

ANEXO II
INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS PARANAÍ
COORDENAÇÃO DE PESQUISA E EXTENSÃO

PROPOSTA AO EDITAL INTERNO DE APOIO A PROJETOS

1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

1.1. Título do Projeto de Pesquisa: RealSolids – aplicativo mobile para ensino de sólidos geométricos

1.2. Tipo de ação:

- (X) Pesquisa
- () Extensão
- () Cultura
- () Inovação

1.3. Linhas de financiamento

- (X) Linha 1 (Auxílio de R\$ 1500,00 + estudante bolsista)
- () Linha 2 (Auxílio de R\$ 3000,00)

2. CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA

2.1. Resumo do Projeto:

Este projeto tem como objetivo principal a construção de um aplicativo mobile que auxilie no ensino de geometria espacial. Durante cursos regulares ou técnicos, a geometria espacial é apresentada em livros didáticos com muitas figuras e fórmulas. Vários professores utilizam os sólidos produzidos em materiais concretos, permitindo a manipulação dos mesmos. Trilhando para a utilização de tecnologias digitais em sala de aula, o aplicativo RealSolids oportunizará a interação do usuário com o sólido escolhido via realidade aumentada e em seguida apresentará uma animação que, com o auxílio de alteração de cores e com contador em tela, o guiará na contagem de faces, arestas e vértices, bem como no estabelecimento de relações entre tais elementos. O sólido poderá ser visualizado em movimento até que se planifique, permitindo que o usuário acompanhe tal evolução. O aplicativo RealSolids funcionará perfeitamente off-line, possibilitando o trabalho em salas de aula sem acesso à internet. Para a interação do usuário com o sólido via realidade aumentada será necessária a impressão de cards

que estarão disponíveis online em formato pdf, caso o usuário não conte com tais cards, o acesso aos sólidos se dará por meio de menu no aplicativo, porém será encaminhada diretamente para a animação. As figuras e as animações serão confeccionadas utilizando os softwares Flaras e Blender. Também serão utilizados o Django, framework para a criação de sites em linguagem python; o Bootstrap, framework para a criação de projetos web responsivos e o React-native, framework em javascript para a criação de aplicativos mobile para as plataformas android e IOS.

2.1.1. Palavras – chave: *ensino de geometria espacial, aplicativo mobile para geometria espacial, tecnologias no ensino da matemática.*

2.2. Fundamentação da Proposta:

A formação social do cidadão se dá ao longo de sua vida e deve ser favorecida também em seu convívio e desenvolvimento escolar. É bastante comum encontrarmos termos oriundos da ideia de “formar cidadãos” em documentos oficiais como em objetivos de planos de aula ou ensino, porém parece-me imediato que, para alcançá-lo, metodologias de ensino e concepções de aprendizagem devem ser revistas, privilegiando experiências que possibilitem repensar a função social do nosso aluno.

Quando pensamos em uma educação de qualidade, devemos nos preocupar em educar nosso aluno para ser apto a buscar pelo seu conhecimento, afinal, o que o mesmo aprende conosco na escola pode estar obsoleto em um futuro bem próximo.

Surge então a tecnologia como grande aliada nessa tarefa. De acordo com Estela Milani em DINIZ & SMOLE (2001), está lançado à escola o desafio de otimizar o potencial do computador para fins educacionais e de aprendizagem, afinal seu uso já é realidade com objetivos diversos escolhidos pelos alunos.

Aqui, ampliamos a ideia das autoras para outros eletrônicos que já fazem parte do cotidiano dos nossos alunos, como tablets e celulares. Aparelhos que, por vezes, são encarados como barreira ou empecilho para o aprendizado em sala de aula, mas que podem se tornar grandes aliados, considerando o presente projeto.

A autora apresenta alguns itens importantes a serem considerados no trabalho com essa tecnologia, colocando, por exemplo, algumas vantagens como a

possibilidade de visualização rápida de trabalhos, permitindo a autocorreção e favorecendo a criatividade; a exigência de uma participação ativa por parte do aluno ao utilizar o computador; o respeito ao ritmo do aluno; execução rápida de tarefas mecânicas e cansativas; confrontando tais vantagens com a ideia de uso indiscriminado de softwares voltados a treinamentos e busca por resultados.

