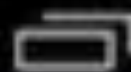


**POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE *SMARTPHONES*
EM SALA DE AULA: CONSTRUINDO APLICATIVOS INVESTIGATIVOS
PARA O TRABALHO COM EQUAÇÕES DO 2º GRAU**

Ana Paula de Andrade Janz Elias
Marcelo Souza Motta

CURITIBA
2018



PRODUTO EDUCACIONAL

POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE *SMARTPHONES* EM SALA DE AULA: CONSTRUINDO APLICATIVOS INVESTIGATIVOS PARA O TRABALHO COM EQUAÇÕES DO 2º GRAU

Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica
UTFPR – Campus Curitiba

CURITIBA
2018

ANA PAULA DE ANDRADE JANZ ELIAS

**POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE *SMARTPHONES* EM
SALA DE AULA: CONSTRUINDO APLICATIVOS
INVESTIGATIVOS PARA O TRABALHO COM EQUAÇÕES DO 2º
GRAU**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

CURITIBA

2018

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Elias, Ana Paula de Andrade Janz

Possibilidades de utilização de smartphones em sala de aula :
construindo aplicativos investigativos para o trabalho com equações do
2º grau / Ana Paula de Andrade Janz Elias, Marcelo Souza Motta.-- 2018.
1 arquivo de texto (44 f.): PDF; 3,61 MB

Modo de acesso: World Wide Web
Bibliografia: f. 44

1. Jogos em educação. 2. Jogos em educação matemática. 3.
Smartphones. 4. Ciência - Estudo e ensino. 5. Atividades criativas na sala
de aula. 6. Salas de aula - Métodos de ensino. 7. Aplicativos móveis -
Desenvolvimento. 8. Equações - Problemas, exercícios, etc.. 9. Jogos no
ensino de matemática. 10. Matemática - Estudo e ensino. I. Motta,
Marcelo Souza. II. Título.

CDD: Ed. 23 – 371.337

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba
Bibliotecário: Adriano Lopes CRB-9/1429

Apresentação

Caros colegas,

Este material é oriundo de uma pesquisa de Mestrado em Formação Científica Educacional Tecnológica que aconteceu no segundo semestre do ano de 2017, em uma escola pública da rede estadual de ensino do Paraná, com estudantes do nono ano do Ensino Fundamental II. Este estudo trouxe o trabalho com quatro aplicativos programados para o trabalho com Equações do 2º Grau, a partir do *software* de programação App Inventor.

Os aplicativos desenvolvidos foram explorados pelos estudantes a partir de Sequências Didáticas construídas especificamente para o trabalho com cada um deles, e a programação foi desenvolvida a partir do *software* App Inventor, bem como estas sequências, apresentam um potencial recurso educacional para o ensino de Matemática.

Como sugestões para o trabalho com o conteúdo de Equações do 2º Grau, por meio da utilização de aparelhos *smartphones*, este material traz quatro aplicativos e quatro Sequências Didáticas, bem como os processos utilizados para as programações desenvolvidas. Ele traz ainda um pouco da história e de alguns conceitos que envolvem o conteúdo de Equações do 2º Grau.

As programações desenvolvidas para os aplicativos estão apresentadas de forma detalhada, pois percebemos que é possível aos professores a criação de outros aplicativos personalizados para o trabalho com diferentes conteúdos matemáticos a partir da programação dos quatro aqui apresentados.

Esperamos que este produto contribua à prática docente e à inserção de aparelhos *smartphones* no trabalho pedagógico que envolve o conteúdo de Equações do 2º Grau.

Abraços!

Prof.^a Esp. Ana Paula de Andrade Janz Elias

Prof. Dr. Marcelo Souza Motta

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Janela Designer.....	11
Figura 2 – Janela Blocos.....	12
Figura 3 – <i>Layout</i> e Programação da tela 1 “Mestre em Equação”.....	14
Figura 4 – Construindo <i>layout</i> da tela 2 “Mestre em Equação”.....	15
Figura 5 – Itens ocultos tela 2 “Mestre em Equação”.....	15
Figura 6 – Programação tela 2 “Mestre em Equação”.....	16
Figura 7 – <i>Layout</i> tela 4 com componentes “invisíveis” “Mestre em Equação”.....	17
Figura 8 – <i>Layout</i> e Programação da tela 10 “Mestre em Equação”.....	18
Figura 9 – Tela inicial do aplicativo “QualÉ?”.....	20
Figura 10 – Programação da tela inicial do aplicativo “QualÉ?”.....	21
Figura 11 – Falso e Verdadeiro.....	21
Figura 12 – Mais telas do aplicativo QualÉ?.....	22
Figura 13 – Programação da tela 2 do aplicativo QualÉ?.....	23
Figura 14 – Programação do botão 1 do aplicativo QualÉ?.....	23
Figura 15 – Possibilidade de avanço de tela deste aplicativo.....	24
Figura 16 – Diferenças nas programações das telas ímpares.....	24
Figura 17 – Programação desenvolvida para três botões das telas 8 e 10.....	25
Figura 18 – Botão de avançar.....	25
Figura 19 – <i>Layout</i> e programação da tela 1 do aplicativo “Não Volte”.....	29
Figura 20 – <i>Layout</i> das telas de 2 à 9 do aplicativo “Não Volte”.....	30
Figura 21 – Similaridades.....	30
Figura 22 – Programação para botões corretos.....	31
Figura 23 – Última tela e programação do aplicativo “Não Volte”.....	31
Figura 24 – Interface e programação da tela inicial do “Calculadora do 2º Grau”.....	34
Figura 25 – Tela 2 do “Calculadora do 2º Grau”.....	35
Figura 26 – Programação da tela 2 do “Calculadora do 2º Grau”.....	35
Figura 27 – Galeria.....	38
Figura 28 – Acesso aos Apps.....	38

Figura 29 – Apresentação do aplicativo selecionado.....	39
Figura 30 – Tela com opção de abrir o aplicativo.....	40
Figura 31 – Nomeando e salvando um aplicativo.....	40
Figura 32 – Projetos.....	41
Figura 33 – Código QR.....	42

SUMÁRIO

O <i>software</i> App Inventor.....	9
Janela Designer.....	11
Janela Blocos.....	11
Construindo aplicativos.....	12
Aplicativo 1 – Mestre em Equação.....	13
Sugestões de atividades para serem desenvolvidas com o aplicativo “Mestre em Equação”.....	18
Aplicativo 2 – QualÉ?.....	19
Sugestões de atividades para serem desenvolvidas com o aplicativo “QualÉ?”.....	26
Aplicativo 3 – Não Volte.....	28
Sugestão de atividade para ser desenvolvida com o aplicativo “Não Volte”.....	32
Aplicativo 4 – Calculadora do 2º Grau.....	33
Sugestões de atividades para serem desenvolvidas com o aplicativo “Calculadora do 2º Grau”.....	36
Acesso aos aplicativos.....	37
Potencialidades do <i>software</i> App Inventor.....	42
REFERÊNCIAS.....	44

O software App Inventor

O *software* App Inventor foi desenvolvido a partir de pesquisas realizadas pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massashusetts) e atualmente é administrado pela empresa Google. Ele permite a criação de aplicativos que podem ser instalados em dispositivos móveis que contenham o sistema operacional Android.

Pessoas com pouca ou nenhuma experiência no quesito programação podem programar a partir do App Inventor, pois a programação nele é realizada de forma intuitiva, através do encaixe de peças que são similares a peças de quebra-cabeças. É possível acessar o *software* através do endereço eletrônico <<http://appinventor.mit.edu/explore/>>.

Para desenvolver programas no *software* App Inventor e para ter acesso a aplicativos desenvolvidos por outras pessoas, o usuário precisa entrar no *site* indicado anteriormente e fazer um cadastro através de uma conta de *e-mail* pessoal. Após esse cadastro é possível desenvolver programas em qualquer computador que esteja conectado à rede de Internet. Segundo os autores:

A construção de aplicativos não se limita a jogos simples. Você também pode criar aplicativos que informam e educam. Você pode criar um aplicativo quiz para ajudar você e seus colegas a estudar um teste, ou mesmo um aplicativo de criação de quiz que permite que os usuários de seu aplicativo criem seus próprios questionários [...]. (WOLBER et al., 2001, p.18).

A construção de jogos que informam, que educam, conforme apontam os autores supracitados, nos faz perceber que este *software* pode trazer diferentes oportunidades para o contexto de sala de aula, especialmente as aulas de Matemática. Destarte, selecionamos o conteúdo de Equações do 2º Grau, trabalhado no Ensino Fundamental II, anos finais, e desenvolvemos quatro aplicativos que abordam este conteúdo.

