situação ocorrida durante trabalho realizado pelos alunos.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Transcrição da discussão ocorrida durante a realização da atividade:

Fala do Professor: “Teve um caso especial ainda né que aconteceu aqui também, como é que tu fez o teu desenho?”

Fala do aluno F: “Dois ângulos paralelos e um na vertical”

Fala do professor: “Duas retas paralelas?”

Fala do aluno F: “E uma na vertical”

Fala do Professor: “E uma na vertical. É um caso especial, quer dizer que eu tenho as duas retas paralelas também, só que em vez dessa reta que é transversal tu pode deitando ela ou pode levantando ela mais, nesse caso aqui ela ficou exatamente na vertical, o que aconteceu aí?”

Fala do aluno F: “Todos os ângulos são iguais.”

USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Na aula seguinte, propôs-se a construção das retas paralelas cortadas por uma transversal e também a identificação dos ângulos no Geogebra. Alguns alunos já haviam tentado fazer em casa e até enviaram mensagens via o grupo do Whatsapp da turma solicitando orientações. Essa troca de questionamentos foi importantíssima para instigar a curiosidade dos colegas e proporcionou uma grande troca de informações iniciais necessárias para a realização da tarefa na escola.

Algumas situações imprevistas também aconteceram durante a realização das atividades com o uso do Geogebra. No momento de construírem as retas paralelas, alguns alunos não usaram a ferramenta disponível pelo programa e traçaram duas retas que pareciam, mas não eram paralelas. Continuaram a construção com a reta transversal e no momento em que o programa forneceu a medida dos ângulos formados surgiu a dúvida: “Como os ângulos formados não são iguais?”

A discussão em torno desse fato provocou uma investigação e desafiou toda turma a encontrar a explicação desse problema. Depois de testarem várias situações e hipóteses, os próprios colegas concluíram que as duas retas paralelas não foram construídas corretamente e isso provocou o erro, ou seja, constataram que se as retas não forem paralelas os ângulos não serão iguais.

No momento de finalizar e enviar a tarefa ao professor, surgiu outro problema: como salvar e enviar o trabalho? Logo um aluno indicou o uso do celular para tirar a foto no computador e enviar a imagem via Whatsapp, mais uma tecnologia que pode ser utilizada em sala de aula. A Figura 4 mostra a imagem de um desses trabalhos enviados via celular.

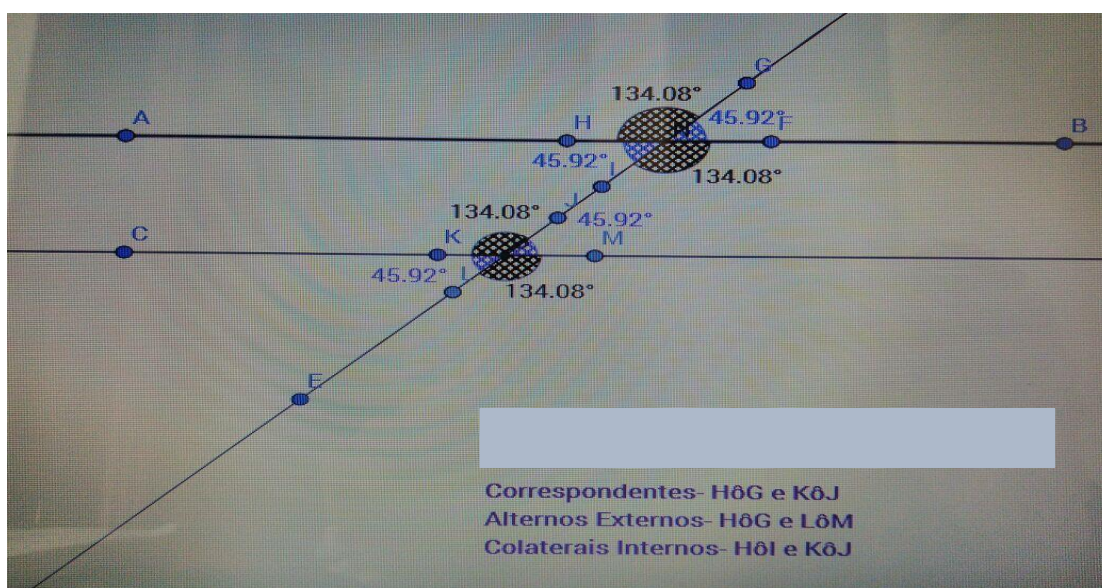


Figura 4 – Imagem do desenho de um aluno utilizando o software Geogebra.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Além de promover a interação entre colegas e professor, a utilização de recursos tecnológicos em sala incentiva a necessidade de resolver situações-problemas nem sempre planejadas pelo docente mas que contribuem para que a própria turma participe na solução do

problema, desenvolvendo, dessa forma, a aprendizagem e alterando positivamente o comportamento dos professores e alunos.

Com os avanços tecnológicos e o uso cada vez maior de tecnologias pelas crianças e jovens, é imprescindível introduzir os recursos tecnológicos nas salas de aula das escolas.

A utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas age de forma a alterar positivamente comportamentos de professores e estudantes, possibilitando um aprofundamento nos tópicos estudados e, conseqüentemente, contribuindo com a melhoria na construção do conhecimento por parte do estudante. As novas tecnologias utilizadas movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a forma de abordagem dos conteúdos por parte do professor e a forma de compreensão do estudante; são auxiliares no processo educativo e seu uso tem por finalidade favorecer a aprendizagem dos estudantes. (GUEDES, P.C.C.; Ciência e Natura, v. 37, p. 365–375, 2015.)

Utilizou-se a plataforma *Classroom*, na qual os professores podem trabalhar com uma aula à distância, postando vídeos educacionais ou motivacionais do *youtube*, solicitando pesquisas, atividades e trabalhos a serem realizados. Estreitando a comunicação, o docente pode melhorar seu trabalho e realizar atividades interdisciplinares.

Sabe-se que o uso das tecnologias em sala de aula nas escolas públicas brasileiras é um processo lento e difícil, mas que pode e deve ser incentivado. Os professores que trabalham com o uso de novas tecnologias estão entendendo a importância e a contribuição que essas ferramentas trazem para melhorar as aulas no dia a dia escolar. Segue transcrição autorizada da fala de um professor da EEEM São Salvador que trabalha utilizando a ferramenta Classroom, durante reunião realizada no dia 9 de dezembro de 2016, que tratava sobre a implantação dessa ferramenta nas Escolas Estaduais na 2ª Coordenadoria Regional de Educação:

A gente conseguiu, eu consegui, por exemplo, vou falar mais do meu olhar em sala de aula, consegui trazer mais o aluno para sala de aula, consegui trabalhar de forma diferente, mais prática, eles compreendiam mais os conteúdos, tiveram rendimento muito melhor né, eu acredito que o *Classroom* é uma das ferramentas de tecnologias mais positivas que vieram para educação para se trabalhar, ele é muito prático, muito simples, ele é muito seguro, o servidor dele dá conta, eu gostei bastante, acho que na escola foi, vai ser, eu tenho muita expectativa ainda né, para o ano que vem eu acredito que todos os professores trabalhando em cima disso consegue fazer um projeto bem legal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa sobre retas paralelas cortadas por transversais e o uso de diversos materiais pedagógicos para desenvolver o raciocínio geométrico, percebeu-se que todos os recursos utilizados em sala de aula são importantes para qualificar e melhorar a compreensão dos conceitos matemáticos pelo aluno. O uso do material concreto como recortar os ângulos e

sobrepôr aos demais para compará-los, a medição dos ângulos utilizando o transferidor, a explicação e demonstração do professor no quadro, o uso do livro didático são atividades importantes para que o estudante possa enxergar, tirar suas próprias conclusões e construir o saber matemático. Da mesma forma, a plataforma *Classroom* contribuiu para a preparação da aula, disponibilizando materiais didáticos como vídeos educacionais, aplicações práticas do assunto estudado, propiciou a inclusão de atividades à distância, além de facilitar a comunicação entre professores e alunos.

O uso de tecnologias digitais como o Softwar Geogebra instigou os alunos a construir e manipular o programa para que realmente construíssem duas retas paralelas e uma transversal, observando os ângulos formados e as propriedades dessas retas. As discussões causadas em sala de aula, a superação das dificuldades e o engajamento de todos os discentes provocam um desenvolvimento do raciocínio geométrico, uma ampliação do pensamento e qualificam as aulas de Matemática.

A Escola Estadual de Ensino Médio São Salvador está bem equipada em relação a tecnologias, possui uma rede de Wi-fi instalada em cada sala de aula, recebeu vários *netbooks* do governo e foi contemplada com a plataforma *Classroom*. A partir do trabalho realizado, concluiu-se que os alunos desenvolveram o raciocínio geométrico sobre retas paralelas cortadas por transversais e que em muitas escolas públicas é possível desenvolver uma educação de qualidade utilizando todos os recursos tecnológicos à disposição dos profissionais da educação e que o agente principal dessa inclusão é o docente. Por esse motivo, precisa-se de profissionais reflexivos, investigativos e dispostos a mudar seus “esquemas” para atender as necessidades dos educandos e, dessa forma, obter avanços na qualidade da educação.



Figura 5 – Imagem dos alunos utilizando Geogebra em atividade.

REFERÊNCIAS

GRÍGOLI, J. A. G. et al. A formação do professor investigador na escola e as possibilidades da pesquisa colaborativa: um retrato sem retoques. **Revista Lusófona de Educação**, v. 10, p.81-95, 2007.

GUEDES, P. C. C.; Aplicação do software geogebra ao ensino da geometria analítica. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, p. 365–375, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/viewFile/14555/pdf>. Acesso em 10/12/16.

PONTE, J. P. et al. A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. **Revista Portuguesa de Educação**, Lisboa, v. 20(2), p. 39-74, 2007.

SOUZA, J.; PARATO, P.M.; **Vontade de saber matemática**. 2.ed. São Paulo: FTD, 2012.