Aliada a isso, podemos considerar as concepções e diretrizes dos Institutos Federais, BRASIL (2010), afirmando que desde os primeiros registros e debates relacionados à sua implantação, os mesmos sempre se relacionaram a políticas de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), que

[...]orienta os processos de formação com base nas premissas da integração e da articulação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos e do desenvolvimento da capacidade de investigação científica como dimensões essenciais à manutenção da autonomia e dos saberes necessários ao permanente exercício da laboralidade, que se traduzem nas ações de ensino, pesquisa e extensão. BRASIL(2010), p. 06.

Julgamos necessário também, apontar que a educação básica compõe uma etapa muito importante na formação do cidadão, tanto intelectualmente quanto cultural e socialmente, sendo responsável, inclusive, em oferecer subsídios para que nosso aluno possa

Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social. BRASIL(2007), p.114.

Ao nosso ver, a melhor maneira de cumprir tal papel é inserir nosso aluno em uma aprendizagem onde a tecnologia seja utilizada e oferecida como ferramenta na produção de seu conhecimento, colocando-o como responsável pela sua construção.

Surge também outro desafio da educação, tratado pelo professor Ubiratan D'Ambrósio, apontando a educação deve por em prática hoje o que servirá para o amanhã e ressalta:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a "sociedade do conhecimento". A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar

em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 74).

A matemática, apesar do consenso de estar presente no cotidiano, sofre com um ensino que tende a ser tradicional, decorativo e desconexo da realidade. Tais metodologias e concepções de ensino comumente aparecem como argumentos para o desinteresse do aluno.

Nessa proposta de pesquisa, encaramos o ensino e aprendizagem da matemática sob a ótica da Educação Matemática, buscando o envolvimento do aluno com os conceitos a serem construídos, a “curiosidade” dos mesmos pelo aprendizado e também buscando repensar as práticas docentes diante toda essa realidade.

Fica claro aos atores do processo educativo o apelo dos alunos a internet, tanto em busca de novos saberes quanto de novas aplicações aos conceitos estudados a fim de contextualiza-los ou aplica-los.

[...] As tecnologias digitais são parte do processo de educação do ser humano, e também partes constituintes da incompletude e da superação dessa incompletude ontológica do ser humano (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 133)

Esse projeto visa tornar o conhecimento matemático mais atraente aos alunos, tanto no que se trata de aprimorar a abordagem dos conceitos em sala de aula quanto na disponibilização de tais conhecimentos aos alunos.

Os softwares educativos podem ser um notável auxiliar para o aluno adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas (BONA, 2009, p. 36).

Nosso foco principal é o ensino de geometria espacial, com a construção de um aplicativo mobile, por enquanto chamado *Real Solids*, que será descrito a seguir.

Do aplicativo mobile RealSolids: Na tela inicial do aplicativo teremos um link para o site do projeto, a fim de disponibilizar o arquivo pdf com os cards que trarão os

sólidos e seus códigos, em princípio no formato QrCode.

Os cards são necessários para a interatividade via realidade aumentada e a equipe estuda a possibilidade de obtenção de licença de aplicativo para geração de códigos “camuflados” ao invés do QrCode. Por ora, o arquivo pdf trará as cartas a serem impressas e após montadas (recortadas e dobradas) serão frente/verso, com o nome e o sólido na frente e o nome e o código no verso.

Pensando em possíveis limitações do usuário para a impressão dos cards ou que o mesmo não esteja com os mesmos no momento que queira utilizar o app, teremos o acesso às animações via menu, que aparece na tela do app também.

Porém, considerando a necessidade do código impresso para a interatividade, ao acessar as animações pelo menu, o usuário será privado da interação via realidade aumentada.

Após focar no código, o app iniciará a interação em realidade aumentada, no qual o usuário, via movimentação do celular/tablet e do card, poderá visualizar o sólido escolhido em diversas posições.

Com um clique, o app iniciará a animação com o sólido, que levará o aluno/usuário à quantificação de faces, arestas e vértices (um elemento por vez), induzidos pela mudança de cores de cada item e um contador em tela e estabelecendo relações entre eles.

Durante a evolução do sólido, será mostrado e contado os vértices, as faces e as arestas dos mesmos, dando efeito no vídeo e facilitando que a criança acompanhe a contagem.

