A MEDIAÇÃO COMO ELEMENTO PRINCIPAL NA CONSTRUÇÃO DE UM MODELO MATEMÁTICO

TICEM – GT 6

CUNHA, Jussara Gomes Araújo
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO / BA
jussaragac@yahoo,com,br

Resumo

Esta atividade foi elaborada com o objetivo de apresentar uma proposta de trabalho, com a utilização de um software, a um grupo de professores, durante um curso de Pós Graduação, “Matemática e Novas Tecnologias”, que se encontram em um processo de mudança de postura diante de seus alunos, fazendo-os refletir sobre sua prática docente no momento onde o foco na educação não é mais desenvolver habilidades de leitura, escrita e cálculos básicos. Os recursos utilizados foram: o software GeoGebra, um bloco de atividades, o computador e um projetor multimídia. Foi aplicada em uma escola pública de Salvador – Bahia com alunos do 2º ano do Ensino da rede pública. A metodologia foi baseada na resolução de problema onde a postura investigativa por parte de todos os envolvidos deverá estar sempre presente. As experiências citadas foram enriquecedoras no sentido de analisar conceitos e definições com base em um modelo matemático reconstruído a partir de um objeto que faz parte da realidade do aluno. Ficou constatado que o papel do professor é determinante durante todo o processo.

Palavras-chave: Tecnologia, Aprendizagem, Mediação, GeoGebra.

1. Introdução

As teorias estudadas envolvendo as novas tecnologias, questionam seu uso como instrumento, ferramenta ou elemento que leva a um novo pensar. Segundo Tikhomirov (1981, apud Borba & Penteado, 2001), o pensamento humano é reorganizado quando a informática é incorporada ao cotidiano dos estudantes e existem três teorias acerca de como os computadores afetam a cognição humana: a primeira teoria é a da Substituição onde o computador é visto como substituto do ser humano, o pensamento é trivial, ignorando os complexos processos humanos, a segunda é a da Suplementação, baseada na teoria da informação onde o computador complementa o ser humano e o pensamento pode ser dividido em pequenas partes onde os homens realizam algumas e o computador realiza outras, resultando o todo que antes era realizado apenas pelo ser humano e a terceira teoria é a da Reorganização onde ele provoca uma reorganização da atividade humana.

LÉVY (1993) destaca a importância das mídias para o pensamento humano, quando diz “as bibliotecas e as novas interfaces dos computadores não são apenas molduras”, mas sim parte ativa do pensamento. Nosso pensamento, embora não determinado é condicionado pelas diferentes técnicas desenvolvidas ao longo da História, pois o uso da mídia proporciona que experimentos possam ser feitos, ampliando as possibilidades. Após a introdução das novas tecnologias, algumas preocupações ocorreram referentes a mudanças curriculares, novas dinâmicas na sala de aula, o papel do professor e do aluno. É necessário repensar a formação docente onde o professor seja um mediador do diálogo do educando com o conhecimento. Ao educador deverá caber a orientação necessária para que o objeto do conhecimento seja explorado pelos alunos, sem jamais lhes oferecer a solução pronta. Portanto, é preciso modifica-lo tendo como referência pressupostos e ações que deem conta da aprendizagem de forma significativa para os alunos numa perspectiva social e educativa.

Segundo POLYA (2006), o professor deve desafiar a curiosidade do aluno com problemas que estejam de acordo com o seu nível de conhecimento ajudando-lhes com perguntas que estimulem o pensar, raciocinar, motivando-os. Neste contexto surgiu a ideia de buscar inicialmente um estímulo visual, que causasse impacto, uma caixa de batatas fritas do McDonald’s, com o propósito de envolver todos e criar um cenário favorável para uma proposta de trabalho onde a investigação estivesse presente durante todo o processo. O problema surgiu após o convite: Vamos desenhar a caixa de batatas fritas do McDonald’s que se encontra no bloco de atividades que foi entregue, utilizando o GeoGebra? Esta atividade foi realizada em seis etapas, aplicado a um grupo de alunos, do 2º ano do Ensino Médio, que já tinham vivenciado uma experiência com o software GeoGebra e a metodologia aplicada; o tempo utilizado foi de 6 aulas. O objetivo era apresentar uma nova proposta de trabalho que atendesse as exigências da sociedade atual.