Os aplicativos desenvolvidos e que estão disponíveis para utilização foram nomeados como:

I) Mestre em Equação: Este App busca apresentar um pouco da história da Álgebra e das Equações Quadráticas, ele foi construído no formato de Quiz. Nosso objetivo com este aplicativo é de mostrar que a Álgebra estudada na escola tem uma razão de existência, conforme cita Panossian (2014, p. 19):

Dessa forma, se considera que a álgebra escolar é derivada da álgebra que, historicamente, se constituiu na experiência da humanidade, mas o objetivo na escola é a apropriação do conhecimento algébricos como instrumento que possibilita a formação dos estudantes.

II) QualÉ?: É um aplicativo que tem o objetivo de levar os estudantes a identificar a forma algébrica como as Equações de 2º Grau podem se apresentar. A lei de formação de algumas equações são disponibilizadas, bem como a forma fatorada dela.

III) Não Volte: É um App no qual o usuário deve indicar se as asserções são verdadeiras ou falsas, selecionando os botões V ou F. Nele são apresentados alguns conceitos como a diferença entre os coeficientes de uma Equação do 2º Grau, a função do discriminante e o número de raízes que podem ser encontradas nela.

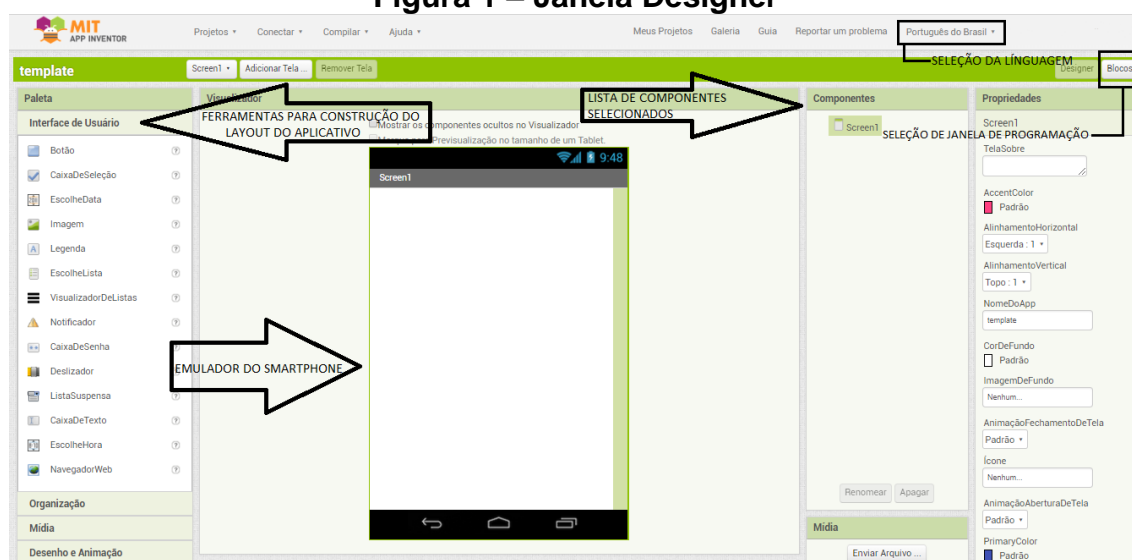
IV) Calculadora do 2º Grau: Este aplicativo está desenvolvido em formato de calculadora, se o usuário indicar de forma correta os coeficientes a, b e c de uma Equação do 2º Grau o aplicativo irá calcular as raízes da equação indicada.

Apresentaremos no decorrer deste material o processo de construção de cada aplicativo, disponibilizaremos algumas sugestões de atividades para a aplicação dos mesmos em sala de aula e apresentaremos um passo a passo para instalação dos aplicativos nos celulares dos alunos. Primeiramente queremos situar o leitor quanto ao local no qual é realizado a programação de um aplicativo no App Inventor, bem como o local destinado para o desenvolvimento do *layout*.

Janela Designer

Ao acessar o *software* e escolher o idioma com o qual deseja programar, a primeira tela que abre para o usuário é a janela chamada Designer. Nesta janela é possível ao usuário desenvolver o *layout* do projeto de seu programa. Ela simula a tela de um *smartphone*, permitindo ao programador visualizar previamente a interface do aplicativo. Apresentamos esta janela na Figura 1.

Figura 1 – Janela Designer



Fonte: Elaborada pelos autores.

Janela Blocos

O usuário pode desenvolver seu programa na janela Blocos. Peças de encaixe coloridas são disponibilizadas no canto esquerdo desta tela e cada cor tem uma função diferente. A cor azul se destina a programação vinculada às operações matemáticas, com blocos de adição, subtração, multiplicação, divisão, entre outros. A cor rosa é voltada para a escrita de textos, caso o programador queira inserir um texto em seu aplicativo, ele pode utilizar blocos desta cor. Caso o desenvolvedor do programa deseje acrescentar em sua

programação variáveis diferentes das já disponibilizadas no *software*, ele pode utilizar as peças de cor laranja. As cores citadas aqui são somente exemplos das possibilidades desta janela do App Inventor. Existem outros blocos, com outras funções e eles estão disponíveis em cores diferentes das já citadas. Esta janela abre no canto superior direito da tela chamada Designer. A janela Blocos é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Janela Blocos



Fonte: Elaborada pelos autores.

A programação na janela Blocos acontece a partir do que o usuário previu na janela Designer, ou seja, só é possível programar para itens que foram arrastados para o emulador de celular. Caso nenhum *layout* tenha sido desenvolvido, não existe possibilidade de desenvolver a programação. Podemos afirmar que a janela Blocos é dependente da janela Designer.

Construindo aplicativos

Para o trabalho com o conteúdo de Equações do 2º Grau, utilizando como ferramenta o *smartphone*, foram desenvolvidos quatro aplicativos, conforme já

pontuamos no capítulo anterior. Esses aplicativos foram programados no *software* App Inventor. Trazemos aqui como foi desenvolvida a construção de cada um deles.

Aplicativo 1 – Mestre em Equação

O aplicativo “Mestre em Equação” está no formato de Quiz, ou seja, no formato de um jogo de perguntas e respostas. Nele estão contemplados alguns conceitos do conteúdo abordado. Este aplicativo tem um total de 10 telas programadas e o estudante/usuário inicia o jogo na tela 1, avançando para a próxima se clicar na resposta correta à questão proposta na tela inicial. Cada situação apresenta três opções de respostas, destas uma está certa e as outras duas estão erradas. Quando a resposta correta é indicada pelo usuário, ele é incentivado com uma frase positiva, e quando a indicação é pela resposta incorreta, o aplicativo avisa ao usuário que ele deve tentar novamente.

Na Figura 3 é possível identificar o *layout* da tela inicial do aplicativo e a programação realizada para ela. A imagem que aparece neste início do aplicativo também está presente nas demais telas, ela foi retirada da Internet¹. A palavra “Começar”, visível dentro de um retângulo cinza, é um “botão” do aplicativo, a programação para esta tela inicial foi desenvolvida somente para ele. Na parte de blocos, foi realizada a seguinte programação: “quando clicado em “Começar”, abrir a tela 2”.

¹ Disponível em: <<https://ivoneleao.blogspot.com/2012/03/metodo-henry-ford-para-alcancar-riqueza.html>>. Acesso em junho de 2018.

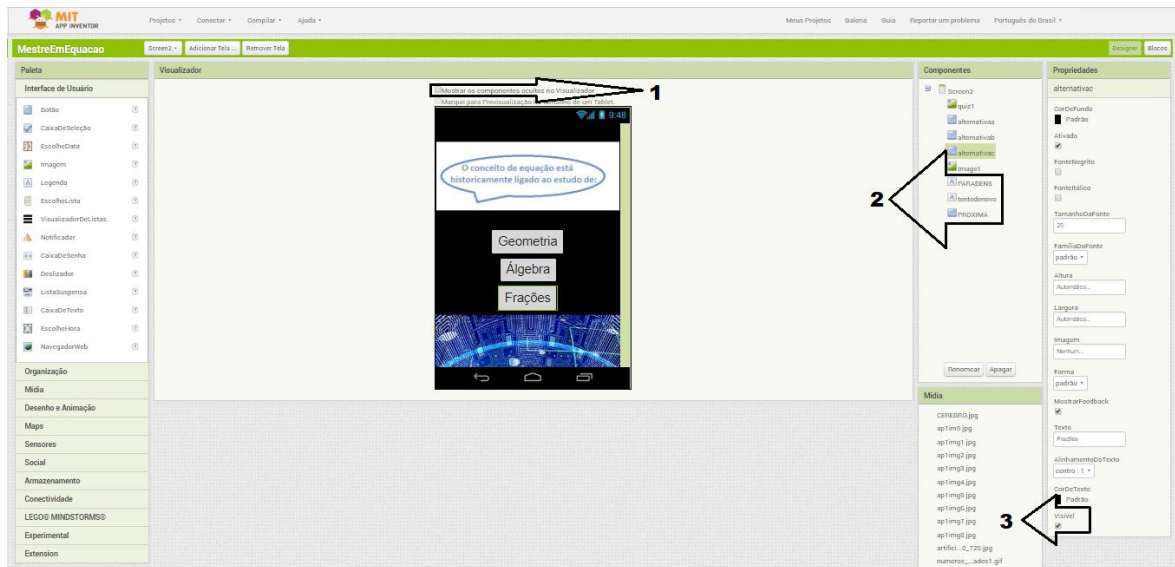
Figura 3 – Layout e Programação da tela 1 “Mestre em Equação”



Fonte: Elaborada pelos autores.