Tal habilidade está prevista e em conformidade com a BNCC já para o 6º ano do ensino fundamental.

O aplicativo facilitará o aprendizado dos alunos pois, em seguida, ilustrará o sólido a partir da figura, em forma tridimensional e em movimento, “abrindo-o” até sua planificação.

O ensino de geometria espacial se depara com algumas questões práticas que podem ser dificultadoras. A manipulação de sólidos durante esse aprendizado é amplamente defendida, porém por si só, não garante que a criança realmente realize as devidas conexões mentais.

Por se tratar de um aplicativo de visualização, a equipe não acredita ser necessário que o usuário se registre, cadastre ou faça login.

Um ponto importante a ser realçado é que o aplicativo funcionará off-line normalmente.

Para a confecção do app, serão utilizados para:

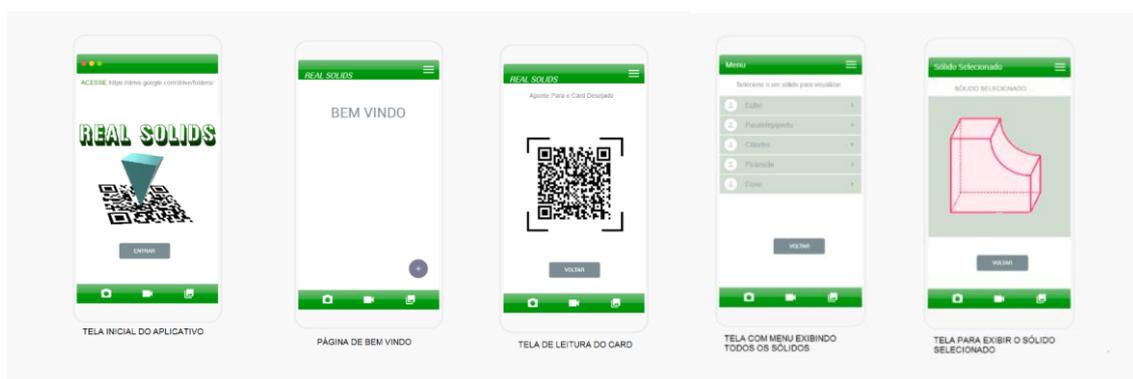
- criação dos layouts em anexo: <https://www.fluidui.com/>
- criação dos códigos dos cards: www.unitag.io/qrcode
- criação das figuras tridimensionais, animação e realidade aumentada: Blender e Flaras .
- criação de sites em linguagem python: Django – framework.
- criação de projetos web responsivos: Bootstrap – framework.
- criação de aplicativos mobile para as plataformas android e IOS: React-native – framework em javascript.

Dos produtos relacionados disponíveis: Encontramos alguns projetos que prometem ações parecidas, também com realidade aumentada, porém, só em vídeos. Ainda não estão disponíveis para download.

Outros aplicativos disponíveis, tratam a geometria de forma pura e bastante densa, com textos bem grandes, como um livro virtual.

Acreditamos que um aplicativo mais lúdico chamaria mais a atenção dos usuários.

Prototipação das telas:



2.3. Objetivos a Serem Alcançados:

Objetivo Geral:

- Construção de aplicativo mobile para auxiliar no ensino de geometria espacial.

Objetivos específicos:

- Contribuir com a formação científica de estudantes do campus Paranavaí;
- Estimular a pesquisa aplicada ao ensino;
- Aplicar conhecimentos técnicos de informática para construção de ferramenta a ser utilizada no ensino de matemática;
- Construir um aplicativo mobile que permita interação do usuário com sólidos geométricos via realidade aumentada e o guie no estudo dos mesmos.

2.4. Metodologia:

O projeto será desenvolvido ao longo da duração do edital, de agosto de 2018 a maio de 2019 (conforme tabela anexa), seguindo etapas de:

1. Construção de protótipo: nessa fase, será construído um protótipo com sólidos escolhidos pelos colaboradores, a fim de iniciarmos um teste de uso e verificação de aplicabilidade.

Por exemplo, caso o cubo seja escolhido, serão construídas as imagens a serem mostradas durante a interação em realidade aumentada e a animação que será mostrada ao usuário após clique na tela. Tais imagens e efeitos serão construídos usando os softwares Blender e Flaras.

