



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula

UM OLHAR PARA A PRÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O USO DO CELULAR NO ESTUDO DE CÁLCULO

Juliana Leal Salmasio¹

Aparecida Santana de Souza Chiari²

Resumo:

A tecnologia digital tem se tornado uma aliada no processo de ensino, aprendizagem e articulação entre diferentes conteúdos matemáticos. Pensando nisso, trazemos neste trabalho reflexões sobre um minicurso desenvolvido com onze alunos do ensino superior durante a II Semana da Matemática da UFMS que articulou o estudo de cálculo com o *GeoGebra* no celular. Neste movimento percebemos que ao pensar ações que integram as tecnologias digitais deve-se levar em consideração algumas barreiras, como falta de acesso à internet, sistemas incompatíveis com aplicativos utilizados, bem como falta de familiarização do grupo com os aplicativos propostos e tempo para realização de cada etapa. Notamos também que os alunos foram instigados pela proposta, tentaram pensar o cálculo com a tecnologia e apresentaram interesse em conhecer e pensar outras propostas nesse mesmo viés.

Palavras-chave: Celular; GeoGebra mobile; Matemática; Tecnologias Digitais.

1. Introdução

A sala de aula nos apresenta inúmeras possibilidades de crescermos enquanto professores voltando nossos olhares para as necessidades dos alunos. Além disso, nos permite pensar diversas maneiras de aprender conteúdos matemáticos a partir da exploração de ferramentas que possam auxiliar em sua compreensão.

Durante a organização da II Semana da Matemática (SEMAT) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), realizada em agosto de 2018, emergiu um convite da professora organizadora do evento para os docentes do Instituto de Matemática (INMA) proporem minicursos com a duração de duas horas para ser ofertado ao público participante. Interessadas com a proposta e vinculadas a linha de pesquisa Tecnologias na

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: jusalmasio@hotmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: cidach@gmail.com



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula
Educação Matemática, articulamos um minicurso que trabalhasse alguns conceitos de Cálculo com o uso do *GeoGebra* no celular.

A proposta pensada visava o uso de recursos tecnológicos de bolso e nos fazia pensar sobre como os alunos lidavam com o próprio celular voltado para fins de aprendizagem. Desta forma, temos que

[...] manipulações em tela consistem uma nova forma de manifestação de linguagem e possuem particularidades e implicações em nosso pensamento. Ao tocarmos a tela do nosso dispositivo móvel deixamos transparecer e materializar o pensamento no ato comunicativo, inclusive, para favorecer uma interação (ASSIS, BAIRRAL, MARQUES, 2018, p. 332).

Foi na interação com o outro e com o próprio celular que buscamos olhar para as ações desenvolvidas pelos alunos durante o curso, pois essa linguagem a que os autores fazem referência é percebida na nossa ação com a tecnologia digital o que vai além da nossa linguagem maternal.

Visamos nesse trabalho, relatar a experiência de ministrar um curso com o uso do celular para estudo de conteúdos matemáticos e também apresentar algumas barreiras que podem “atrapalhar” o desenvolvimento de atividades com o uso de tecnologias digitais.

O termo “atrapalhar” foi utilizado com aspas duplas para que o leitor não a entenda no sentido literal, mas sim como uma expressão que tenta dizer que o curso pode não acontecer da maneira como foi idealizado, pois o uso de tecnologia pode nos surpreender com alguns insucessos devido à falta de recursos básicos de funcionamento.

Temos, então, que neste trabalho nos propomos a pensar e refletir através da nossa experiência e do olhar dos participantes sobre o minicurso: como podemos articular uma ação no ensino superior, a fim de discutir possibilidades do uso do celular no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos e os cuidados devem ser mobilizados ao pensar essa proposta.

2. O desenvolver das ações e suas implicações

As ações que trazemos neste relato foram desenvolvidas com onze participantes durante o Minicurso *Explorando conceitos de Cálculo com o GeoGebra e o Celular* na II SEMAT, organizada pelo curso de Licenciatura em Matemática da UFMS. O minicurso foi ministrado pelas próprias autoras.



