

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO COM USO DO MIT APP INVENTOR PARA PROBLEMAS DE VIGAS ISOSTÁTICAS SIMPLES.

Nathan Emanuel Silva de Paiva¹, Raimundo Gomes de Amorim Neto²
1 – Autor; 2- Orientador

Resumo: A evolução e o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis têm tido um avanço considerado nos últimos anos. Tais avanços nessa área tem demonstrado eficiência e efetividade. A implementação de tecnologias móveis no contexto educacional tem sido motivo para muitas abordagens. Essas abordagens podem ser desenvolvidas com a utilização de aplicativos nos celulares ou tablets, que grande parte da população educacional utiliza. Afim de favorecer essa população, esse artigo traz o desenvolvimento de um aplicativo simples, que funciona como uma ferramenta de cálculo para problemas estruturais envolvendo questões de vigas e seus tipos de apoios. Para criação desse aplicativo foi utilizado o *software* MIT App Inventor, uma ferramenta gratuita, disponível online, que permite ao usuário a criação de aplicativos personalizados através de programação em blocos, não exigindo dos usuários uma formação em programação. A ferramenta utilizada se mostrou bastante eficiente, possuindo uma programação simples e intuitiva, tornando-a versátil e flexível, possibilitando que até mesmo pessoas leigas na área, consigam aproveitar e construir os aplicativos que desejam.

Palavras-chave: Análise estrutural; Tecnologia Educacional; Vigas e Reações de apoio.

1. INTRODUÇÃO

Não há dúvidas de que o ser humano é um indivíduo em constante evolução. Desde o início dos tempos que seus pensamentos, costumes, ideias, hábitos, crenças e dentre outras de suas virtudes, veem evoluindo constantemente. Através disso, está a evolução de suas criações e invenções, em busca de meios para próprio benefício, visando o progresso e melhora do cotidiano das pessoas.

É possível notar esse avanço quando se fala, por exemplo dos meios de transporte, desde máquinas a vapor, como as ferrovias, introduzidas em séculos passados, para os veículos automotores que se utiliza atualmente. Da mesma forma a evolução dos meios de comunicação, como sistema de entrega de cartas, mensagens através de rádios, os telefones fixos e por fim os aparelhos móveis, oferecendo aos usuários dados, serviços e conteúdo de forma prática e dinâmica, independentemente de onde estejam.

É de conhecimento geral que os aparelhos móveis tais como notebooks, tablets e celulares, assim como a tecnologia em si estão cada vez mais presentes no cotidiano populacional, sendo utilizadas não somente como meios de comunicação, mas também como uma ferramenta importante no dia a dia das pessoas. Esses aplicativos, presentes nos aparelhos, podem ser utilizados em diversos lugares, seja em casa, nas ruas, no trabalho ou até em instituições acadêmicas, podendo ser usados como forma de lazer, auxílio na área de trabalho e como ferramenta de ensino.

Os aplicativos de dispositivos móveis têm favorecido a vida de muitas pessoas, além de possibilitar um redundante impacto no mundo tecnológico, possibilitando portabilidade e variabilidade para diversos tipos de negócios, seja uma automatização residencial, armazenamento de dados e informações, formas de transmitir conhecimento e dentre outros. Ou seja, são utilizados como meios de automatizar várias tarefas, que antes eram realizadas manualmente através de dispositivos não acessíveis ou não portáteis. Assim, é importante desenvolver aplicativos para solucionar problemas cotidianos, implicando no investimento, por parte de empresas, em soluções e meios que possibilitem o processo de desenvolvimento [1].

A utilização de recursos tecnológicos e aplicativos na educação, tem sido muito discutida. Implementar esses recursos pode trazer benefícios na área acadêmica, visto que, a presença de novas tecnologias e recursos alteram as formas de aprendizagem [2]. Alguns profissionais e professores até afirmam que as rotinas de aula devem

abranger o uso das tecnologias [3]. Como é possível observar, aos poucos, as instituições foram implementando a informática em seus currículos, entregando aos alunos as primeiras noções do mundo da informatização. Pode-se chamar isso de tecnologia educacional, sendo a implementação das tecnologias, ou seus recursos, como forma de favorecer o ensino-aprendizagem, tendo como objetivo o desenvolvimento educacional em outras palavras, a tecnologia educacional busca formas de criar recursos que possibilitem o suporte às metodologias que buscam favorecer o ensino e aprendizagem [4].

