



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

## MODA, MÉDIA E MEDIANA COM O USO DE RECURSOS TÁTEIS E TECNOLÓGICOS: MULTIPLANO E GEOGEBRA

Ricardo Oliveira Magalhães<sup>1</sup>

George Lucas Santana de Moura<sup>2</sup>

### 1. Introdução

Neste trabalho, apresentamos formas alternativas de explicar o assunto de moda, média e mediana aos alunos de ensino médio, com o uso do recurso tecnológico, *software* GEOGEBRA e uso do recurso tátil e de inclusão, o MULTIPLANO.

Inicialmente precisamos saber o que é o Multiplano (Ferronato, 2002) e um pouco de sua história. O multiplano é um objeto educacional que está sendo utilizado nas diversas modalidades de ensino de várias instituições do país. Este recurso possibilita ao estudante a compreensão da lógica existente nos conteúdos matemáticos e configura-se como elemento decisivo para o entendimento e proposições de alternativas na superação de problemas vivenciados nesta área, principalmente para alunos com deficiência visual.

O multiplano não é um recurso focado em assuntos específicos, sendo assim pode ser usado em toda e qualquer parte da área de ensino da matemática. Pode ser utilizado no Ensino Fundamental, na Educação de Jovens e Adultos, no Ensino Médio e Superior, e principalmente por alunos com Necessidades Educativas Especiais.

<sup>1</sup> Licenciando do 5º Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre. E-mail: ricardoom2013@gmail.com

<sup>2</sup> Licenciando do Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre. E-mail: gelucas.moura.2016@gmail.com



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Os primeiros passos do projeto que resultaria no Multiplano, foram dados há doze anos (abril de 2000). Foi nesta época que o Professor Rubens Ferronato começou a ter dificuldades com o ensino de matemática para um aluno cego. Diante deste conflito, o professor começou a improvisar formas para que o aluno pudesse aprender os conteúdos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Os métodos convencionais não surtiam efeito diante da complexidade das interpretações gráficas propostas pela disciplina.

Sentindo-se desafiado, o professor Rubens prometeu ao aluno que encontraria uma forma de fazer com que ele aprendesse a Matemática. Foi assim que suas buscas começaram: consultas a especialistas, bibliografias diversas, etc. pela disciplina.

Mas, foi numa casa de materiais de construção que foi visualizada a concretização de sua promessa. Com uma placa perfurada, alguns rebites e elásticos, o professor foi ao encontro do aluno, o qual, após realizar alguns exercícios afirmou: “Professor, o senhor não inventou um material para mim, mas, para todos os cegos do mundo! Era isso que faltava para eu aprender matemática!”.

Entusiasmado com os resultados o material foi sendo cada vez mais aperfeiçoado pelo professor: tornou-se o Multiplano - um instrumento que possibilita, através do tato, a compreensão de conceitos matemáticos.

Atualmente, o uso do Multiplano, está sendo aplicado para todos os alunos desde as séries iniciais ao ensino superior, em especial aos alunos com Deficiência Visual na compreensão dos conceitos dessa disciplina. As pessoas podem compreender conteúdos da matemática como operações, equações, proporção, funções, sistema linear, gráficos de funções, inequações, funções exponenciais e logarítmicas, trigonometria, geometria plana e espacial, estatística e muitos outros.

O Multiplano é uma alternativa encontrada para auxiliar na efetivação do sonho de uma sociedade com oportunidades iguais para todos, sem preconceitos nem discriminações, amenizando possíveis injustiças sociais.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Todas as pessoas têm igualdade de valor – afirmativa assegurada na Declaração Universal dos Direitos Humanos, promulgada como resultado da Revolução Francesa (1789) e adaptada em Assembleia Geral das Nações Unidas em 1948. Entretanto, na prática, nem sempre esse fator é considerado, uma vez que muitos grupos são analisados sob a ótica de suas fragilidades e, por isso mesmo, de certa forma, ficam à margem do processo político e social. Negros, pobres, analfabetos, pessoas com Necessidades Educacionais Especiais etc., assim trava-se uma constante batalha pacífica para que o direito a ter direitos seja uma realidade também fora do “papel”.