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula

A tarefa proposta para os alunos foi adaptada do livro *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática* (BORBA, SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018, p. 63), pois a intenção dos autores era trabalhar a noção de derivadas com reta secante e reta tangente no *software GeoGebra* e a nossa o uso do celular para aprendizagem de matemática, então adaptamos as orientações dadas por eles para fazer a construção no *GeoGebra mobile*. Na figura Figura 1 trazemos os passos para a construção gráfica que foi realizada pelos alunos durante o minicurso.

Figura 1 – Tarefa proposta no minicurso

Construção

1. Insira na *barra de comandos* a equação $f(x) = x^2$ e depois um controle deslizante $a = 1$.
2. Encontre (no papel) a equação da reta g determinada por $(1,1)$ e $(1 + a, f(1 + a))$.
3. Insira na *barra de comandos* a equação da reta encontrada $g(x) = ?$, na forma $g(x) = cx + d$.
4. Construa os pontos A e B de intersecção entre f e g .
5. Movimente o botão do controle deslizante de modo que a posição da reta permita:
 - construir a reta h perpendicular ao eixo x passando pelo ponto B.
 - construir a reta i perpendicular ao eixo y passando pelo ponto A.
7. Construa o ponto C de intersecção entre as retas h e i e desabilite a opção *exibir objeto* das retas h e i .
8. Construa os segmentos de reta entre os pontos AC e BC.
9. Insira na *barra de comandos* $m = AC/BC$.

Fonte: Adaptado do livro *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática* (BORBA, SCUCUGLIA e GADANIDIS, 2018, p. 63)

Fazer essas alterações é extremamente necessário, pois há diferenças consideráveis entre *GeoGebra* para computador e o *GeoGebra mobile*. Bairral, Assis e Silva (2015, p. 40) destacam que “a tecnologia *touchscreen* possibilita um contato e uma apropriação diferenciada por parte dos usuários. São novas configurações e especialidades com os movimentos - os toques - na tela”. Desta forma, nos propomos a possibilitar aos alunos o contato com os movimentos nas pontas dos dedos, pensando em como essa ação poderia ser vislumbrada por eles.

Uma das ações iniciais do minicurso foi apresentar para os alunos *softwares* básicos para o desenvolvimento das nossas atividades. Criamos uma sala de aula virtual



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula no *Google Classroom*³ para que houvesse uma interação entre professores e alunos durante e após o curso. Além disso, utilizamos o ambiente para disponibilizar todos os materiais de apoio utilizados. Para que tivessem acesso a ela, foi necessário que baixassem o aplicativo e inserissem o código de acesso.

Porém, essa não foi uma tarefa tão simples, nesse momento percebemos algumas limitações. Alguns alunos não conseguiam acesso à rede *wifi* da universidade, então foi necessário rotear de um celular para o outro. Tornou-se necessário também instalar o aplicativo *GeoGebra*, para desenvolver a tarefa proposta.

Olhando para essas ações, nota-se que a tecnologia vem sempre modificando o comportamento dos indivíduos que estão envolvidos na ação, e com palavras de Kenski (2012, p. 45) entendemos que “a escolha de determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes”. Concordamos com a autora ao olhar para a ação por nós idealizada e as necessárias adaptações realizadas para dar continuidade às atividades.

Após os tramites iniciais, pedimos para que eles respondessem a um questionário que criamos com a finalidade de conhecer cada um deles e seu interesse com o minicurso. Neste questionário, pudemos observar algumas das nossas limitações enquanto ministrantes, pensar possíveis alterações para uma próxima edição, bem como pontos fortes de nossas escolhas.

A identidade dos alunos será preservada, para manter o anonimato. Utilizaremos nomes fictícios quando houver necessidade de nos referenciar a algum deles. Quando foram indagados sobre quais eram as expectativas com relação ao minicurso, tivemos apenas cinco respostas que apresentamos abaixo.

³ O *Google Classroom* é um aplicativo para celular que funciona como uma sala de aula virtual, possibilita que aconteça interação entre professores, alunos, e entre outras especificidades, que o professor abra alguns campos de entrega de tarefas e materiais.



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula

Figura 2 - Resposta dos integrantes do minicurso com relação a suas expectativas

Quais eram suas expectativas em relação ao minicurso?