Dentre as muitas ferramentas e aplicativos que estão à disposição atualmente, uma que tem se destacado é o MIT App Inventor, criada pela Google e logo depois o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), sendo esse um dos institutos de tecnologia mais renomados mundialmente. Esse instituto ficou responsável pelo projeto e de leva-lo adiante. Essa ferramenta é utilizada para criação de aplicativos para celulares e tablets com o sistema operacional Android. É um recurso totalmente gratuito e pode ser acessado de qualquer navegador como Google Chrome, Mozilla Firefox, entre outros. Essa ferramenta apresenta uma programação simples, com a possibilidade de programação lógica através de blocos já prontos e poder ir montando um *software* de forma ágil e intuitiva, contando até com a tradução da interface até a codificação para vários idiomas, até mesmo o Português do Brasil [5]. Sua programação é simples, ocorrendo por meio de blocos, possibilitando que vários públicos diferentes tenham acesso.

O App Inventor [...] é uma plataforma de desenvolvimento que permite pessoas com qualquer nível de experiência em programação criarem programas (aplicações) para o sistema operacional Android. Ele usa uma interface gráfica onde a funcionalidade dos componentes é exposta aos desenvolvedores via blocos de código permitindo construir o aplicativo sem ter que escrever código tradicional, tal como montar um quebra-cabeça [6].

Nesse contexto, como forma de implementar beneficemente as tecnologias móveis no contexto acadêmico, procurou-se criar um aplicativo personalizado, por meio do MIT App Inventor, resolvendo problemas simples envolvendo reações de apoios em elementos estruturais (como vigas), como forma de contribuir para os envolvidos nessa área.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Tecnologias no ambiente educacional

É perceptível que as tecnologias e os aparelhos tecnológicos já fazem parte do cotidiano da sociedade em diversos espaços, seja dentro de casas, nas ruas, bairros, centro de cidades, nos ambientes profissionais, na área acadêmica. Além de estarem presentes em diversos lugares, os recursos tecnológicos demonstram uma grande variabilidade e versatilidade, ou seja, existem tecnologias de diversas formas e modos de serem aplicadas.

“A presença da informática no cotidiano atual desafia o homem a voltar-se à exploração dos instrumentos computacionais, assim como, outrora, os elementos naturais que compunham nosso entorno despertavam o interesse do “homem das cavernas” [7].

A informática, sendo tratada como tecnologia, está em constante desenvolvimento, proporcionando novos questionamentos para a sociedade atual, consequentemente trazendo consigo diversos desafios. Alguns desses, estão relacionados à implementação dessa tecnologia ao contexto escolar, pois somente inseri-la dentro dessa área não proporciona um aprendizado adequado.

[...] não basta inserir uma nova tecnologia no ambiente escolar. Para, além disso, é necessário o seu uso de forma consciente, objetivando que ela seja um diferencial e não mais uma novidade passageira que traga mais dificuldades à já complexa rotina do professor. As TD devem servir para possibilitar ações novas, tanto cognitivas quanto motoras, que não eram possíveis ou viáveis, de serem realizadas sem elas [8].

Nesse cenário, é notório que as tecnologias móveis como celular, notebooks e tablets, que tem seu uso bastante

popularizado ultimamente e de forma efetiva em nossa sociedade [9], possibilitam essas “ações novas” dentro do da sala de aula. Dessa forma, a mobilidade que as tecnologias nos proporcionam, ligadas à sua utilização, pode ser dita como um diferencial na rotina de aula, sendo assim, uma ação inovadora.

Em vista disso, e considerando que que estudantes estão sempre conectados, percebe-se a importância da inclusão pedagógica dessas tecnologias. Essa imersão, de forma consciente e controlada, pode ser benéfica tanto para alunos quanto para professores, pois a utilização de celulares e tablets dentro do contexto escolar pode acontecer de forma motivadora e facilitadora, além de possuir grande potencial na utilização desses recursos [10]. Logo, é necessário aproximar o aluno ao mundo acadêmico, tendo em vista que “de um lado, a escola se torna cada vez mais enfadonha para seus alunos e um espaço de trabalho sem sentido para os docentes. Por outro, a tecnologia está se tornando sedutora, onipresente e acessível fora das paredes da escola” [11].

A utilização da informática na educação deve ocorrer de forma que os usuários estejam cientes sobre o potencial da mesma dentro do contexto acadêmico [12]. Como dito anteriormente, o uso das tecnologias móveis proporciona uma certa mobilidade e os estudantes sentem sua necessidade.

Trata-se da necessidade de estar sempre em movimento, adaptado para uma constante mudança, como nômades, mas permanecendo constantemente conectados. Nesse sentido, jovens do mundo todo têm encontrado na comunicação móvel um meio privilegiado para se expressarem, em consonância com seus modos de ser [13].

Os jovens notam que a comunicação móvel está em harmonia com seu modo de ser, ou seja, que caminha junto com seu desenvolvimento [13]. Com isso, acredita-se que criar aplicativos envolvendo esses dispositivos móveis, que a maioria dos alunos já possuem, possibilita em um melhor envolvimento e interesse na área de estruturas.