No segmento dos princípios enunciados pela Declaração de Salamanca, Correia (1993) refere que o princípio da inclusão “apela para uma escola que tenha em atenção a criança–todo, não só a criança-aluno e que, por conseguinte, respeite três níveis de desenvolvimento essenciais-acadêmico, socioemocional e pessoal, de forma a proporcionar-lhe uma educação apropriada, orientada para a maximização do seu potencial”. Assim, segundo Bérnard da Costa (1996), numa situação de insucesso, mais importante do que saber qual é o déficit do aluno ou o problema da sua relação familiar, é saber o que a escola, a turma ou os professores fazem para promover o sucesso.

Por sua vez, essa luta contagia a sociedade como um todo buscar alternativas que minimizem preconceitos e atitudes discriminatórias e que potencializem a equiparação de oportunidades, em especial quando se trata da participação nos serviços sociais. A educação, assim, é vista como carro-chefe que facilita ou não a entrada das pessoas nas relações sociais, haja vista que os primeiros contatos diretos com indivíduos aparentemente diferentes acontecem na escola. Até então, o meio familiar é uma das únicas fontes de relação interpessoal.

É na escola que a criança se depara com parte da realidade do universo ao qual pertence e é no ambiente escolar que pode perceber que a diferença é inerente às relações humanas. Se a escola permite que as diferenças sejam



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
 VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

tratadas de forma diferente, todas as relações são facilitadas e há possibilidade de realmente as oportunidades serem iguais.

No Brasil, o desejo de equiparar oportunidades educacionais a pessoas com deficiências gera um paradigma próprio de países subdesenvolvidos. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, lei nº 9394/96), gestada em meio a toda uma luta em prol da educação inclusiva, reserva o capítulo V à Educação Especial, em que assegura a alunos deficientes a oferta da educação escolar “(...) preferencialmente na rede regular de ensino (...)” (Art. 58, caput), o que incita um movimento que converge a aumento do número de alunos pertencentes a esse grupo nas escolas regulares.

Assim, a escola inclusiva é entendida por uma parcela da população como aquela que abarca uma maior quantidade de alunos com deficiências na rede regular. Mas como quantidade não significa qualidade, muitas vezes esses alunos só frequentam as classes, sem necessariamente evoluir na aprendizagem. No caso de educandos com deficiências visuais a situação é ainda mais peculiar, sendo que algumas adaptações se fazem necessárias, como o uso do Sistema Braille de escrita, para que possam fazer suas anotações ou mesmo para poder ler os livros/apostilas didáticos. Só que nem sempre os professores estão preparados para atendê-los e muitas vezes não há um esforço no sentido de atenuar essa situação.

O ensino de matemática, tem um agravante, uma vez que muitos de seus conceitos, para serem abstraídos pelo aluno, precisam fazer um paralelo com a visualização imediata, com o resultado concreto dos cálculos. Porém, os recursos didáticos disponíveis que propiciam ao cego a visualização de um gráfico, por exemplo, são escassos.

Os recursos hoje disponíveis são específicos ao grupo de alunos portadores de necessidades especiais, o que acarreta numa dualidade de métodos e procedimentos; o dos cegos e o dos videntes (Braille, Sorobã...). Sendo assim, tendo em vista a igualdade de valor desse grupo com relação aos demais, procurou-se alternativas que pusessem essa dualidade em segundo plano e que, por consequência, amenizasse discriminações.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Agora que já conhecemos o multiplano, vamos conhecer que é o GeoGebra e um pouco de sua historia. O GeoGebra (aglutinação das palavras Geometria e Álgebra) é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única GUI - Em informática, interface gráfica do utilizador (português europeu) ou usuário (português brasileiro) (abreviadamente, o acrônimo GUI, do inglês Graphical User Interface). Sua distribuição é livre, nos termos da GNU General Public License, e é escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas.

Foi criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado em ambiente de sala de aula. O projeto foi iniciado em 2001, na Universität Salzburg, e tem prosseguido em desenvolvimento na Florida Atlantic University.