Etapa 1 –Os alunos receberam o material e as informações sobre os procedimentos necessários. Após as instruções solicitaram uma breve revisão sobre os assuntos que seriam trabalhados. Etapa 2 – Iniciaram a atividade, solicitaram permissão para consultar livros e cadernos além de socializarem cada uma das descobertas e etapas construídas. Etapas 3 e 4 – Concluíram a construção da caixa, e discutiram possibilidades de desenhar as supostas batatas Etapas 5 e 6 – Concluíram a atividade e socializaram suas descobertas com os demais colegas.

2. Desenvolvimento

Etapa 1 – Inicialmente foi distribuído um panfleto, (figura 1), onde constava uma caixa de batatas fritas, algumas informações sobre o McDonald's e as seguintes questões: - Você consegue perceber alguma relação entre os desenhos? - Que conteúdos podemos explorar? - Será que você consegue desenhar a caixa de batata frita, ao lado, utilizando o GeoGebra e os conteúdos, sobre funções, estudados? – O que você acha sobre a utilização do GeoGebra nas aulas de matemática? – Como as novas tecnologias poderão contribuir para uma melhor aprendizagem em matemática? – Fale um pouco sobre sua experiência com o GeoGebra. – Os alunos receberam o caderno de atividades, demonstraram surpresa mas não tiveram iniciativa no sentido de iniciar a atividade proposta. Diante da postura dos alunos a professora resolveu iniciar um diálogo com o propósito de ajuda-los a pensar.