2.2. Vigas e apoios

As vigas podem ser ditas como elementos estruturais de edificações, retas e horizontais, que estão submetidos a cargas transversais responsáveis por sustentar e transferir esforços recebidos de lajes ou paredes. Essas cargas são oriundas de alvenarias, lajes, peso próprio e cargas acidentais. As vigas também são responsáveis por transmitir cargas estruturais concentradas para pilares, caso sirvam de apoio para os mesmos e também transferem cargas verticais, forças de cisalhamento e momentos de flexão (que podem ser ditos como a soma algébrica relativas a uma certa seção, dentro do eixo da peça, gerados pelas cargas aplicadas transversalmente ao eixo longitudinal, produzindo um esforço que tende a curvar esse eixo, provocando tensões de trações e compressões na estrutura). Esses momentos tem origem tanto das vigas e dos demais elementos para as colunas. As vigas estão presentes em diversos tipos de estruturas, seja em construções de grande porte como, edifícios ou em projetos residenciais. Esses elementos, podem ser compostos de madeira, concreto armado ou aço, cada um com sua devida utilidade [14].

As cargas que incidem nas peças estruturais provocam reações nas mesmas e a intensidades dessas forças se desenvolvem nos apoios, ou seja, no ponto em contato com elas. Existe um certo ponto de equilíbrio, nessas forças aplicadas, para evitar que as peças ou a estrutura tenha um movimento na horizontal e vertical ou tenha uma translação.

Para isso, existem os apoios ou vínculos, responsáveis por manter as peças e a estrutura em equilíbrio, em outras palavras, apoios são componentes de uma peça que impedem o movimento em um ou mais direções.

Esses apoios podem ser classificados em móvel, fixo e engaste:

- Móvel: introduz o vínculo com a estrutura, impedindo o deslocamento na direção perpendicular ao plano de apoio, ou seja, pode impedir o movimento do ponto que está vinculado ao corpo numa direção já determinada. Ele permite movimento do ponto na direção da reta e a rotação da peça em torno desse ponto;
- Fixo: acrescenta dois vínculos na estrutura, que impedem o deslocamento do ponto em qualquer direção do plano, permitindo somente a rotação desse ponto;
- Engaste: introduz três vínculos nas estruturas, impedindo o deslocamento do ponto em qualquer direção do plano além de impedir a rotação do mesmo [15].

Devido a esses apoios, existem tipos de vigas, dependendo de tipo de apoio com a qual está vinculada, tais como:

- Engastada ou em balanço: possui somente um apoio, e a outra extremidade permanece livre. Toda carga recebida pela viga é transmitida a um único ponto de fixação.
- Bi apoiada: possui dois apoios, podendo ser simples e/ou engastados. Podendo gerar várias situações como simplesmente apoiadas, com apoio móvel e engaste, bi engastadas, bi apoiadas com balanço e dentre outros.
- Contínuas: possuem múltiplos apoios [15].

2.3. MIT APP INVENTOR

O MIT App Inventor é uma ferramenta criada pela Google, mantida atualmente pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), possibilitando a criação de aplicativos para *smartphones* e *tablets* que possuam o Sistema Operacional Android, a programação é realizada através de blocos, onde juntos formam uma lógica, como se fosse um quebra-cabeça, montado através de arrastar e soltar. Dessa forma facilita sua utilização até mesmo para quem não conhece bem linguagens de programação [16].

O professor Eduardo Valle, coordenador do curso de graduação em Engenharia da Computação da Faculdade Elétrica e de Computação da Unicamp, concluiu a tradução do MIT App Inventor para o idioma português, no início de 2016, facilitando sua utilização para iniciantes e aqueles que não possuem afinidade com o inglês [17]. Para usuário que pretendem programar através de desse *software* é necessário fazer um cadastro na plataforma, ter um *e-mail* e conexão com a internet. Entretanto, os aplicativos já desenvolvidos, depois de serem instalados no Android, podem ser utilizados de forma *off-line*, o que aumenta o potencial da ferramenta. Atualmente o MIT App Inventor está na versão 2 em fase beta, podendo ser usado gratuitamente. É uma plataforma *online*, sem necessidade de *download*, podendo ser acessada através de qualquer navegador, bastando apenas ter um vínculo com o Gmail [16].

O App Inventor basicamente é formado por duas seções sendo o App Inventor Designer e o App Inventor Blocks Editor, cada um com sua respectiva função.

2.3.1. App Inventor Designer

O App Inventor Designer é a tela principal do projeto, sendo aqui onde é possível desenhar a interface do aplicativo, com opções de escolher a posição dos botões e imagens, poder inserir fotos, áudios e dentre outros. Essa seção é dividida em 4 seções como mostrado na Figura 1 [16].