A construção do *layout* da tela 2 demanda um trabalho diferenciado, pois é preciso acrescentar três botões visíveis para opções de resposta aos usuários e, ainda, acrescentar além da figura e a “legenda” que contém a questão, outras duas “legendas” e outro botão invisível, o qual aparece somente se a opção que ele está vinculado é clicada pelo usuário, na execução do aplicativo. Na Figura 4 é apresentado o *layout* da tela 2, as opções nas quais indicam a invisibilidade dessas legendas e os botões 1, 2 e 3.

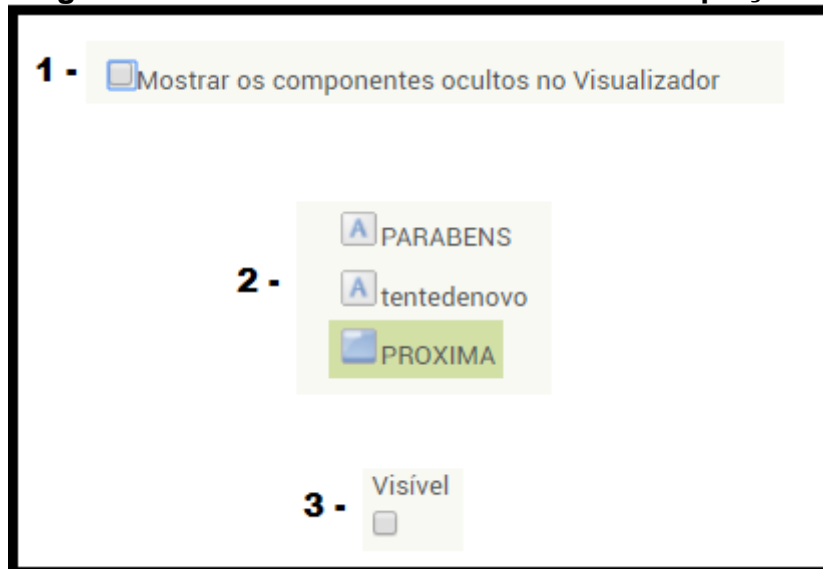
Figura 4 – Construindo *layout* da tela 2 “Mestre em Equação”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 5 é possível visualizar com maior precisão os locais que indicam a invisibilidade dessas legendas e botão da tela 2 do aplicativo.

Figura 5 – Itens ocultos tela 2 “Mestre em Equação”

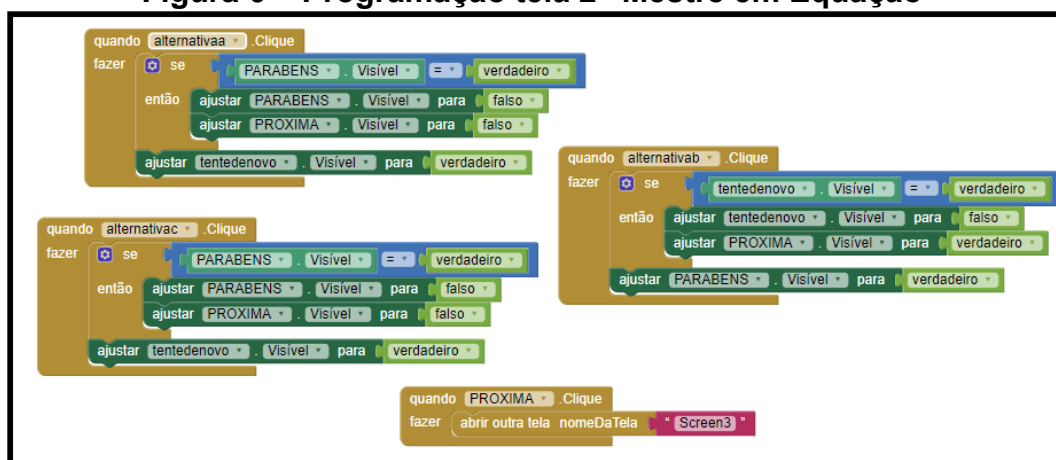


Fonte: Elaborada pelos autores.

A programação da tela 2 é apresentada na Figura 6. Quando o usuário clica na alternativa “a” ou na alternativa “c”, que aparecem nesta tela, a instrução que aparecerá para ele será “tente de novo” ou outra similar, pois são incorretas.

Se o usuário clicar na alternativa “b”, o que aparecerá para ele será a palavra “parabéns” e também o botão “próxima” (invisível em um primeiro momento), pois é a alternativa correta. O botão “próxima”, que aparece quando clicado, abre a tela seguinte e o usuário pode seguir com o jogo, respondendo a nova questão proposta. A programação das telas 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 é semelhante a apresentada na Figura 6, variando apenas a alternativa que, quando clicada, “parabeniza” o usuário e permite que ele avance.

Figura 6 – Programação tela 2 “Mestre em Equação”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 7 é apresentada a tela 4 com o botão e a legenda que num primeiro momento estão invisíveis. O “Legal!” e o “PRÓXIMA” só estão visíveis porque a opção correta foi selecionada, caso outra opção tivesse sido indicada, outro componente apareceria, como o elemento “Observe com atenção!”. Estes objetos invisíveis estão presentes nas telas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. As frases de felicitações são diferentes para cada tela, assim como as frases indicando o erro do usuário. Em algumas telas o usuário poderá ler quando acertar a questão o termo “parabéns”, “muito bem”, ou outro similar, e quando ele errar a questão é possível que leia “tente novamente”, “observe com atenção” ou outro também similar.

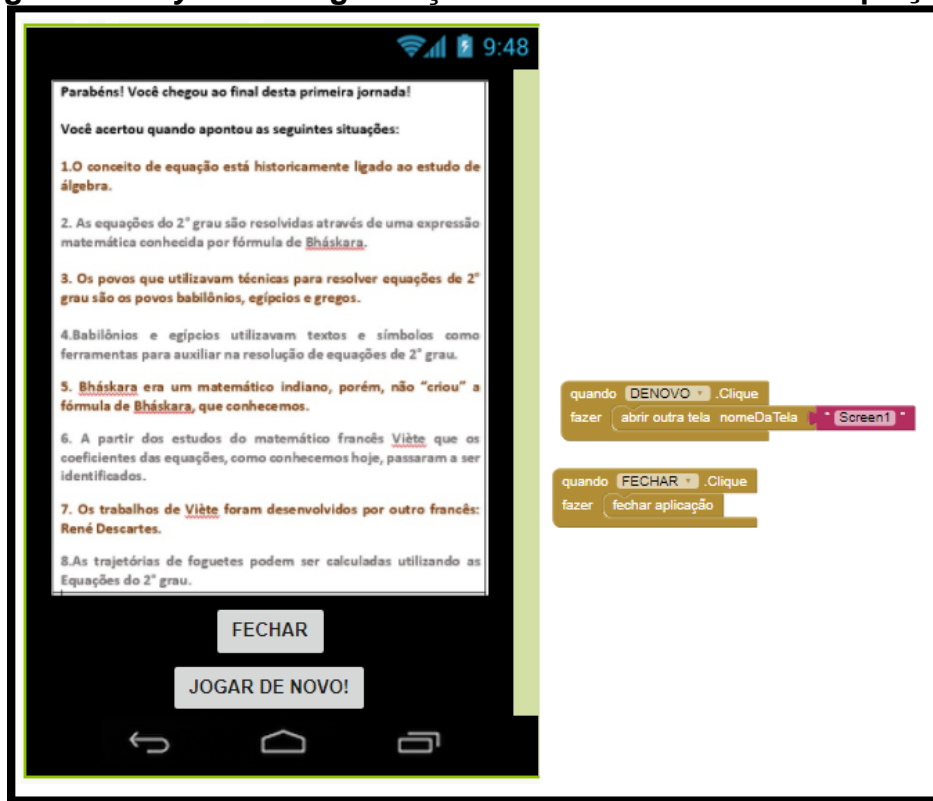
Figura 7 – Layout tela 4 com componentes “invisíveis” “Mestre em Equação”



Fonte: Elaborada pelos autores.

A última tela, de número 10, apresenta um resumo referente às questões que foram apresentadas e resolvidas nas telas anteriores, ou seja, um texto que contempla todas as situações apresentadas nas telas que antecedem a esta é aberto pelo usuário após ele acertar todas as questões propostas pelo aplicativo. A programação desenvolvida nesta é diferente das demais, ela é realizada apenas para os botões “fechar” e “jogar de novo” presentes no *layout*. Na Figura 8 vemos a programação e a tela final apresentada ao usuário do aplicativo.

