

APLICATIVOS PARA DISPOSITIVO MÓVEL: ENTENDENDO O CONCEITO DE FUNÇÃO MATEMÁTICA

Duque de Caxias – RJ – Abril 2013

Hugo José Nascimento – Universidade do Grande Rio – hugoflama@gmail.com

Herbert Gomes Martins – Universidade do Grande Rio – herbertmartins@uol.com.br

Eline Flores Victor – Universidade do Grande Rio – elineflores@hotmail.com

Categoria C - Métodos e Tecnologias
Setor Educacional 2 – Educação Média e Tecnológica
Classificação das Áreas de Pesquisa em EAD (Zawacki-Richer 2009)
Nível Macro – Sistemas e Teorias de EAD
D. Teorias e Modelos
Nível Meso – Gerenciamento, Organização e Tecnologia
H. Tecnologia Educacional
Nível Micro - Ensino e Aprendizagem em EAD
N. Interação e Comunicação em Comunidades de Aprendizagem
Natureza do Trabalho B - Descrição de Projeto em Andamento
Classe 2 – Experiência Inovadora

Resumo

As escolas concorrem com televisões cada vez mais atrativas (cores, alta-definição, 3D, ...), vídeo games, internet com suas inúmeras ferramentas, computadores, Tablets etc. As instituições de ensino e seus atores precisam encontrar novos caminhos e, de forma urgente, apropriarem-se das novas tecnologias como meios para se alcançar um aprendizado centrado no aluno. Conteúdos recebidos antecipadamente e convenientemente desenvolvidos para dispositivos eletrônicos móveis como os Tablets podem ajudar aos alunos a se sentirem envolvidos e estimulados durante o processo de ensino e aprendizagem, aproveitando o seu dinamismo, interface amigável e potencial interativo. Consideramos elementos como a contextualização e o sentido de desafio para identificar atributos motivadores da aprendizagem visando uma concepção técnico-pedagógica para o desenvolvimento e uso de aplicativos no ensino da matemática. Trata-se de um projeto em andamento cujo produto serão aplicativos com potencial didático inovador. Ao longo do trabalho dialogou-se com as seguintes questões: Quais as limitações do livro como recurso prevalente? Quais seriam os efeitos positivos e negativos do uso de aplicativos para os alunos entenderem o conceito de função matemática? O uso de tablets e dos aplicativos possibilitará a participação dos alunos na elaboração do conceito de função?

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias, Tablets, Função Matemática.

1- Introdução

Inquietamo-nos desde muito com a distância entre a escola e o mundo real. Temos uma escola conservadora, assentada em velhos e ultrapassados paradigmas. Falamos de toda a estrutura escolar, com seus diretores, orientadores, professores e demais membros da comunidade escolar; estagnados no tempo e distantes do mundo. Ocorre que essa distância manteve-se quase que constante ao longo dos séculos. No entanto, com o acelerado processo de desenvolvimento tecnológico pelo qual passamos, chegamos num momento que não dá mais para esperar. A distância entre a escola e o mundo real acentua-se de forma impensada.

Hoje os avanços tecnológicos do mundo moderno caminham em progressão geométrica e a escola está, infelizmente, caminhando em progressão aritmética.

A escola precisa despertar para o momento em que vivemos, precisa atualizar seus professores, fazê-los usar as novas tecnologias que, através dos *Ipads*, *Iphones*, Internet, *Tablets* etc. já estão nas mãos dos alunos.

A discussão sobre o uso dos *Tablets* para auxiliar no processo ensino e aprendizagem está presente em todos os encontros científicos que buscam entender os caminhos educacionais, inclusive para a Educação Matemática no século XXI. Está também nos jornais, revistas, periódicos, na Internet, nos blogs e nas redes sociais. Para desenvolver o software aplicativo cujo projeto apresentamos neste trabalho procuramos entender como os *Tablets* podem nos auxiliar no ensino do Conceito de Função Matemática. Acreditamos que a apropriação com fins didáticos do dinamismo e da interatividade dos *Tablets* pode nos ajudar a compreender um conceito de fundamental importância para a Matemática – o Conceito de Função. E, quem sabe a partir daí, poder usar essa ferramenta tecnológica para outros segmentos do "saber matemática "

Num *Tablet* podemos armazenar todos os livros didáticos utilizados pelos alunos, todos os dicionários, agendas e dezenas de outros materiais necessários para consultas diárias; mais do que isso, podemos “embarcar” aplicativos para produzir textos, planilhas, gráficos, calculadoras; fazer simulações impossíveis de serem feitas em livros em formato tradicional. Dispomos de tudo isso num único espaço, num mesmo contexto e de forma significativa para tornar a aprendizagem mais atraente e, portanto, aproximar o

aluno dos conteúdos curriculares em tempos e lugares para além da sala de aula.