O programa permite realiza na Universität Salzburgr construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc., assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas. Portanto, o GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Com isto, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Isto tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. A partir da versão 5.0 também é possível trabalhar com geometria em três dimensões. Obteve os seguintes prêmios:

EASA 2002 - European Academic Software Award (Ronneby, Suécia);  
Learnie Award 2003 - Austrian Educational Software Award (Viena, Áustria);  
Digita 2004 - German Educational Software Award (Colônia, Alemanha); Comenius  
2004 - German Educational Media Award (Berlim, Alemanha); Learnie Award 2005 -  
Austrian Educational Software Award for "Spezielle Relativitätstheorie mit GeoGebra"  
(Viena, Áustria); Trophées du Libre 2005 - Prêmio Internacional de Software Livre,  
categoria Educação (Soissons, França) eTwinning Award 2006 - 1º Prêmio no



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

"Desafio dos Círculos" com GeoGebra (Linz, Áustria); Learnie Award 2006 - Prêmio Austríaco de Software Educacional (Viena, Áustria).

O GeoGebra é um recurso tecnológico ao qual nos permite ir além de uma sala de aula, explorando elementos aos quais não veríamos tão facilmente em um quadro.

O GeoGebra permite realizar construções geométricas por meio de pontos, retas, segmentos e polígonos pré-definidos. É possível também inserir funções, equações e coordenadas por meio de sua linha de comando e dessa forma, conseguir alterar as características de objetos geométricos finalizados em tempo real.

## 2. Metodologia

Em sala, previamente foi dada uma aula explicando conceitos sobre moda, média e mediana. Em uma segunda aula foi lhes apresentado o multiplano e como iriam utilizá-lo. Foi lhes dado alguns pinos e lhes foi dito para montar alguns valores expressos em formas de gráficos linha e coluna com os pinos no multiplano.

Em seguida eles veriam o termo que mais se repete e que seria a moda, sendo assim manipulando manualmente um objeto tátil conseguiriam ver algo mais abstrato.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Figura 1: moda no multiplano