Figura 8 – *Layout* e Programação da tela 10 “Mestre em Equação”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Sugestões de atividades para serem desenvolvidas com o aplicativo “Mestre em Equação”

O aplicativo “Mestre em Equação” é intuitivo, ou seja, basta instalar ele no *smartphone* do aluno que o mesmo já pode ir explorando o aplicativo sem nenhuma interferência. Sendo assim, o professor que desejar abordar este aplicativo em sala de aula pode propor algumas situações de aprendizagem. Apontamos abaixo quatro sugestões:

1. Peça para o estudante explorar o aplicativo de forma individual, quando ele conseguir chegar na tela final peça para que ele leia o texto dado nesta interface. Após a leitura, conduza o aluno a produzir uma síntese sobre o que foi abordado no aplicativo;

2. Sugira aos estudantes um trabalho em equipe. Em duplas, trios ou mais alunos, conforme possibilidades da turma. Oriente que explorem o aplicativo e construam um texto coletivo comentando sobre o conteúdo abordado no “Mestre em equações”;
3. O aplicativo aborda um pouco sobre a história das Equações do 2º Grau. Sendo assim, é válido levar os estudantes a fazer uma pesquisa sobre essa história antes de explorar o Quiz nos *smartphones* dos estudantes. Depois de realizada a investigação e explorado o aplicativo, de forma individual ou coletiva, o professor pode levantar uma discussão sobre a história das Equações do 2º Grau, levando os estudantes a comentarem sobre o que encontraram na pesquisa, que não foi visto no aplicativo explorado;
4. Após explorar os aplicativos, o professor pode sugerir aos estudantes que desenvolvam um outro Quiz, abordando a história das Equações Quadráticas. Este Quiz pode ser desenvolvido no *software* App Inventor ou em folhas de caderno, conforme as possibilidades da turma, bem como da escola.

Estas abordagens acima são apenas sugestões. O professor que utilizar este aplicativo em sala de aula pode desenvolver atividades diferentes das sugeridas. Deve ser levado em consideração as possibilidades de cada turma e escola antes de escolher a metodologia que será utilizada para explorar o “Mestre em Equação”.

Aplicativo 2 – QualÉ?

Agora vamos apresentar um segundo aplicativo. Este recebeu o nome de “QualÉ?”. Nele é preciso que o usuário encontre, em algumas das telas programadas, as Equações de 2º Grau para poder avançar no desenvolvimento das atividades propostas. Em outras telas, o usuário precisa identificar o que é solicitado a partir da equação encontrada anteriormente, como por exemplo, os

coeficientes a, b e c. Na primeira tela deste aplicativo é colocado ao usuário um pequeno texto que orienta como utilizar o mesmo. Apresentamos na Figura 9 esta tela inicial do aplicativo desenvolvido na janela Designer do *software*.

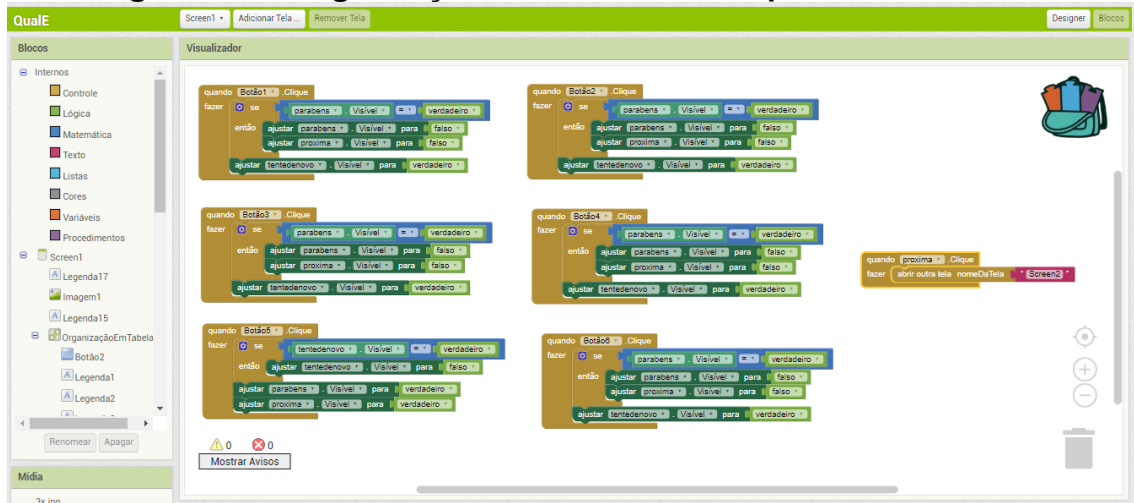
Figura 9 – Tela inicial do aplicativo “QualÉ?”



Fonte: Elaborada pelos autores.

A programação desta primeira tela demanda o desenvolvimento de uma programação para seis botões visíveis, dentre eles está uma Equação do 2º Grau, a qual é a opção que deve ser selecionada pelo usuário para que o mesmo possa prosseguir com o aplicativo. Foi programado também um botão invisível que aparece somente quando a opção de resposta correta é clicada, ele direciona o usuário para a tela 2 do aplicativo. No momento em que for clicado em uma das equações que não a de 2º grau, o aplicativo abre uma legenda, para a qual também houve uma programação, indicando que ele deve tentar novamente. Contudo, o desenvolvimento dos programas não é extenso, pois cinco dos botões previstos neste aplicativo têm a mesma função, sendo possível ao desenvolvedor copiar e colar a programação realizada para um deles e realizar a substituição do título que deu aos demais. A programação desta tela, desenvolvida na janela Blocos, é apresentada na Figura 10, ela é idêntica as programações desenvolvidas para as telas 3, 5, 7 e 9.

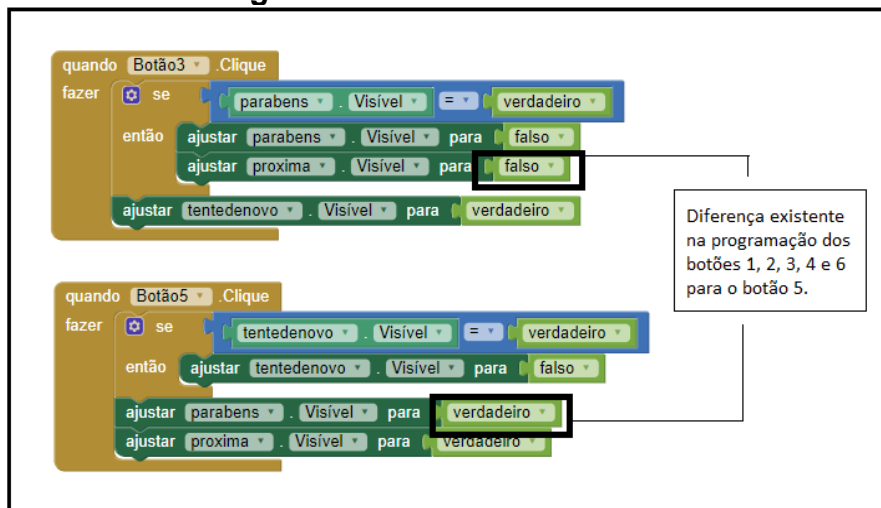
Figura 10 – Programação da tela inicial do aplicativo “QualÉ?”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme apontamos, cinco botões têm programações idênticas, os botões 1, 2, 3, 4 e 6. O botão 5 também tem uma programação similar, só é alterado nele a opção de “falso” para “verdadeiro”, conforme podemos identificar na Figura 11.

Figura 11 – Falso e Verdadeiro



Fonte: Elaborada pelos autores.

O aplicativo QualÉ? também tem um total de 10 telas. Elas têm uma sequência que, para explorá-las, depende da resposta que o usuário dá para a tela anterior. Veja na Figura 12 o *layout* das telas 2 a 10.

Figura 12 – Mais telas do aplicativo QualÉ?



Fonte: Elaborada pelos autores.

Algumas programações das telas apresentadas na figura anterior são similares e, por isso, foi possível desenvolver o programa apenas uma vez para somente depois copiá-lo e colá-lo. Na Figura 13 podemos ver as programações desenvolvidas para a tela 2, elas foram copiadas para as telas 4 e 6 do aplicativo.

Figura 13 – Programação da tela 2 do aplicativo QualÉ?



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na figura anterior é possível perceber que a programação para os botões de 1 à 9 são idênticas, a programação do botão 1 é apresentada com mais detalhes na Figura 14. No *layout* esses botões são as opções apresentadas para os coeficientes a, b e c da equação selecionada anteriormente pelo usuário. Quando for clicado numa opção para um dos coeficientes, esta opção fica vermelha. O botão que permite avançar para a tela seguinte só é liberado quando os três coeficientes corretos são selecionados e têm suas cores alteradas. Caso tenha sido selecionadas opções incorretas, quando o usuário clicar em “conferir”, as cores dos botões selecionados voltarão a ficar brancas e o usuário permanecerá na mesma tela.