5 respostas

Melhor compreensão do GeoGebra

Aprender a utilizar o geogebra para resolver exercícios de cálculo

Aprender a usar o Geogebra

Que me mostrasse possibilidades de interação com os recursos tecnológicos.

Aprender um pouco mais sobre o geogebra.

Fonte: Material de análise das autoras

Podemos ver que a maioria deles tinham a intenção de conhecer o *GeoGebra* com pretensões futuras. Porém, no desenvolvimento da tarefa, notamos que a intenção se altera. Propusemos a eles que gravassem a tela do celular enquanto desenvolviam a tarefa. Para isso, solicitamos que instalassem no celular o aplicativo *Mobizen*. Esse recurso possibilita que toda ação dos alunos na tela do celular, bem como as falas geradas pelas discussões entre a dupla, seja gravada. Assim, podemos não apenas ver o que eles fizeram, mas por meio das falas, tentar compreender cada ação a partir do olhar deles. Isso nos remete a pensar que

[...] se faz necessário o uso de mecanismos que possibilitem ao pesquisador refinamento das análises de implementações, nos quais o dispositivo é parte integrante de um cenário que modifica a maneira de pensar e tomar decisões nas resoluções de tarefas. Entendemos que tablets e smartphones fazem parte do processo e não concebidos como meros artefatos que auxiliam ou potencializam, mas também alteram o processo de construção de conhecimento. (ASSIS, HENRIQUE, BAIRRAL, 2018, p. 3)

Um dos mecanismos que utilizamos para tornar os dados produzidos pelos alunos mais enriquecidos de ações foi a gravação das telas dos celulares (citada acima), porém, nem todos os participantes conseguiram usá-lo, pois ele é incompatível com sistema iOS.

Essas filmagens nos possibilitaram acompanhar todo o desenvolvimento dos alunos e suas inquietações. Pudemos notar que em meio ao toque, arrasta, acrescenta pontos... o conhecimento do sujeito ia se interligando às suas ações, e o contato e discussão com o colega, ao mesmo tempo que gerava um conflito de ideias, se completavam na conclusão.



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula

Muitas vezes percebemos nos vídeos que falas, ou quase sussurros, emergiam e acabavam soltando: “aaah, agora eu entendi onde vai esse ponto...”, “acho que construímos a reta errado, ela deveria estar apenas interceptando a parábola”. E nesse emaranhado de ideias e discussões foram sendo construídos outros conhecimentos, que vão além do saber matemático.

Como por exemplo a dupla Lola e Laila, não conseguiam fazer com que o gráfico produzido movimentasse com o auxílio de uma ferramenta do *GeoGebra* chamada de controle deslizante. O que produziu conflito de ideias entre elas para tentar solucionar o problema junto à tecnologia. Percebiam que o conhecimento necessário não é matemático, mas sim técnicas de apropriação com o aplicativo citado.

Então, com as palavras de Bairral, temos que o uso de dispositivos com telas sensíveis ao toque “[...] está demandando investigações, principalmente devido ao fato de que a interação nessas interfaces constitui um novo campo de produção corporificada de conhecimento” (BAIRRAL, 2017, p. 99), que nos coloca a pensar, como nós produzimos conhecimento com a tecnologia? Será que esses conhecimentos seriam mobilizados se a tarefa fosse articulada a outro tipo de recurso?

Note que o minicurso foi realizado com onze participantes e temos apenas cinco respostas. Isso nos coloca a refletir sobre quais das nossas ações foram falhas. O que poderíamos ter feito para que mais alunos respondessem? Como articular esse momento inicial com o decorrer das tarefas?

Então, revisando o nosso material, vídeos e gravações em áudio, percebemos que por medo de não sobrar tempo suficiente para o desenvolvimento da tarefa principal, solicitamos que eles respondessem a esse questionário após o encerramento. E isso não aconteceu. Temos que, para uma próxima edição, a articulação do tempo para cada ação deverá ser calculada levando em consideração imprevistos, como: falta de internet para baixar os aplicativos, indivíduos que não tenham facilidade com os dispositivos...