2. Teste do protótipo: o app será testado inicialmente com alunos do ensino médio, durante ação de extensão que será realizada em contraturno, com o objetivo de coletar sugestões e verificar a aplicabilidade ou a necessidade de alteração de layout, da animação ou outras;
3. Aprimoramento do app: após o teste do protótipo, os colaboradores, de posse das alterações sugeridas, seguirão com a construção do app, completando-o com demais sólidos e conteúdos;
4. Aplicação em curso de formação continuada: Após a finalização do app, será realizado um curso voltado aos alunos de ensino médio que prestarão vestibular

ou exame nacional do ensino médio (ENEM), a fim de retomar conteúdos de geometria espacial com a utilização do app.

Durante todas as etapas, os docentes e alunos participantes do projeto trabalharão em conjunto, tanto na elaboração e construção do app quanto nas sessões de teste e aplicação com alunos voluntários.

5. Elaboração dos relatórios finais: Após a conclusão do app e testes gerais, serão elaborados os relatórios finais, em conjunto com os alunos colaboradores, tratando da avaliação geral do andamento e resultados alcançados. Acreditamos que essa fase é muito importante, tanto para o amadurecimento científico dos envolvidos quanto para futuros trabalhos ou aprimoramentos do app.

2.5. Recursos (Materiais e Financeiros):

2.5.1. Aquisição de material de consumo (ESTIMATIVA)

Descrição do material	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
-	-	-	-

2.5.2. Aquisição de material permanente (ESTIMATIVA)

Descrição do material	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
Tablet 7"	02	500,00	1.000,00
Mesa digitalizadora	01	500,00	500,00

2.5.3. Contratação de serviços de pessoa física e jurídica (ESTIMATIVA)

Descrição do serviço	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
-	-	-	-

2.6. Cronograma:

Etapas	Ago/18	Set/18	Out/18	Nov/18	Fev/18	Mar/18	Abr/19	Mai/19
1	X	X						
2			X					

3				X	X			
4						X	X	
5								X

2.7. Carga Horária Necessária ao Projeto:

Coordenador: 6 horas semanais

Docentes colaboradores e vice-coordenador: 02 horas semanais

Alunos colaboradores: 03 horas semanais

Aluno bolsista: 12 horas semanais

2.8 Participação discente (para as propostas de linha 1 de financiamento):

Os discentes estarão totalmente integrados em todas as atividades do projeto. A prototipação de telas foi realizada pelos alunos colaboradores atuais. O bolsista também participará de todas as atividades.

Durante a construção do aplicativo, os discentes serão responsáveis pela programação, layout e construção das animações e figuras a serem utilizadas.

Nas fases de teste e de aplicação, serão responsáveis pelo acompanhamento das atividades, tomando notas de sugestões, críticas e dificuldades encontradas.

Também participarão ativamente na fase de avaliação e produção de relatórios finais, de modo que fecharemos um ciclo de participação que muito contribuirá para a formação científica dos alunos.

A participação em um projeto como esse durante a vida acadêmica, principalmente em nível médio, contribui para que o aluno se insira na comunidade pesquisadora de forma ativa, buscando resolver problemas reais por meio da ciência e da tecnologia.

As etapas de estudo inicial, no caso de matemática, dão um embasamento teórico e será realizado prezando a autonomia dos alunos, para que busquem conhecimentos necessários para o desenvolvimento do aplicativo.

Durante o trabalho de finalização do projeto, espera-se que os alunos participem

da avaliação final, analisando os pontos importantes trabalhados e dando a oportunidade de vislumbrar futuros trabalhos e pesquisas.

2.9 Bibliografia

BONA, B. O. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 4, n. 1, p. 35-55, mar. 2009.

BORBA, M. de C; SCUCUGLIA, R. S.; GADANIDIS, G.. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento. 1^o edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BRASIL, SETEC. **IF - UM NOVO MODELO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. CONCEPÇÃO E DIRETRIZES**, 2010, disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12503&Itemid=841

_____, SEB. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. 23^a edição. Campinas – SP: Papyrus, 2012.

FIORENTINI, D. Alguns Modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: *Zetetiké*, ano 3, n^o. 4, 1995, p.1-37.

Paranavaí, 26 de junho de 2018.