Figura 14 – Programação do botão 1 do aplicativo “QualÉ?”



Fonte: Elaborada pelos autores.

A programação apresentada na Figura 15 foi desenvolvida para o caso em que forem selecionadas simultaneamente as opções de respostas certas nas

telas 2, 4 e 6 do aplicativo. Essa programação possibilita avançar para a próxima questão.

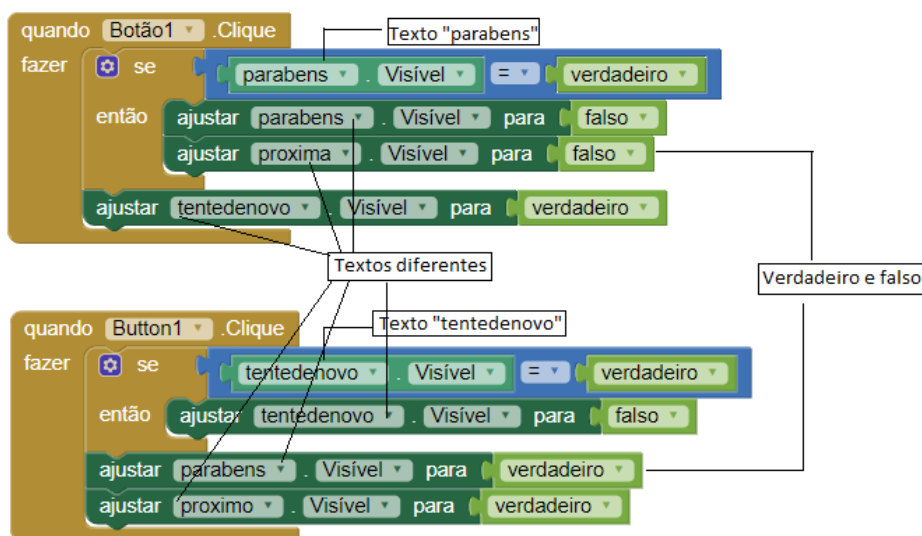
Figura 15 – Possibilidade de avanço de tela deste aplicativo



Fonte: Elaborada pelos autores.

As programações desenvolvidas para as telas ímpares deste aplicativo são similares entre si, os diferenciais entre elas são os textos apresentados ao usuário quando ele seleciona um dos botões e, também, as opções de verdadeiro ou falso, conforme Figura 16.

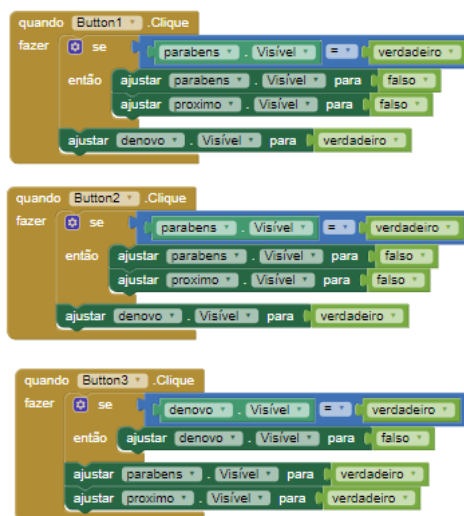
Figura 16 – Diferenças nas programações das telas ímpares



Fonte: Elaborada pelos autores.

As programações desenvolvidas para as telas 8 e 10 têm similaridades entre si e também com aquelas desenvolvidas para alguns botões das demais telas. No *layout* apresentado anteriormente é possível perceber que existem três opções de resposta ao usuário e para estas opções ocorre a programação, conforme podemos verificar na Figura 17.

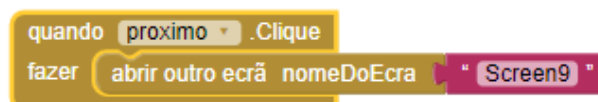
Figura 17 – Programação desenvolvida para três botões das telas 8 e 10



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para todas as telas do aplicativo QualÉ? foi programado um botão que quando clicado avança para a tela seguinte. Ele é invisível num primeiro momento e só aparece ao usuário quando ele seleciona o botão, ou botões com as opções corretas. Esta programação pode ser vista na Figura 18.

Figura 18 – Botão de avançar



Fonte: Elaborada pelos autores.

Sugestões de atividades para serem desenvolvidas com o aplicativo “QualÉ?”

O aplicativo “QualÉ?”, necessita de um “manual”, um guia que direcione o usuário a selecionar a opção correta apresentada em cada interface. Sendo assim, apresentamos abaixo um guia que conduz o uso deste aplicativo e ainda leva os estudantes a responderem alguns questionamentos:

PASSO 1:

- a. Leia as atividades propostas abaixo e após resolvê-las no aplicativo “QualÉ” registre suas resoluções na folha abaixo;
 - b. Abra o aplicativo;
 - c. Clique no botão “iniciar”.
-

PASSO 2:

- d. Encontre a Equação do 2º Grau número 1 na tela do aplicativo e clique nela, depois copie-a aqui;
 - e. Selecione, no aplicativo, o botão com as respostas referentes a equação que encontrou para as perguntas abaixo e escreva-as aqui:
 - f. Qual é o primeiro coeficiente desta equação?
 - g. Qual é o segundo coeficiente desta equação?
 - h. Qual é o terceiro coeficiente desta equação?
 - i. Após responder clique em “conferir” e verifique se você acertou. Se sim, clique no botão “próximo”.
-

PASSO 3:

- j. Agora encontre a Equação do 2º Grau número 2 e clique nela, depois copie-a aqui;
- k. Selecione, no aplicativo, o botão com as respostas referentes a esta nova equação que encontrou para as perguntas abaixo e escreva-as aqui:

- l. Qual é o coeficiente a desta equação?
 - m. Qual é o coeficiente b desta equação?
 - n. Qual é o coeficiente c desta equação?
-

PASSO 4:

- o. Agora encontre a Equação do 2º Grau número 3 e clique nela, depois copie-a aqui;
 - p. Selecione, no aplicativo, o botão com as respostas referentes a esta nova equação que encontrou para as perguntas abaixo e escreva-as aqui;
 - q. Qual é o primeiro termo desta equação?
 - r. Qual é o segundo termo desta equação?
 - s. Qual é o terceiro desta equação?
-

PASSO 5:

- t. Agora encontre a Equação do 2º Grau número 4 e clique nela, depois copie-a aqui;
 - u. Selecione, no aplicativo, o botão com as respostas referentes a esta nova equação que encontrou para as perguntas abaixo e escreva-as aqui;
 - v. Qual é o fator comum desta equação?
-

PASSO 6:

- w. Agora encontre a Equação do 2º Grau número 5 e clique nela, depois copie-a aqui;
 - x. Selecione, no aplicativo, o botão com as respostas referentes a esta nova equação que encontrou para as perguntas abaixo e escreva-as aqui;
 - y. Qual é o fator comum desta equação?
-

Sugerimos que as respostas dadas no guia do aplicativo “QualÉ?”, bem como o ato de explorá-lo, sejam atividades desenvolvidas em equipes. Como

para o aplicativo “Mestre em Equação”, também é possível que o professor desenvolva atividades diferenciadas a partir dele:

1. Depois de realizadas estas atividades, o professor pode sugerir aos estudantes que elaborem, professor e todos da turma, outro guia para conduzir a utilização este aplicativo. Este novo guia deve ser explorado pelos estudantes a partir do aplicativo;
2. O professor pode entregar o aplicativo sem o guia inicial e sugerir aos estudantes que elaborem questões para serem respondidas a partir das opções dadas nas interfaces do “QualÉ?”, essas questões podem ser desenvolvidas num primeiro momento de forma individual. Depois das questões elaboradas, os estudantes podem trocar elas e procurar responder àquelas desenvolvidas por outros colegas da turma;
3. O professor pode sugerir ainda que os estudantes tomem o guia aqui sugerido como base, explorem o aplicativo “QualÉ?” e depois que eles desenvolvam no *software* App Inventor outro aplicativo que possa ser resolvido a partir das questões dadas inicialmente.

Estas são algumas sugestões para a utilização do “QualÉ?”, o professor pode utilizar de outras maneiras para explora-lo a partir dos *smartphones* de seus estudantes.

Aplicativo 3 – Não Volte

O aplicativo “Não Volte” é um jogo de Verdadeiro ou Falso. Ele tem um total de 16 opções para clicar no botão V ou no botão F e ainda tem uma tela final na qual há a opção de reiniciar o aplicativo. Este nome foi dado ao aplicativo pois se o usuário não acertar na íntegra as opções apresentadas em uma das telas, o aplicativo volta para a tela inicial e o usuário precisa responder a partir da questão de número 1 novamente.