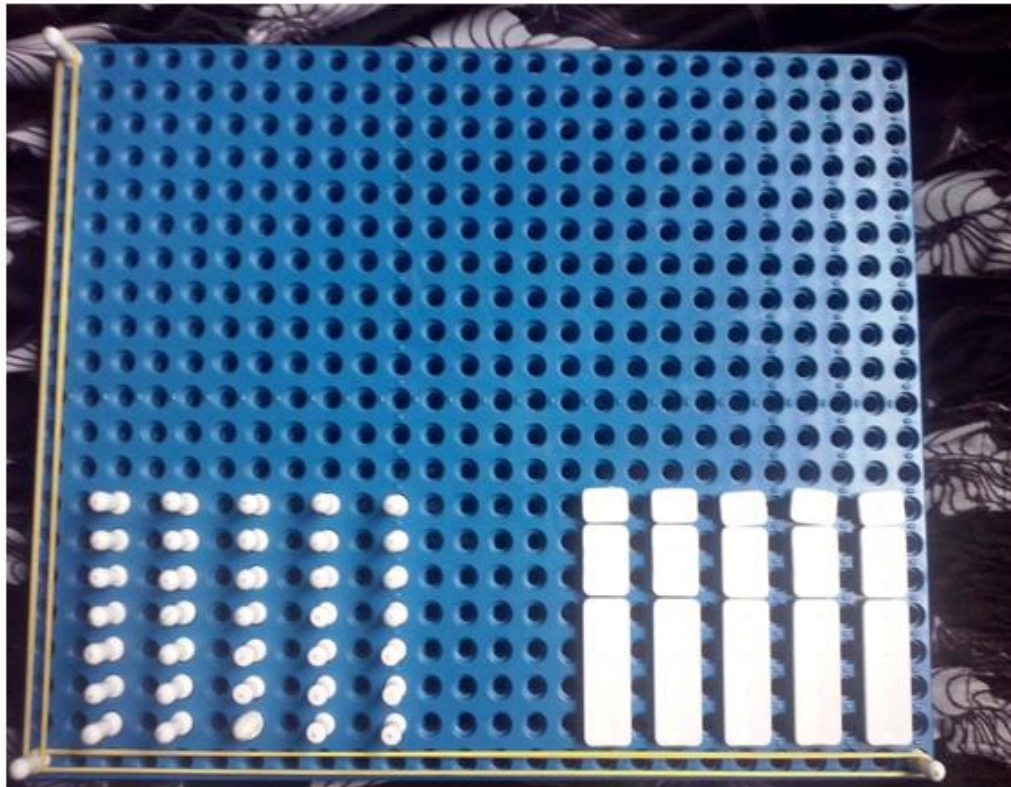
Fonte: Ferronato, 2002

Para calcular a média, eles organizavam os gráficos de pinos e tiravam das fileiras que mais tinham pinos e colocavam nas que menos tinham, até que se igualasse a quantidade de pinos nas fileiras, assim o numero de pinos em cada fileira seria a média. Caso sobrassem fileiras com mais pinos que outras isso implicaria que a media não era um numero inteiro.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Figura 2: média no multiplano



Fonte: Ferronato, 2002

E para calcular a mediana, os alunos tiravam um pino de um lado do gráfico e simultaneamente tiravam do outro lado, até que restasse apenas um ou dois pinos. Se restasse um pino, aquela fileira era a mediana, enquanto se sobrassem dois, a mediana seria a fila que corresponde a esses pinos.





x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

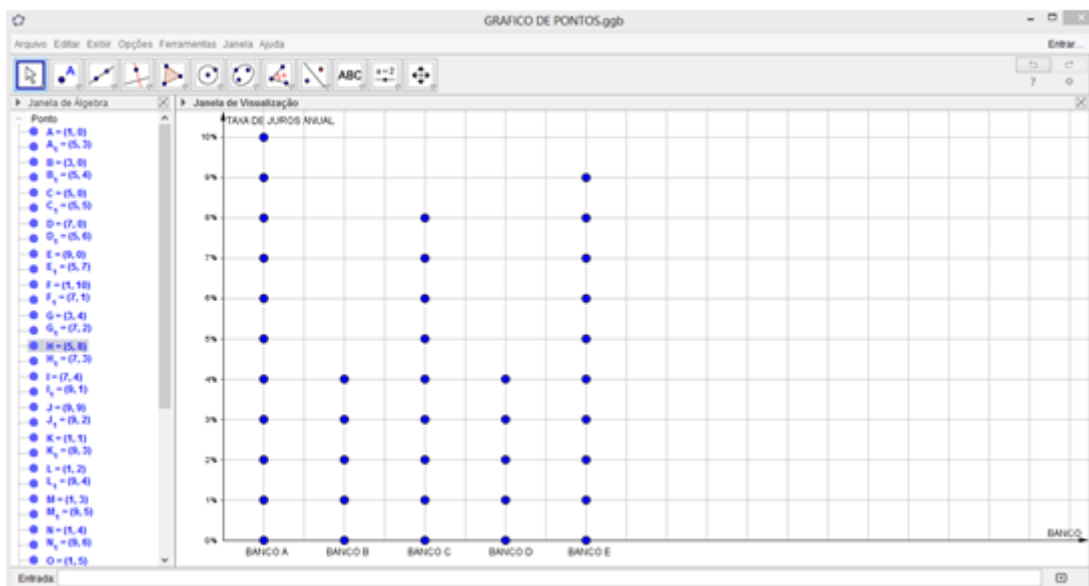
Figura 3: mediana no multiplano



Fonte: Ferronato, 2002

Após os alunos se familiarizarem com a utilização do multiplano, foi lhes apresentado o Geogebra. Foi lhes pedido que fizessem as mesmas coisas que fizeram no multiplano, mas utilizando o programa. Eles usariam os pontos no programa como se fossem os pinos multiplano e a janela de visualização com malhas visíveis como se fosse o multiplano.