2- O conceito de função matemática

O conceito de Função Matemática está presente nos mais diferentes ramos do conhecimento humano e teve sua origem, provavelmente, na antiguidade quando cientistas, filósofos e demais estudiosos de diferentes ramos das ciências buscavam compreender e encontrar formas que permitissem descrever os fenômenos naturais que tanto os intrigavam. Aristóteles, bem como outros estudiosos de seu tempo, já questionavam a leis físicas e tentavam, explicar o fenômeno dos corpos em queda livre. Newton, o grande cientista que foi, entendeu a natureza da luz de forma singular. Sua obra mais importante, as leis de movimento e a teoria da gravitação universal, tiveram que ser modificadas por Einstein.

Um novo saber não anula o anterior, ao contrário, cria novos pontos de interação e indagação.

Cada grande matemático acrescenta algo ao que veio antes, mas nada tem que ser removido. Consequentemente, quando lemos um livro como História da Matemática temos a figura de uma estrutura crescente, sempre mais alta e mais larga e mais bela e magnífica... 2 (Boyer,2012p.15).

Sabemos que o estudo do conceito de Função Matemática perpassa o tempo e, junto com ele, esses conceitos desenvolveram-se de diferentes maneiras nos diferentes momentos da História da Humanidade. Como todo pensamento matemático, o conceito de Função surge dos conflitos, das buscas e inquietações do Homem frente aos novos desafios. Em particular, existem um número significativo de artigos, dissertações e teses que sinalizam a relevância do estudo das Funções Matemáticas.

Observamos que muitas vezes esses enfoques se dão a partir de casos específicos de função – função do primeiro grau, função do segundo grau entre outras – porém o conceito de Função Matemática numa visão voltada para os seus fundamentos é abordado de forma superficial, ficando tais idéias legadas a um segundo plano – talvez por falta do uso de recursos tecnológicos, que poderiam contribuir para esse saber através de sua dinâmica e interatividade – como já citado anteriormente.

Este trabalho parte do pressuposto de que as novas tecnologias podem nos ajudar a entender de forma intuitiva a idéia de Função e como

consequência a sua presença no cotidiano dos professores e alunos bem como a sua interação com as demais áreas do conhecimento humano.

De forma intuitiva o conceito de função está, há milênios internalizados na mente humana, mas foi a partir do século XVIII, como afirma Ilydio, que os filósofos medievais – que seguiam a escola de Aristóteles – discutiam a qualificação de formas variáveis. Entre tais formas, eles estudavam a velocidade de objetos móveis e a variação da temperatura de ponto para ponto de um sólido aquecido. Ao galgar o ensino superior, já nos primeiros contatos com o estudo do Cálculo percebe-se uma dificuldade profunda dos alunos em entender suas bases teóricas, seus conceitos iniciais, suas propriedades elementares e seus teoremas, motivos pelos quais os alunos não entendem o conceito de Função Matemática.

Percebe-se que os livros didáticos se perdem nos caminhos básicos para ensinar o Conceito de Função Matemática. De forma confusa, ao tentarem transmitir, inicialmente o conceito intuitivo de função enveredam-se por trajetos que mais complicam do que explicam, bem como observa OLIVEIRA (1997):

Os estudos anteriores, além de confirmarem os problemas apontados por algumas pesquisas sobre o ensino-aprendizagem do conceito de função, nos permitiram constatar a existência da problemática. (Oliveira,1997,p. 38)

Entender de forma contextualizada o conceito de Função Matemática é de vital necessidade para o "saber matemático". Ignorar esses princípios é como querer dominar, por exemplo, a aritmética desconhecendo seus princípios, axiomas e postulados.

Oliveira (1997), sugere que coloquemos o aluno numa situação a-didática, na qual ele compreenda as noções de correspondência, dependência e variação e utilize, o que ela chama de "jogo de quadros" e mudanças de registros de representação para a compreensão do que é uma função.