Na tela inicial deste há apenas um *layout* de apresentação e a opção de clicar no botão “vamos lá” para iniciar as opções. A apresentação desta tela, bem como sua programação, estão apresentadas na Figura 19.

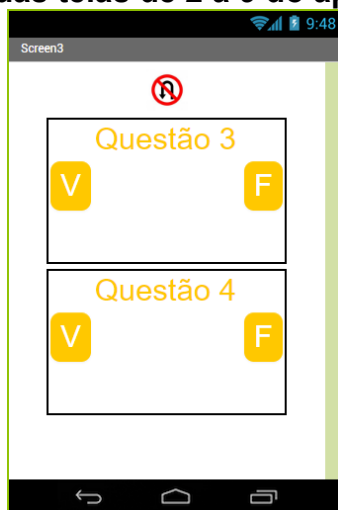
Figura 19 – Layout e programação da tela 1 do aplicativo “Não Volte”



Fonte: Elaborada pelos autores.

As telas de 2 à 9 são similares e apresentam opções de botões com as letras V e F, o usuário deve escolher uma dessas opções, clicando na mesma. Apresentamos a interface dessas telas na Figura 20. Quando o usuário seleciona um botão, ele muda para a cor verde e o não selecionado muda para a cor vermelha. Se a opção escolhida for a correta, o usuário consegue prosseguir, se ele clicar num botão que não for o correto, imediatamente o aplicativo volta para a tela inicial.

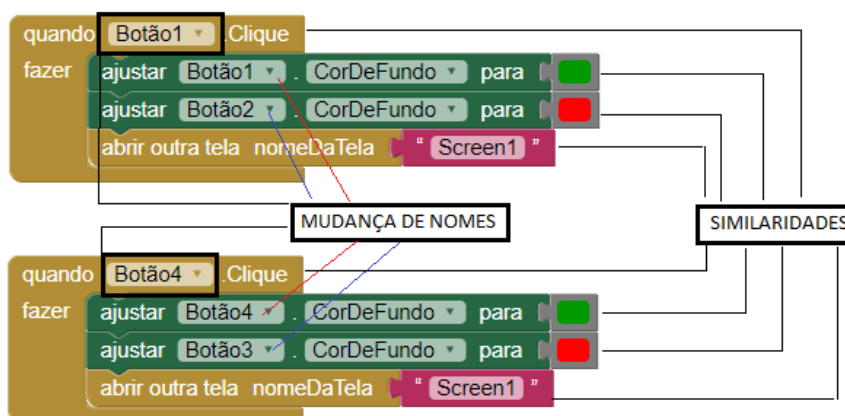
Figura 20 – Layout das telas de 2 à 9 do aplicativo “Não Volte”



Fonte: Elaborada pelos autores.

É possível perceber, na Figura 20, que são quatro botões que o usuário tem de opção para selecionar, logo, são quatro programações desenvolvidas. Contudo, as programações para as opções incorretas às questões 3 e 4 são similares, sendo permitido ao programador desenvolver para um botão e copiar para o outro botão. Na Figura 21 apresentamos essas similaridades.

Figura 21 – Similaridades

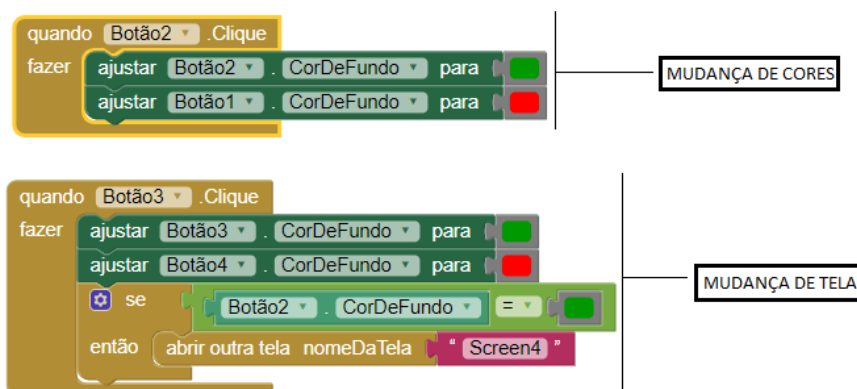


Fonte: Elaborada pelos autores.

As programações para os botões considerados como respostas corretas são apresentadas na Figura 22. Quando o usuário selecionar a opção correta para a primeira questão da tela, as cores dos botões se alteram como indicado

anteriormente. Quando ele selecionar a opção correta para a segunda questão da tela, além da mudança de cores, se ele também acertou a questão anterior, ocorre a mudança de tela, nesse caso o usuário irá para a tela 4.

Figura 22 – Programação para botões corretos



Fonte: Elaborada pelos autores.

A última tela parabeniza o usuário por chegar ao final e possibilita a ele que comece o jogo novamente ou que encerre o mesmo. A interface desta tela bem como a programação dela é apresentada na Figura 23.

Figura 23 – Última tela e programação do aplicativo “Não Volte”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Sugestão de atividade para ser desenvolvida com o aplicativo “Não Volte”

Este aplicativo tem apenas opções de V ou F nas interfaces programadas, sendo assim, é possível que o professor proponha diferentes formas de abordar o mesmo, inclusive pode ser aplicado a partir de conteúdos diferentes do proposto aqui. Vamos apresentar uma sugestão, com uma sequência de perguntas, envolvendo o conteúdo de Equações do 2º Grau, que pode ser apresentada aos estudantes:

1. Leia as afirmativas abaixo e clique, no aplicativo, no botão “V” para as questões verdadeiras e no botão “F” para as questões falsas:
 - a. Chamamos de equação do 2º grau toda equação que pode ser escrita da seguinte maneira: “Seja a equação $ax^2 + bx + c = 0$ dita de 2º grau, na qual os coeficientes $a, b, c \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$ ”;
 - b. Chamamos de Equação do 2º Grau toda equação que pode ser escrita da seguinte maneira: “Seja a equação $ax^2 + bx + c = 0$ dita de 2º grau, na qual os coeficientes $a, b, c \in \mathbb{Z}$ e $a = 0$ ”;
 - c. Utilizamos o Teorema de Pitágoras para resolver uma Equação do 2º grau;
 - d. Podemos utilizamos a fórmula de Bháskara para resolver uma Equação do 2º grau;
 - e. O número 2 é o coeficiente de x ;
 - f. O número 1 é o coeficiente de x^2 ;
 - g. O número 1 o coeficiente de x^3 ;
 - h. Se o coeficiente x ou o termo independente de uma Equação do 2º Grau for zero, denominamos esta equação de equação incompleta;
 - i. A solução de uma equação, também é chamada de raiz desta equação;
 - j. Uma Equação do 2º Grau pode ter 3 raízes;
 - k. Uma Equação do 2º Grau pode ter mais de 4 raízes;
 - l. Quando $\Delta = 0$, a Equação do 2º Grau não tem raízes reais;
 - m. Quando $\Delta > 0$, a equação possui duas raízes reais e diferentes;

n. Quando $\Delta < 0$, a equação não possui raízes reais;

o. A fórmula de Bháskara é dada pela equação: $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

Conforme já pontuamos, há outras possibilidades para o uso deste aplicativo. O professor pode utilizar-se das questões apresentadas anteriormente bem como pode elaborar outras questões. Ele também pode solicitar a seus estudantes que elaborem perguntas para serem respondidas com V para verdadeiro e F para falso. É possível ainda trabalhar de forma individual e/ou coletiva com este aplicativo, cabe ao professor e a turma decidirem o formato adequado para desenvolverem seus trabalhos.

Aplicativo 4 – Calculadora do 2º Grau

O quarto aplicativo que vamos apresentar é denominado de Calculadora do 2º Grau, pois ele calcula as raízes de uma Equação do 2º Grau dada. Basta que o usuário insira nos locais indicados os coeficientes da equação e clicar no botão “calcular”. O aplicativo foi programado para fazer os cálculos e indicar as respostas “dentro” do conjunto dos números reais. O aplicativo tem apenas duas telas. A primeira tela do aplicativo traz um pequeno texto de introdução ao usuário e para ela foi desenvolvida a programação de um único botão, o “iniciar”, que, quando selecionado, direciona o usuário para a tela seguinte. A interface e a programação desta tela são representadas na Figura 24.