Figura 1 – Bloco de Atividades

(P)- Observem o desenho que se encontra no panfleto que foi entregue e tentem fazer uma associação com os conteúdos estudados recentemente. Poderíamos fazer alguma relação? (A)- A caixa de batata frita do McDonald's! (P)- Correto! Se quiséssemos desenha-la, que conteúdos, recentemente revisados, poderíamos utilizar? (A)- Professora, a senhora não deixa utilizar o que tem nas janelinhas não? (P)- Não! Qual o assunto que estamos estudando? (A)- Funções. (P)- Correto! Imaginem esta caixa que está no panfleto sendo desenhada em um plano cartesiano! Pensem nos conteúdos sobre funções! Que relações poderão ser feitas? (A)- Professora, estudamos retas, parábolas, equações, (P)- Ótimo! Qual a relação que poderíamos fazer com cada um desses assuntos e o desenho da caixa? Pense! (A)- Aí não tem reta! Tem esse pedacinho. (P)- Como você chama este pedacinho que você está se referindo? (A)- Um pedacinho da reta, pode ser? (P)- Quem poderia me dizer que nome damos a este pedacinho da reta que o colega está se referindo? Silêncio total e a professora fez um breve comentário sobre segmentos de reta. (P)- Observem que podemos obter este segmento a partir de uma determinada reta. (A)- Como vou colocar a reta aí e depois pegar este pedacinho? (P)- Vamos por partes. (P)- O que vocês entendem por reta? (A)- Um conjunto de pontos. (P)- Maravilha! (A)- Professora, infinitos pontos um atrás do outro. (P)- Correto! (A)- Localização de pontos no plano nós estudamos! (P)- Quando vocês se referem a pontos, localização de pontos no plano, o que isso iria nos ajudar para desenhar a caixa? (A)- Quando eu quero colocar em algum lugar ele dá o endereço. (P)- Você se refere a um determinado lugar, um lugar específico? (A)- Sim, quando eu quero desenhar em cada parte eu falo o endereço. (P)- Ótimo! Correto! Vamos fazer uma escolha? Onde vocês gostariam de desenhar? Deem uma sugestão! (A) - Do lado direito. (A) - Em cima. (A) - Mais pra cá. (P) - Bem, imaginem que estão fazendo este trabalho com alguém que esteja, em outro lugar! Dessa forma ele entenderia? (A) - Professora, no 1º quadrante! (P) - Ótimo, excelente, todos concordam? (A) - Pode ser. (A) - Eu prefiro no meio, olhe a caixa da professora! (P) - Isto vai alterar, no sentido de facilitar? (A) - Sei lá, deve ter um motivo. Penso que, se ela desenhou no meio é porque deve ser mais fácil. (P) - Imaginem quando estávamos fazendo análise de gráficos, o deslocamento do gráfico estava relacionado a que? (A) - Vértices, raízes e o valor de c. (P) - Bem, você está pensando em uma parábola? (A) - Sim. (P) - Então vamos continuar com essa ideia. (P) - Quando fazemos uma escolha sobre a localização do vértice e das raízes para desenharmos uma parábola, em dois lugares diferentes, por exemplo, 1º e 2º quadrante. O que muda? (A) - O local da parábola. Neste momento a aula terminou e os alunos que tinham o programa instalado em seus computadores foram aconselhados a continuar a atividade em casa e na próxima aula socializariam suas descobertas. Etapa 2 - Este foi um momento onde ficou claro que os alunos retomaram as atividades com mais determinação e envolvimento. Pareciam estar prontos a encarar o desafio de construir o modelo pois, para isso, levaram livros para consulta. Pediram permissão para fazer consulta livros e cadernos. Eles se sentiam mais seguros e capazes com o material de pesquisa habitual e precisavam que a professora sugerisse a todo momento que as ideias que estavam tendo deveriam ser experimentadas e testadas com a utilização do software e poderiam utilizar a internet para pesquisar a todo momento que ocorressem ideias novas. Dando continuidade à atividade da aula passada, foi iniciado o diálogo necessário para que fosse melhor analisado e construído o modelo explorando os conteúdos possíveis de serem trabalhados no momento. (P) - Vamos decidir o local para traçarmos a parábola? (A) - Eu quero igual ao exemplo. (P) - Certo, mas vamos supor que eu quero que você determine a representação algébrica da função que deu origem ao gráfico que você quer traçar. O nível de dificuldade vai variar? (A) - Acho que sim. (P) - Acha? (A) - Ah! lembro que quando c era igual a zero, era mais fácil. (P) - Fácil como? (A) - Quando perguntava alguma coisa que precisava de fórmula, conta, era mais