Percebe-se que o conceito de função matemática transita pela escola como um filme com diferentes finais, onde os espectadores – os alunos – direcionam seus olhares para diferentes telas, mas o ponto central, o início do filme – o conceito de Função Matemática – está confuso, descontextualizado, fazendo-os imaginar que estão diante de diferentes filmes, filmes esses que possuem um início comum, mas que eles – os alunos – desconhecem.

Concluimos que muitas são as indagações a respeito do processo de ensino e aprendizagem do Conceito de Função Matemática. A partir daí observamos uma quantidade significativa de artigos, resenhas e teses sobre o estudo das Funções. Embasados em tais observações, pretendemos avaliar as formas com que as novas tecnologias, em particular os *Tablets*, podem contribuir para minimizar as dificuldades encontradas por professores e alunos no ensinar e no aprender o Conceito de Função Matemática.

3- O protótipo do aplicativo para uso *mobile*

Hoje a apresentação multimídia são espetáculos de luz e som cada vez mais sofisticados, aos quais podem ser incorporados elementos de síntese. Amanhã, a realidade virtual permitirá a um aluno munido de capacete adequado explorar a época pré-histórica, viajar ao centro da Terra ou ir à Lua(Perrenoud, 2000, p. 137)

Os aplicativos, conhecidos genericamente como *apps*, são softwares que carregam nos aparelhos eletrônicos funcionalidades específicas para facilitar certas aplicações existentes ou novas atribuídas como por exemplo, a de um aparelho celular que além das funções originais de fazer e receber chamadas também exibe vídeos e serve como leitor de livros.

Constata-se que o mercado cresce em direção aos dispositivos móveis, como *tablets*, *PDA*s e *smartphones*. Isso pode ser explicado pelo atributo da portabilidade, ou seja, com a necessidade crescente de se estar permanentemente conectado, disponível e informado, os *mobiles* sevem para garantir esse estado de conexão sem barreiras de tempo e lugar, por serem facilmente portáteis.

No caso da educação a realidade é a mesma. Transpondo diferentes níveis de dificuldades, os aplicativos levarão os usuários até o cotidiano do mundo moderno. No caso do ensino da matemática, aplicativos para dispositivos móveis podem levar os usuários à culminância da interatividade ao chegarem ao conceito abstrato de função matemática.

O aplicativo em desenvolvimento será dividido em seis fases a saber: na primeira fase a ideia de funcionalidade será apresentada a partir de uma batalha ocorrida nos primórdios da humanidade. Nesse momento, o aspecto histórico do conceito de função matemática poderá ser observado. Ao passar para a segunda fase o usuário ainda consolidando a ideia de funcionalidade, deverá observar o homem pré-histórico saindo para pastorear suas ovelhas,

fazendo nesta etapa uma correspondência biunívoca, com a relação número de ovelhas conduzidas x número de pedras deixadas no acampamento (caverna). A terceira fase tem como objetivo apresentar a noção intuitiva do conceito de função matemática a partir da relação volume de litros no abastecimento de um veículo x valor pago ao posto — neste momento já estamos no cotidiano do usuário/aluno (ver Figura 1).

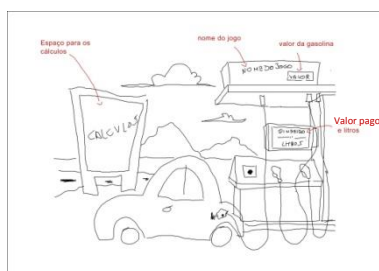


Figura 1: Estudo do ambiente interativo.

Na quarta fase o usuário deverá interagir, fazendo a relação consumo de energia de uma residência em kWh x valor pago por esse consumo mensalmente. Na quinta fase, o conceito intuitivo de função matemática deverá ser percebido pelo usuário a partir de uma " máquina " que transforma um elemento do "domínio" da função numa " imagem " — os dados serão numéricos e a função será pré-determinada para facilitar a interatividade. Ao atingir a sexta e última fase, o usuário será estimulado a culminar o seu progresso atingindo um momento de abstração do conceito de função matemática, isto é; deverá entender a notação usual que faz corresponder a cada x um valor $f(x)$.