Figura 4: gráfico com pontos no Geogebra



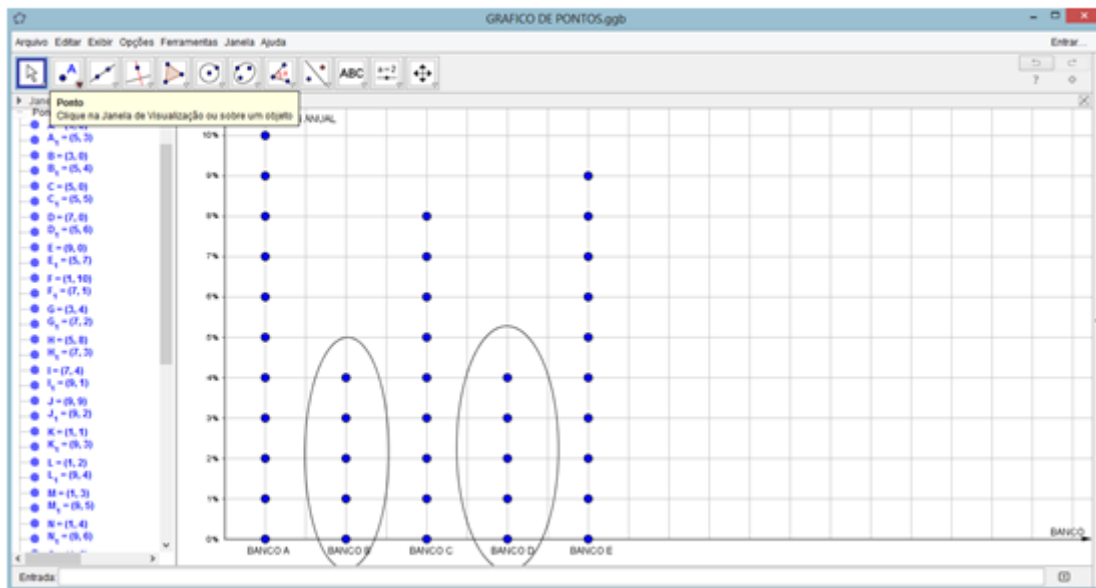
Fonte: Geogebra 5.0



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Para saber quem seria a moda eles veriam qual termo se repete como fizeram no multiplano.

Figura 5: moda no Geogebra



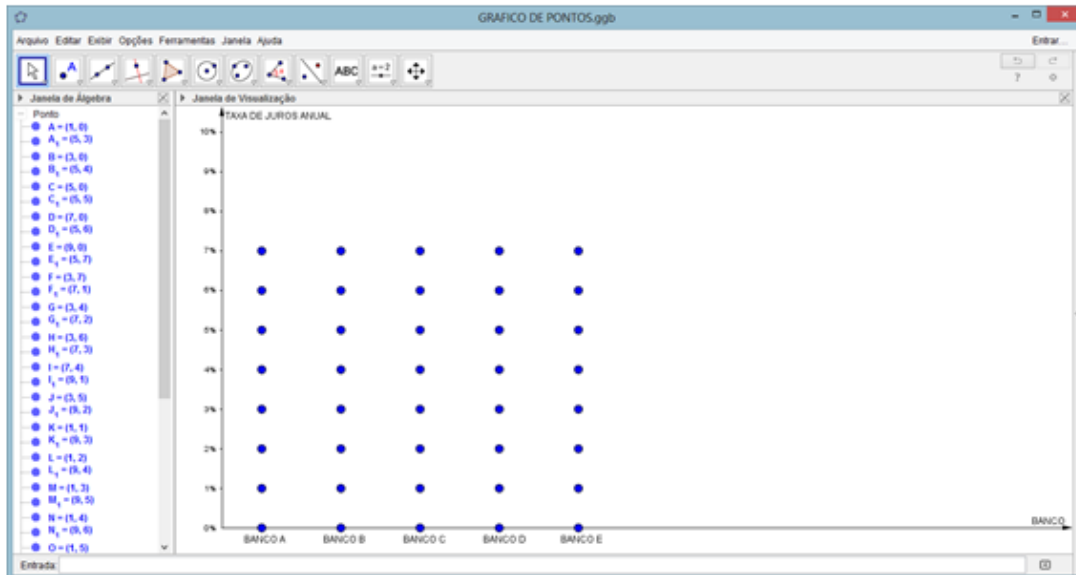
Fonte: Geogebra 5.0

Para saber quem seria a média, assim como no multiplano, eles vão retirar pontos das colunas com mais pontos e por nas que menos tem ate que todas se igualem.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Figura 6: pontos do gráfico no geogebra