fácil quando o c era zero. (A) - Na do 1º grau também era mais fácil quando b era zero. (P) - Bem, vamos pensar nesses dois exemplos. No 1º exemplo você está se referindo a uma função polinomial do 2º grau onde $f(x)= ax^2 + bx + c$, certo? Você afirmou que quando $c=0$, os cálculos para encontrar a representação algébrica da função eram mais fáceis. Vamos verificar o significado disso? O que acontece com o gráfico de uma função quando o coeficiente $c=0$? (A) - Assim eu não lembro. (A) - Podemos pesquisar? (P) - Claro! (A) - Podemos procurar exemplos no livro e no caderno? (A) - Achei um exemplo! (P) – Por que vocês não colocam exemplos de funções com o coeficiente c igual a zero no campo de entrada do GeoGebra, e observa o que está acontecendo? (A)- Vou fazer. (P)- Bem, agora pensem o que acontece com o gráfico! (A) – Já sei, é o ponto onde o gráfico corta o eixo y! (P) - Ótimo, você está dizendo que, o coeficiente c da representação algébrica da função, indica o valor da coordenada y, no ponto onde a parábola corta o eixo das ordenadas. (A)- É isso mesmo, eu estou vendo! Coloquei 4 exemplos e foi isso que aconteceu (P)- Observem estes exemplos! Pensem, quais os valores de *c*? (A) - O *c=2, c=1, c=3* e o *c=0*. (P) - Ótimo! O que muda? (A) - O lugar que está a parábola muda. (P) - Maravilha! Isto mesmo! (A) - A perna vai subir ou descer, professora. (P) - Vamos pensar no segundo exemplo do colega onde tínhamos uma função do 1º grau Pensem no que o colega falou, ele lembrou do coeficiente *b*. Imaginem o que acontece com o gráfico de uma função do 1º grau, $f(x)=ax+b$, quando eu faço variar o coeficiente *b*! Imaginem $b=2, 3, 4,...$ e depois $b=0$. (A) - Professora, o *b* é onde a reta corta o eixo *y* também. (A) - Professora, na parábola é o *c* e na reta é o *b*. (P) - Vamos observar o que o colega concluiu. Na função polinomial do 2º grau $f(x)= ax^2 +bx + c$ e na função polinomial do 1º grau, $g(x)= ax + b$, os termos independentes são o *b* e o ***c*****.** Quando analisamos os gráficos percebemos que são as ordenadas dos pontos onde os gráficos cortam o eixo dos *y* (ordenadas). São informações importantes. (P) - O que isto pode interferir no nosso estudo? No desenho? (A) - Tem reta passando pelo zero e o *b* é zero. (P) - Você está visualizando retas onde? (A) - Nas batatas. (P) - Ah! Você está pensando em desenhar as batatas utilizando equações da reta, certo? (A) - É isso, e se eu preciso de *a* e *b,* quando boto $b=0$ fica mais fácil. (P) - Excelente! Observe que o posicionamento pode facilitar ou dificultar o nosso trabalho. Que tal dividirmos em dois grupos, onde um grupo desenharia como está no modelo e outro escolheria outra posição qualquer? (A) - Se todo mundo ajudar, eu topo. (P) - Ótimo! Iniciaremos na próxima aula. Etapas 3 e 4 –Iniciaram a construção tentando desenhar exatamente como estava no bloco de atividades. (P) - Bem, pensando na função polinomial do 2º grau, o que vocês observam? (A) - Se não acabasse a perninha aqui, poderia ser uma parábola. (P) - Onde você identificou uma possível parábola? (A) - Aqui, nesta parte da caixa. (P) - Vamos tentar? Se quiséssemos traçar uma parábola para representar esta parte da caixa, o que deveríamos fazer? (A) - Saber onde está o vértice e as raízes. (P) - Ótimo, vocês poderiam encontrar estes pontos para mim? (A) - O vértice é fácil, mas como vou saber as raízes se a perninha não corta o eixo dos *x?* (P) - Imaginem uma parábola passando pelo vértice que vocês sugeriram e cortando o eixo das abcissas. (A) - Mas a parte da caixa que corta este eixo não é da parábola. (P) - Imaginem que só utilizei esta parte da caixa. (A) - O que fez com o resto da parábola? Como podemos fazer isso? (P) - Eu limitei a função que deu origem a parábola. (A) - Como podemos fazer isso? (P) - Bem, imaginei uma função com uma abertura parecida com esta parte da caixa, concavidade voltada para cima, o eixo de simetria coincidindo com o eixo das ordenadas e o coeficiente *c* igual a *-4*. (A) - A abertura grande o *a* fica bem pequeno, não é professora? (P) - Você poderia exemplificar? (A) - Pode ser $F(x)= x^2- 4$? (P) - Vamos tentar? (A) - Não ficou bom, tem que abrir mais. Vários exemplos surgiram e resolvemos optar por $f(x)=0,2x^2 - 4$. Durante este momento muitos questionamentos