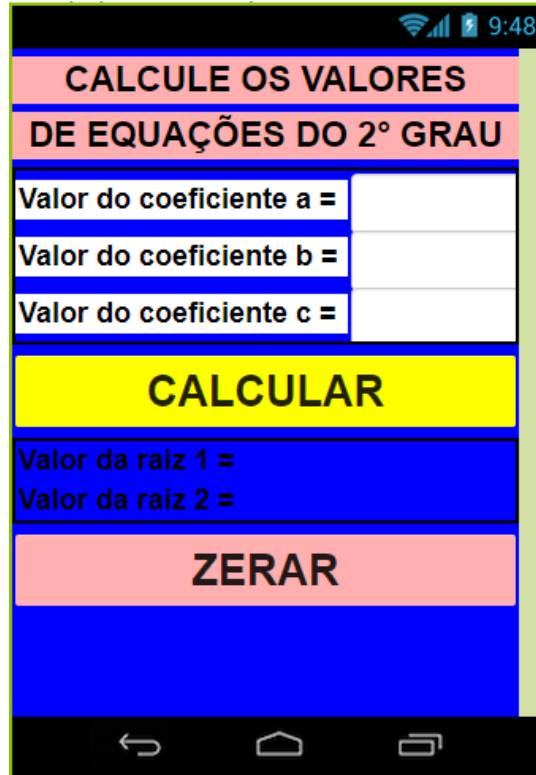
Figura 24 – Interface e programação da tela inicial do “Calculadora do 2º Grau”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na tela 2, o usuário tem indicação de inserir os valores dos coeficientes a, b e c da Equação do 2º Grau e, após essa inserção, ele pode clicar no botão “calcular” para verificar quais são as raízes da equação com a qual está trabalhando. Caso seja necessário desenvolver outros cálculos, o usuário tem a opção de selecionar o botão “zerar”. Na Figura 25 vemos a tela 2 deste aplicativo.

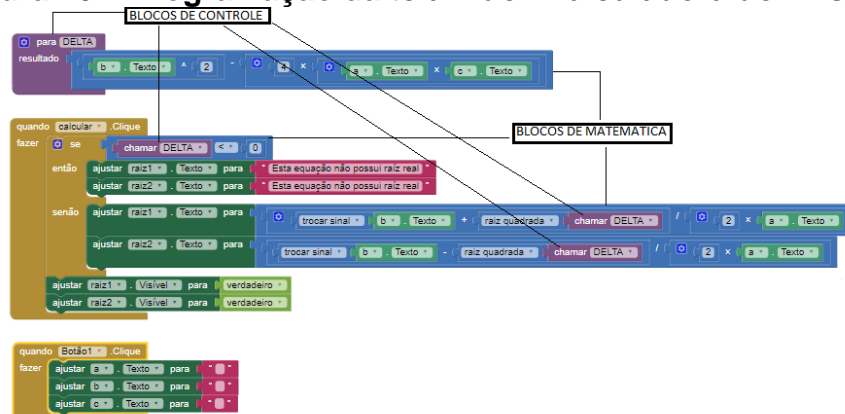
Figura 25 – Tela 2 do “Calculadora do 2º Grau”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a programação desta tela, foi necessário utilizar, além dos blocos de controle, texto e lógica que foram inseridos com frequência nos demais aplicativos apresentados, blocos de matemática e procedimentos, conforme Figura 26.

Figura 26 – Programação da tela 2 do “Calculadora do 2º Grau”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nesta programação, os blocos de matemática são fundamentais, neles é possível introduzir a fórmula para resolução de Equações do 2º Grau, utilizadas neste aplicativo de forma intuitiva.

Sugestões de atividades para serem desenvolvidas com o aplicativo “Calculadora do 2º Grau”

O aplicativo “Calculadora do 2º grau” permite o cálculo de raízes de Equações Quadráticas, logo, é possível utilizar o mesmo em diferentes momentos ao abordar este conteúdo. O professor pode desenvolver um trabalho em equipes, em duplas ou individual. Uma proposta é a resolução de situações problema envolvendo o cálculo de raízes de Equações do 2º Grau. Sugerimos abaixo cinco situações que, num primeiro momento, podem ser interpretadas em equipes e posteriormente resolvidas de forma individual:

- a. Para colocar rodapé em um salão de um prédio residencial é necessário conhecer a medida dos lados. Sabendo que este salão tem um formato quadrado, tem lado “ $a + 4$ ” e tem uma área igual a 100 metros quadrados, encontre o valor de a ;
- b. A soma do quadrado de um número com seu triplo é igual a -2. Que número é esse?
- c. A área onde será construído o novo campo de esportes do bairro tem 90 metros de largura por 110 metros de comprimento. A prefeitura pretende aumentar a área deste campo, acrescentando as mesmas medidas tanto em sua largura quanto em seu comprimento. A nova área será de 10.925 metros quadrados. Qual será o acréscimo realizado na largura e no comprimento do campo de esportes do bairro?
- d. A área de uma garagem mede 50 metros quadrados e o comprimento desta garagem mede 5 metros a mais que a largura. Qual é a medida da largura desta garagem?

- e. Marcos comprou uma cerca para colocar em seu jardim. Sabendo que o jardim de Marcos tem forma retangular e que a largura tem 4 metros a menos que a medida do comprimento. Quantos metros de cerca ele deverá comprar para ocupar a área toda do jardim que é de 60 metros quadrados?

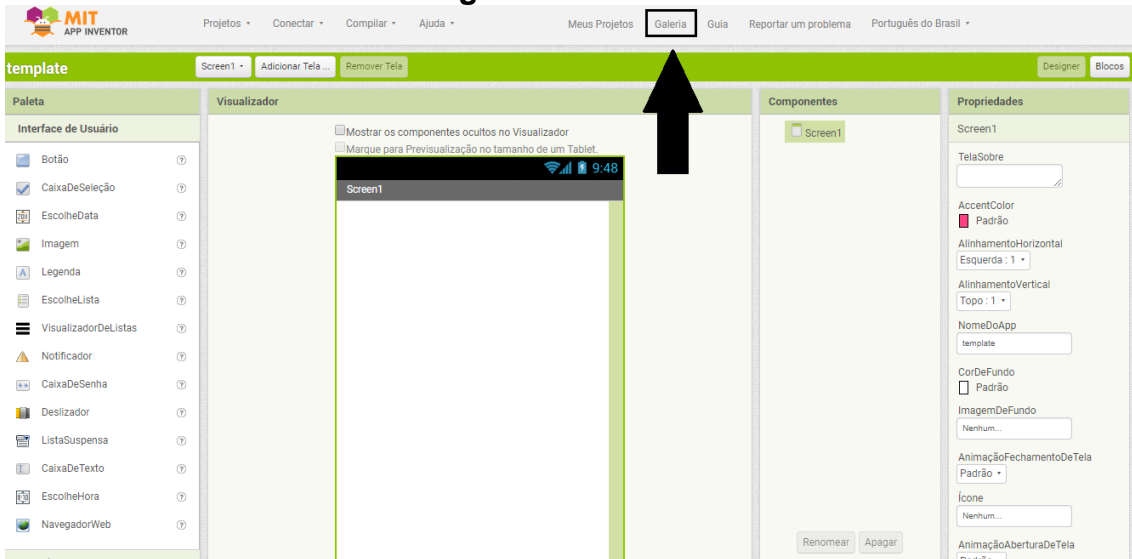
Aqui colocamos algumas sugestões de utilização dos aplicativos desenvolvidos para o trabalho com Equações do 2º Grau. Porém, percebemos que o professor, como mediador do conhecimento, pode sugerir outros caminhos que veja serem necessários ou mais viáveis para aplicar em sua sala de aula.

Independente do percurso metodológico utilizado, queremos, com esse material promover o uso de *smartphones* no contexto das aulas de Matemática. Percebemos que ele é um recurso disponível nos dias de hoje que pode auxiliar no processo de aprendizado desta disciplina.

Acesso aos aplicativos

Os aplicativos apresentados estão acessíveis através do site do App Inventor, já indicado anteriormente, para pessoas que têm o cadastro na plataforma. Para acessá-los, o usuário deve entrar no *site* e selecionar a opção “Galeria”, conforme Figura 27.

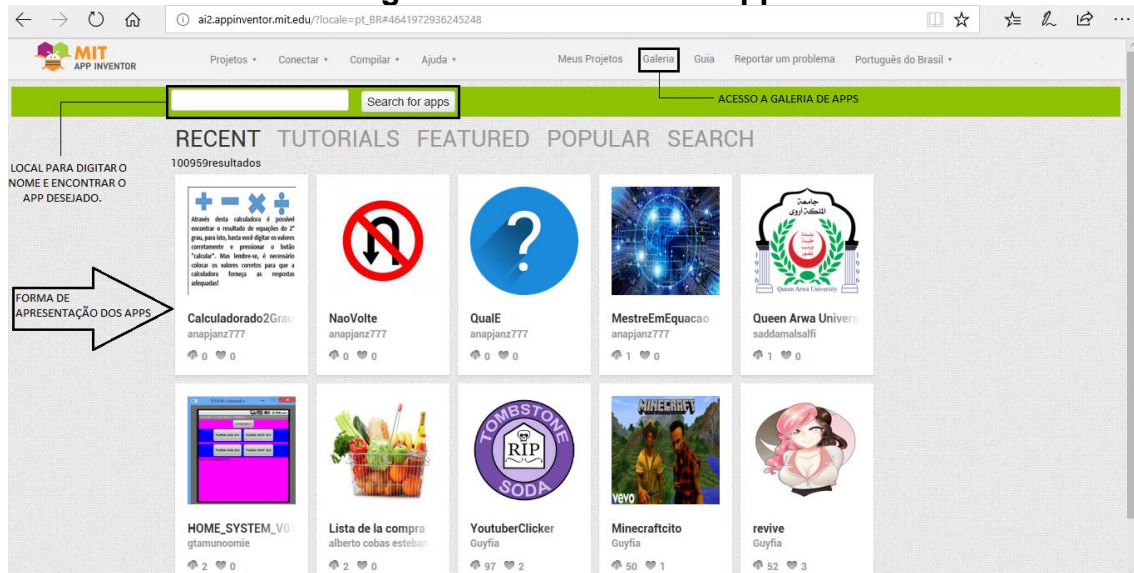
Figura 27 – Galeria



Fonte: Elaborada pelos autores.