Dentre todas as contribuições, inquietações e reflexões que esse minicurso proporcionou, destacamos, com um excerto de Kenski (2012, p. 21), que o “[...] homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhes são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir e agir”. E essa ação fez com que nós nos transformássemos. Nosso ensinar, agir, pensar têm sido modificados a cada ação



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula desenvolvida e esperamos que em outros minicursos, oficinas e práticas possamos perceber novos movimentos que façam com que sejamos novamente transformadas.

Em um conversar com a nossa própria experiências vemos que essa transformação só foi possível, por estarmos abertas a mudança, ao novo e a toda contribuição que pudesse aparecer por parte dos alunos que fizeram o minicurso.

3. Algumas considerações

Nos propusemos nesse trabalho pensar e refletir sobre nossas ações no desenvolvimento de um minicurso que articula o estudo de conteúdo matemático utilizando o *GeoGebra Mobile*. Torna-se necessário olhar para o nosso agir, dentro das competências das tecnologias digitais e principalmente das telas *touchscreen*, para que seja possível articular maneiras de explorar efetivamente o que elas têm a nos oferecer.

Porém, esse minicurso em especial nos proporcionou algumas barreiras que a tecnologia digital pode apresentar durante a sua execução que no tópico anterior tentamos ir ressaltando. No entanto, vale lembrá-los: de forma resumida.

Devemos articular o tempo de cada ação, levando em consideração imprevistos, como: falta de acesso à internet, sistemas incompatíveis com determinados aplicativos, demora para realizar o *Downloads*, familiarização dos participantes com as ferramentas necessárias...

Para que possa reunir todos os dados que foram produzidos pelos indivíduos, torna-se extremamente necessário que isso seja feito antes do término do tempo estipulado para o minicurso, pois na nossa ação tivemos apenas dois vídeos entregues e tínhamos cinco duplas trabalhando. Além disso, questionários e materiais impressos que tenham respostas podem ser respondidos e/ou entregues também dentro da duração estipulada. Do ponto de vista metodológico para a pesquisa, talvez essa seja uma ação importante a ser incorporada em novas oportunidades.

Pudemos observar que, de maneira geral, através dos vídeos e das respostas dos alunos, apesar de todos os imprevistos que são rotineiros de quem se propõe a desenvolver uma ação, o minicurso proporcionou aos alunos oportunidades de terem a experiência de discutir, problematizar e pensar a matemática tendo a tecnologia digital móvel e o *GeoGebra* como constituintes do processo. As respostas iniciais dos mesmos nos levam a inferir que esse tipo de experiência não é comum para eles.



XIII ENEM

Encontro Nacional de Educação Matemática

Cuiabá/MT - 14 a 17 de Julho de 2019



Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica: interfaces entre pesquisas e salas de aula

Quanto a nós, ministrantes, a ação dos alunos nos mostrou o quanto temos que nos abrir a novos olhares e principalmente deixar que os alunos nos apresentem outras coisas. As tecnologias digitais mais uma vez nos mostraram que estão/são muito mais do que ferramentas nesse processo.

4. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado à primeira autora, o que possibilitou esse estudo.

5. Referências

ASSIS, A. R.; BAIRRAL, M. A.; MARQUES, W. S. **Raciocínio de alunos em interação com dispositivos móveis: toques e retoques numéricos ou geométricos.** v. 11, nº 2, p. 331–351, 2018.

ASSIS, A. R.; HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. A. **CAPTURA E ANÁLISE DE INTERAÇÕES EM TELAS SENSÍVEIS AO TOQUE.** VII SIPEM. Foz do Iguaçu, PR, 2018.

BAIRRAL, M. A. **As Manipulações em Tela Compondo a Dimensão Corporificada da Cognição Matemática.** *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 10, nº 2, p. 99, 2017. ISSN: 2176-5634

BAIRRAL, M. A.; ASSIS, A. R. De; SILVA, B. C. C. Da. **Uma matemática na ponta dos dedos com dispositivos touchscreen.** *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 8, nº 4, p. 39–74, 2015. ISSN: 1982-873X

BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. Da; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** 2ª ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2018.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias o novo ritmo da informação.** 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.