surgiram em torno do valor que seria atribuído para o coeficiente *b,* quando atribuímos a *b* o valor de zero o eixo de simetria da parábola coincide com o eixo das ordenadas. Foi um momento muito importante onde todos participaram, deram exemplos e tiraram suas conclusões de forma satisfatória após visualizarem vários exemplos, analisando cada um dos gráficos traçados. Digitaram a função escolhida e após observarem o gráfico o problema girou em torno do que deveria ser feito para que a parábola fosse limitada. Neste momento a professora convidou o grupo para pensar como o gráfico é traçado. (P) - Se fôssemos traçar o gráfico em um papel com lápis, o que deveriam fazer inicialmente? (A) - A tabela. (P) - Correto, e para que a tabela fosse elaborada deveríamos atribuir valores para a variável *x*, concordam? (A) - Sim, e depois achar o ***y*.** (P) - Ótimo, isso mesmo! Observem que o valor que atribuímos a variável *x* é quem determina. (A) - O conjunto domínio é com o *x*. (P) - Excelente, então precisamos limitar este conjunto. Limitamos o conjunto domínio. (A) - A curva vai parar onde queremos? (P) - Sim, a curva deverá ficar limitada, ela vai parar onde vocês desejarem. (A) - Agora fica fácil, professora! (P) - Ótimo, vamos continuar então? (A) - Como vamos fazer no GeoGebra? Neste momento a professora parou para dar as informações necessárias. O conjunto domínio foi limitado e ficou como $D(f) = [-2,2]$, apareceu uma nova função que foi $g(x)= 0,2x^2 -4$ e os alunos foram orientados a clicarem na função $f(x)= 0,2x^2 - 4$ para que a mesma ficasse escondida. Os passos seguintes foram encontrar uma função onde o gráfico cortasse o eixo das ordenadas em um ponto entre *-4* e *-3*, uma abertura um pouco maior que a anteriormente traçada e concavidade voltada para baixo. Inicialmente a função escolhida foi $h(x)= - 0,2x^2 -3$ e posteriormente perceberam que deveriam aumentar a abertura diminuindo o valor de ***a*.** Consequentemente tiveram que fazer alguma alteração na função *f(x)* e esta passou a ser $f(x)= 0,1 x^2 - 3,7$, limitou *h(x)* e esta ficou com o conjunto domínio igual a $[-2,2]$; em seguida escondeu *h(x).* O próximo passo foi pensar como poderia ser representada a lateral da caixa e todos pensaram automaticamente em retas. Iniciamos o estudo da função do 1º grau pensando em traçar duas retas que atendessem as necessidades no momento. Etapas 5 e 6 - Inicialmente os alunos escolheram dois pontos para traçarem uma reta com o objetivo de desenhar a lateral da caixa. Analisaram quais pontos seriam a melhor escolha e fizeram suas opções. Após traçarem a reta perceberam a necessidade de limitar o conjunto domínio e optaram por *Domínio = [-4, -2]*. Posteriormente a professora solicitou que escondessem a função com o domínio R, anteriormente traçada. O próximo passo foi traçar uma parábola que atendesse as necessidades de desenhar outra parte da caixa. Concluíram que a parábola deveria cortar o eixo das ordenadas no número *1* e este era o valor de *c*. O valor de *a,* deram *0,2* para coincidir com a abertura de uma das parábolas traçadas anteriormente. Optaram por limitar o conjunto domínio, ficando *D(f)= [-3,5, 3,5].* Terminaram a caixa e foram informados que o GeoGebra só pinta polígono. Contornaram a caixa para que a mesma fosse pintada e partiram para os desenhos das batatas. A ideia que surgiu foi formar as batatas com segmentos ou retas mas como a proposta era trabalhar com funções pensando em várias possibilidades a professora sugeriu que fossem traçadas com base nos conhecimentos sobre função modular. O objetivo de conduzir a atividade optando por trabalhar com função modular era para que os alunos analisassem os gráficos observando os deslocamentos em função das escolhas e posicionamentos desejados. Durante as experiências vivenciadas por conta das escolhas feitas chegaram a algumas conclusões como: quando *y=IxI + 1* o gráfico sobe *1,* par *y= IxI -1* o gráfico desce *1*, para *y= Ix+1I* o gráfico desloca *1* para a esquerda, para *y= Ix-1I* o gráfico desloca *1* para a direita, para *y=Ix+2I* o gráfico desloca *2* para a esquerda, ficando assim claro para todos os alunos. Após desenharem a caixa e as batatas, resolveram colocar o nome utilizando um dos comandos do programa e salvaram no Word conforme figuras abaixo.