Transpondo –se as possibilidades do dispositivo móvel para as relações de ensino e aprendizagem, acreditamos que os *apps* podem inserir o tema - conceito de função matemática - de forma quase natural, dando ao professor um novo recurso didático com reais condições de acompanhar sua turma em tempo real, já que para avançar de uma fase para outra, o usuário/aluno precisará desenvolver habilidades e destrezas tendo como parâmetro a apresentação de competências tecnológicas previstas no *storyboard* estabelecido no desenvolvimento do software.

4- Inovações tecnológicas em didática para o ensino da matemática

Muito se tem dito sobre o impacto das novas tecnologias da informação

e comunicação – TIC - no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, as investigações recentes revelam um crescente desprestígio da didática nos cursos de formação de professores e indicam a necessidade de superação do quadro atual. Perguntamos então: qual seria o papel das TIC na re-significação do papel das “Didáticas Específicas” na formação docente?

Preocupa o distanciamento do professor, sobretudo na educação básica, do uso das tecnologias em seu processo de trabalho. Em pesquisa encomendada pela UNESCO (2010)ⁱ, identificou-se o descompasso entre o nível de equipagem tecnológica das escolas e o conteúdo curricular dos cursos de formação que habilitam os docentes a trabalharem com as TIC. Apesar de 10% a 30% das escolas públicas de educação básica poderem contar respectivamente com laboratórios de informática e ciências, o nível de preparação tecnológica dos professores não chegaria a 2%.

Peter (2008), por exemplo, identifica entre outros fatores o grande contingente de “migrantes digitais” entre os docentes em exercício, ou seja, um conjunto de pessoas que ainda se encontram no processo de incorporação das tecnologias ao seu cotidiano, o que demanda tempo e esforço de formação continuada para o desenvolvimento de novas competências, neste caso, as do uso eficiente das TIC em seu repertório profissional.

Esses dados evidenciam a necessidade de repensar a formação do professor por meio de uma transformação profissional, o que passa necessariamente pelo aprimoramento da competência docente no campo teórico e de sua habilidade didática no uso das novas tecnologias. É necessário promover a formação inicial e continuada para que ele tenha condições de ser protagonista das inovações sendo capaz de pensar criticamente sobre os impactos das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, seus efeitos e, sobretudo, potencialidades sobre o fazer das didáticas específica, em especial da matemática, tendo em vista a urgente necessidade de se elevar os indicadores de desempenho da aprendizagem dessa matéria em nosso país.

O presente trabalho considerou o conceito de didáticas específicas (Libâneo, 2010) para identificar as funcionalidades necessárias na perspectiva de (re)significar a prática de ensino em matemática tendo como ponto focal o conceito de função matemática.

5- Metodologia

Para identificar as funcionalidades de um aplicativo para dispositivo móvel optamos pela pesquisa qualitativa do tipo participante. Na pesquisa tradicional a população pesquisada é considerada passiva, enquanto simples reservatório de informações, incapaz de analisar a sua própria situação e de procurar soluções para seus problemas (Brandão, p.51). Participando, o professor troca suas experiências pedagógicas, divide angústias e pode mediar conflitos. A pesquisa passa a pertencer a um grupo, uma população; passa a ser de "todos".

Considerando as limitações da pesquisa tradicional, a pesquisa participante vai, ao contrário, procurar auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas (Brandão, p.52)

Para fins de organização da obtenção dos dados a pesquisa foi compartimentada em quatro fases, a saber:

A primeira fase foi reservada para entrevista individual dos participantes para que pudéssemos conhecer as suas expectativas quanto ao projeto, formalizar o convite para que todos manifestassem seu desejo de participar ou não do projeto – os professores já haviam sido contatados via correio eletrônico e telefone.

Não nos esqueçamos que uma das principais características da pesquisa participante é que ela parte dos problemas colocados pelos pesquisados, problemas que eles estão dispostos a estudar (Brandão, p.58)

As entrevistas foram gravadas em áudio e em situação reservada para preservar a identidade do professor participante.