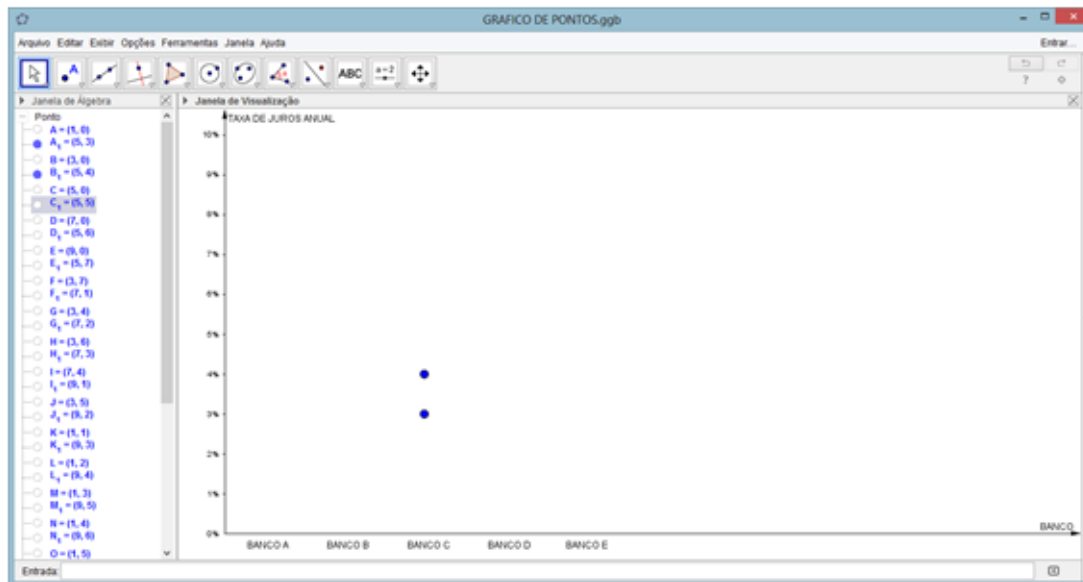
Fonte: Geogebra 5.0

Para encontrarem a mediana, farão a mesma coisa que no multiplano.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Figura 7: mediana no geogebra



Fonte: Geogebra 5.0

### 3. Análise e discursão de resultados

É possível ver que com aulas diferenciadas e com utilização de recursos didáticos tecnológicos e de inclusão, abrange-se maior parte dos alunos, que se interessam mais com essa aula por ser uma aula em que eles vão sair da rotina e do “cuspe e giz”.

Também é possível ver maior participação de alunos mais desinteressados nas “aulas normais” interagindo melhor e compreendendo o assunto que antes tinham dificuldades.

Aulas como essas, além de despertar o interesse de alunos também sai da rotina, que na maioria das vezes é enfadonho não apenas para os alunos como também para os professores e trás uma nova dinâmica para uma turma.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

#### 4. Conclusão

Com todo o trabalho feito, conclui-se que ao utilizar artifícios aos quais os alunos não estão habituados, percebe-se que está trazendo o aluno para dentro da sala de aula, além de sair da “mesmice de sempre”. Também pode-se notar maior rendimento e participação de alunos porque eles gostam de experimentar algo novo e que seja mais significativo para eles do que ficar uma aula inteira vendo o professor falar e escrever coisas que eles não fazem a menor ideia do que seja.

Aulas como essas fazem uma grande diferença na formação inicial do professor de matemática, por possibilitar-lhe ver a matemática de outra maneira fora dos padrões normais de ensino das disciplinas ditas duras.

Agradecemos a professora Salete Maria Chalub Bandeira por nos proporcionar com a disciplina CCET348 Informática Aplicada ao Ensino de Matemática atividades que nos leve a sair do modelo tradicional de ensino para aulas mais significativas e práticas para o aluno nos levando a experienciar atividades que incluam alunos que não gostem de matemática.

#### 5. Referências bibliográficas

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática.** 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação e Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Mato Grosso – Cuiabá, 2015

FERRONATO, R. **A construção de instrumentos de inclusão no ensino de matemática.** 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis – Santa Catarina, 2002.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão.** Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n.2, p.187-196, 2012.