Depois de acessado a galeria, o usuário deve procurar no espaço indicado por “Search for apps” pelos nomes dos aplicativos já apresentados neste produto. A Figura 28 aponta novamente o local no qual aparece o termo “Galeria” e no qual aparece a opção de procura dos aplicativos apresentados.

Figura 28 – Acesso aos Apps



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando o usuário digita o nome de um dos aplicativos listados anteriormente, ele aparece no *site* conforme apresentado na Figura 29 e, então, é preciso clicar no aplicativo encontrado.

Figura 29 – Apresentação do aplicativo selecionado



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao clicar no aplicativo selecionado, uma nova tela é aberta, nela aparece a descrição do aplicativo, os aplicativos disponibilizados pelo mesmo autor e a opção de abrir o App (Figura 30). É possível também que o usuário edite o aplicativo disponibilizado, criando assim um novo aplicativo.

Figura 30 – Tela com opção de abrir o aplicativo



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para ter acesso ao aplicativo selecionado, quando é clicada a opção “Abrir o APP” apresentada na figura anterior, uma caixa de mensagem é aberta, possibilitando que ele seja nomeado (Figura 31). Com isto, o aplicativo é salvo na conta pessoal que o usuário utilizou para acessar o App Inventor.

Figura 31 – Nomeando e salvando um aplicativo



Fonte: Elaborada pelos autores.

Executando todos os passos apontados acima, o usuário tem a opção de editar o aplicativo ou baixar ele para seu *smartphone* de uso pessoal, bem como

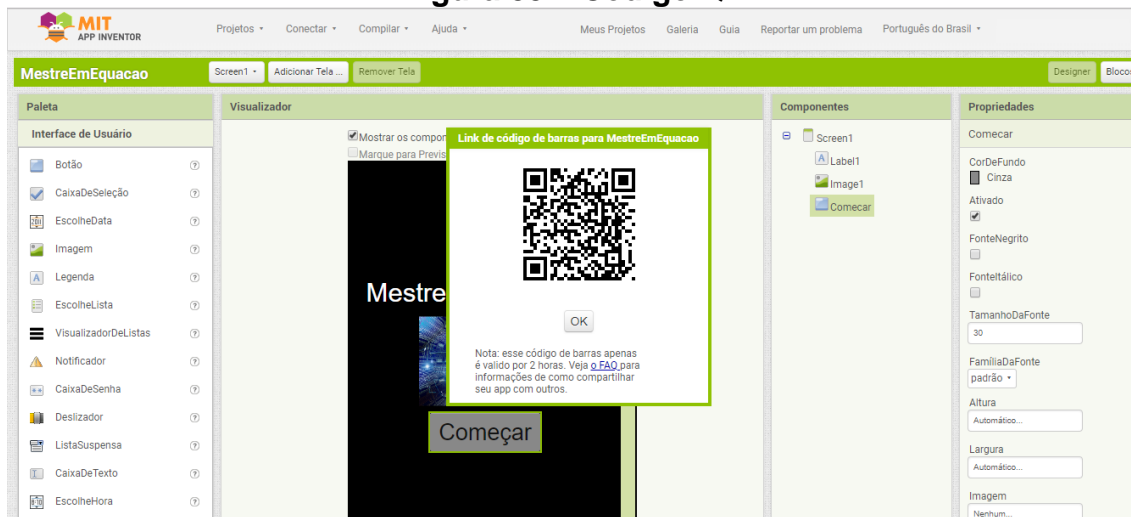
disponibilizá-lo, caso seja professor, aos seus estudantes. Para isto, primeiramente é preciso selecionar a opção “Projetos” e em seguida a opção “Meus projetos” (Figura 32).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Depois de selecionado o projeto, o usuário clica na opção “Compilar” e nesta opção ele pode gerar um código QR (Figura 33), que pode ser escaneado, em um período de até duas horas, por *smartphones* que trabalhem com o sistema operacional Android. Após este período, outro código QR precisa ser gerado. Salientamos que o usuário pode constituir um código a qualquer momento, não há um limite para isto. Na opção “Compilar” também é possível ao usuário salvar um arquivo executável no formato APK e, a partir deste código fazer o *download* do aplicativo em seu *smartphone*. Este código também expira em duas horas e não há limite para gerar o mesmo, assim como acontece com a opção do código QR.

Figura 33 – Código QR



Fonte: Elaborada pelos autores.

Depois de instalar o aplicativo no *smartphone* o mesmo pode ser explorado por tempo indeterminado.

Potencialidades do software App Inventor

As Tecnologias Digitais (TD) têm avançado de forma rápida ao longo do tempo. É necessário que a escola acompanhe estes avanços e se utilize de diferentes (TD) para possibilitar aos seus estudantes uma efetiva inserção na sociedade pois, conforme cita Winner:

Conscientemente ou inconscientemente, deliberadamente ou inadvertidamente, as sociedades escolhem tecnologias que influenciam, por um longo tempo, como as pessoas vão trabalhar, se comunicar, viajar, consumir, e assim por diante (WINNER, 1986, p. 8).

Esta influência das tecnologias, e em especial das TD, já deve ser uma justificativa para que as mesmas sejam utilizadas em sala de aula. Borba e Lacerda (2015, p.10) comentam que o “celular já pode ser visto como uma extensão do nosso corpo”. Os jovens estudantes de hoje carregam seus aparelhos *smartphones* diariamente e os utilizam para se comunicar com amigos e familiares em diferentes momentos. Neste viés, percebemos que o professor

pode fazer uso dessa ferramenta no contexto de sala de aula, contudo, Sá (2016, p. 162) pontua que “as mídias carregam suas linguagens específicas que precisam ser conhecidas pelos professores”.

Com o intuito de promover a utilização e o conhecimento das potencialidades de aparelhos *smartphones* para as aulas de Matemática, já que o uso pedagógico dos mesmos é viável a partir da lei nº 18.118, publicada no Diário Oficial número 9.233, no dia 25 do mês de junho do ano de 2014, desenvolvemos este produto no qual apresentamos o App Inventor, um *software* que pode ser novo para alguns profissionais da Educação.

Os aplicativos disponibilizados para o trabalho com o conteúdo de Equações do 2º Grau podem ser utilizados por professores de Matemática que estejam atuando em turmas do Ensino Fundamental II ou do Ensino Médio. Assim, o uso de aparelhos *smartphones* pode contribuir de maneira efetiva para o processo de aprendizado do conteúdo citado.

Deixamos aqui nosso desafio para que os aplicativos apresentados sejam utilizados em sala de aula e também editados de tal maneira que eles se tornem base para aplicativos melhores ou aplicativos diferentes, que abordem outros conteúdos trabalhados na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; LACERDA, Hannah Dora Garcia. Políticas Públicas e Tecnologias Digitais: um celular por aluno. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 17, n. 3, p. 490-507, 2015.

PANOSSIAN, Maria Lucia. **O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino de álgebra**. 2014. 317 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

PARANÁ. Poder Executivo. Lei 18.118 de 24 de junho de 2014. **Diário Oficial Executivo**, Paraná, ed. 9233. 82 p., 2014.

SÁ, Ricardo Antunes. Escola, Cultura, Tecnologias Digitais na Escola Contemporânea: apontamentos das pesquisas na linha de cultura, escola e ensino (2010-2015). IN: HAGEMEYER, Regina Cely de Campos; SÁ, Ricardo Antunes; GABARDO, Cleusa Valério. **Diálogos epistemológicos e culturais**. Curitiba: W & A Editores, 2016. p.181-202.

WINNER, Langdom. **Artefatos têm política**. The Whale and the Reactor—A Search for Limits in an Age of High Technology, 1986.

WOLBER, David; ABELSON, Hal; SPERTUS, Ellen; LOONEY, Lyz. **App Inventor create your own Android**. O'Reilly Media, Inc. 2011.