Nesse primeiro encontro, após confirmação de sua participação no projeto, os professores foram convidados para a Primeira Jornada que foi marcada e realizada no dia vinte e sete de abril de dois mil e treze. A Jornada foi uma estratégia para favorecer o encontro presencial dos participantes a fim de que todos pudessem tomar ciência da proposta do projeto de pesquisa e, em conjunto com os pesquisadores, puderam discutir:

a) a pesquisa participante

Na observação participante, o observador não é apenas um espectador do fato que está sendo estudado. Ele se coloca na posição e ao nível dos outros elementos humanos que compõe o fenômeno a ser estudado (Richardson).

b) o tema gerador do projeto

c) as bases teóricas da pesquisa (formulação dos objetivos, definições e conceitos, métodos etc.)

d) elaboração do cronograma das atividades a serem realizadas pelos participantes.

Ao final da Jornada cada professor participante pôde exteriorizar suas expectativas em relação ao projeto, como evidenciado numa das falas transcrita abaixo:

"Vai ser muito bom participar do projeto, isto me estimulará a voltar a estudar pois fiz a graduação e parei" (Participante sete)

Uma segunda jornada está prevista para ser realizada no primeiro semestre de dois mil e treze em que os participantes possam, de forma colaborativa, atuar numa oficina de utilização de dispositivos *mobile* para o ensino de matemática.

6- Conclusões e resultados esperados

Acreditamos que o uso de aplicativos em dispositivos móveis, em especial dos *tablets*, poderá promover e facilitar o ensino- aprendizagem do conceito de função matemática, levando em consideração as expectativas criadas a partir do inegável potencial das TIC nesse processo.

Além de minimizar conflitos, os *tablets* podem nos trazer um mundo em cores, com sons e movimentos. Pode-se viajar com os alunos da pré-história ao mundo moderno. Percorrer desertos, mares e montanhas. Podemos levá-los para o futuro sem sair da sala de aula.

Entendemos através das entrevistas e da realização da primeira jornada que o uso das tecnologias poderá nos conduzir ao estudo de novas metodologias e que estas poderão contribuir para inovar o ensino da matemática pela participação ativa, reflexiva e crítica do professor.

A maior incógnita é saber se os professores irão ao encontro das tecnologias e, principalmente, apossar-se delas. Tomando-as como um auxílio no processo de ensino e aprendizagem, para que possam dar aulas cada vez mais dinâmicas e criativas, fazendo uso do tablet e de outros dispositivos para mudar paradigmas e, a partir daí, focar na sua função de mediador da aprendizagem na criação, na interação e na troca com o seu aluno.

Os professores, tanto quanto os alunos, são desejosos de encontrar caminhos que aproximem a escola do mundo real e a interação tecnológica pode auxiliá-los nessa conquista.

ⁱ Correio Braziliense em 25 de abril de 2010 e acessado em 05 de agosto <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/182/2010/04/25/brasil,i=188600/FALTA+CAPACITACAO+TECNOLOGICA.shtml>.

Referências

- BOYER, Carl. “História da matemática”. São Paulo : Edgard Blucher, 2012.
- CHRISTENSEN, Clayton M. “Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a de aprender”. Porto Alegre, Bookman, 2012.
- DOWBOR, Ladislau. “Tecnologias do conhecimento . Os desafios da educação”. Petrópolis, RJ. Vozes, 2008.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. “Educação Matemática: Da teoria à prática”. Campinas, SP: Papirus, 2012.
- FIORENTINI, Dario. “Investigação em educação matemática : percursos teóricos e metodológicos”. 3.ed.rev. Campinas, SP . Autores Associados, 2009.
- LIBÂNEO, José Carlos. A integração entre didática e epistemologia das disciplinas: uma via para a renovação dos conteúdos da didática. In: DALBEN, Angela (org.) “Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente”: Didática, formação de professores e trabalho docente. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- OLIVEIRA, Nanci
<[HTTP://www.pucsp.br/post/edmat/ma/dissertacao/nanci_oliveira.pdf](http://www.pucsp.br/post/edmat/ma/dissertacao/nanci_oliveira.pdf)> Acesso em: 24/10/2012
- PERRENOUD, Philippe. Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.
- PETER, Albion. “Web 2.0 in teacher education: two imperatives for action. Computers in the schools, 25 (3/4). pp. 181-198., 2008. Disponível em: <http://eprints.usq.edu.au/4553/1/Albion_Web_2.0_in_teacher_education.pdf>.
- ROLKOUSKI, Emerson. “Tecnologias no ensino de matemática”. Curitiba : Ibpex, 2011.