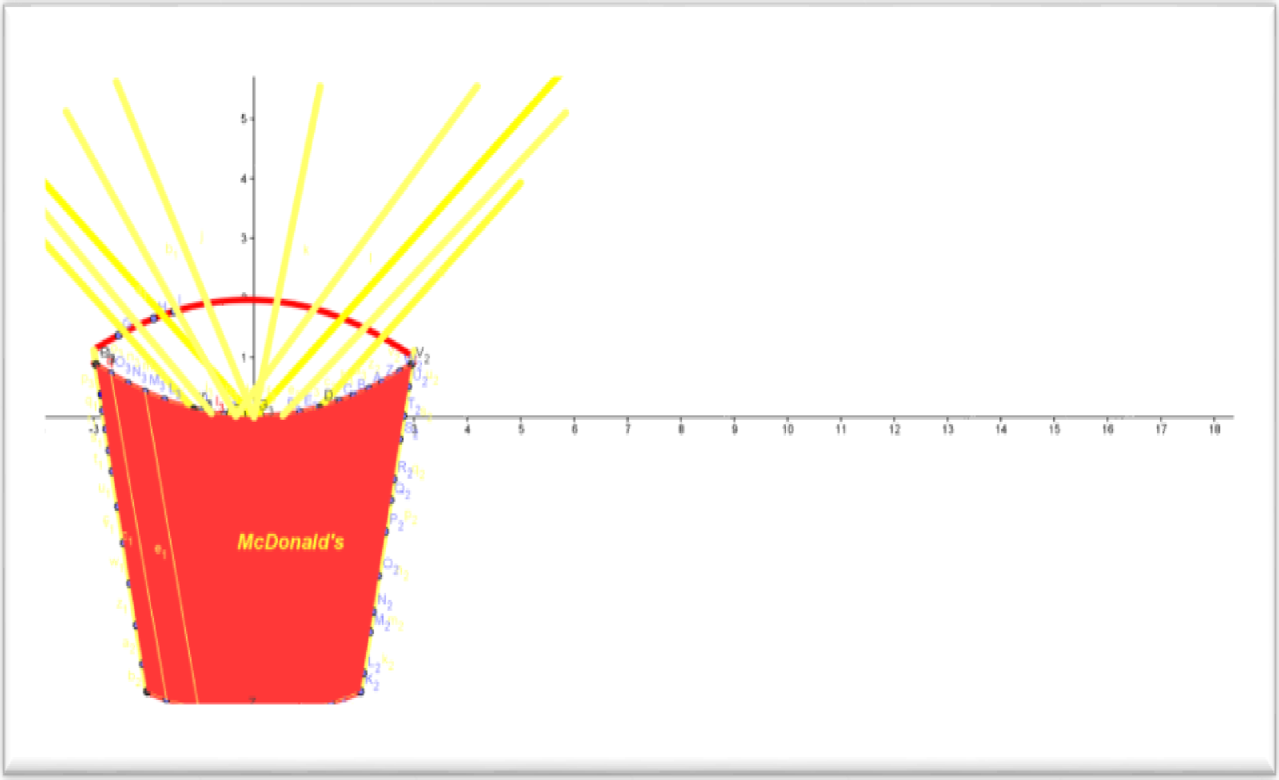

Figura 2 - 1ª caixa construída

3. Conclusão

A utilização do computador com o GeoGebra envolveu os alunos, dando oportunidade de experimentar, discutir descobertas e despertar curiosidades. Algumas conjecturas puderam ser associadas à ampla experimentação feita que só são possíveis devido ao seu uso, ampliando possibilidades, proporcionando experimentos. Na Matemática, a maneira como se ensina e se aprende tem sido muito discutida, levando a reflexão sobre novas propostas de ensino através de renovações na prática docente; entretanto, nota-se que o ensino da matemática está voltado quase que unicamente a transmissão de conhecimentos e não a construção (exposição e acúmulos de fórmulas, algoritmos e aplicações de regras). O novo desafio é efetivar a aproximação entre professor e aluno, colocando-os como co-autores das atividades realizadas através da aprendizagem colaborativa.

4. Referências

HELLE, Alro e OLE, Skovsmose. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de Orlando Fiqueiredo.2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 160p.

LEVY, Pierre. **A inteligência Coletiva: por uma antropologia de ciberespaço**.4.ed. São Paulo: Loyola. 2003.

LOPES, Celi A. (Org.); NACARATO, Adair M. (Org.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática.** 1. Ed. Belo horizonte: Autêntica, 2009. 192p. Reimpressão.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. 2. Ed. Rio de Janeiro: Inter ciência, 2006. 203p.