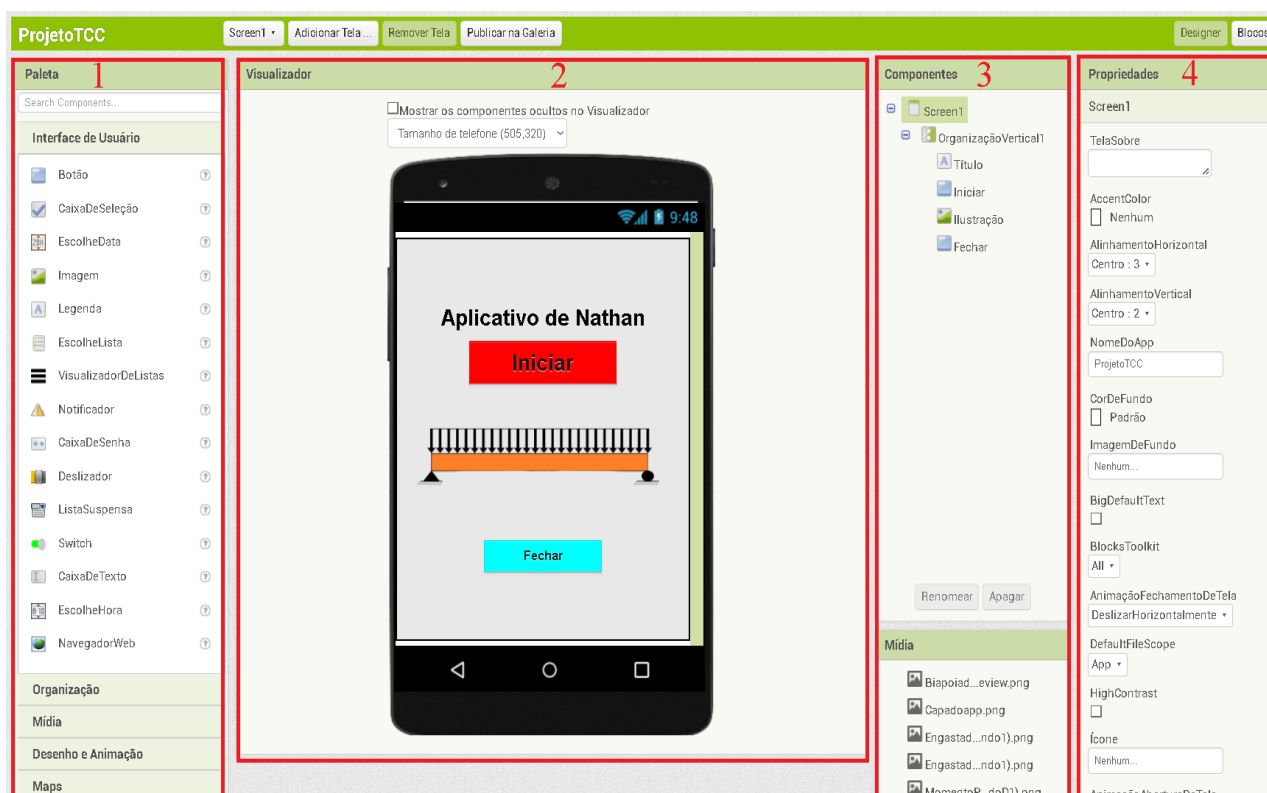


Figura 1 – App Inventor Designer. Fonte – MIT APP Inventor

1. **Palette (Paleta):** é onde ficam todos os componentes utilizáveis em um aplicativo. A mesma é dividida em seções para facilitar a divisão desses componentes sendo, dos mais simples, como botões, imagens, caixas de textos, legendas, entre outros, até uma seção para integração com ferramentas Lego Mindstorms. Para usar esses componentes basta clicar e arrastar até a segunda coluna, chamada de "Viewer" (Visualizador).
2. **Viewer (Visualizador):** Nessa coluna é onde pode organizar cada um de seus objetos, montando o aplicativo como desejar. Ele mostra uma janela de exibição simulando um *smartphone* com o Sistema Operacional Android, aproximando-se de uma versão final ao programador, ao longo que ele organiza o espaço de uso do programa. Todos os itens adicionados da Paleta até o Visualizador são apresentados na terceira coluna chamada de "Componentes" (Componentes).
3. **Components (Componentes):** Nessa coluna ficam armazenados todos os itens adicionados, sejam eles visíveis ou não, na tela do Visualizador, facilitando a seleção de cada objeto, pois os mesmos estão listados de forma ordenada. Ainda é possível renomear cada componente, assim pode-se chamar os componentes da forma que convenha com o seu aplicativo e dessa forma, fica mais fácil de identificar cada item no App Inventor Blocks Editor, que será falado mais à frente. É possível também inserir arquivos de mídia pela terceira coluna, basta clicar no botão "Adicionar" (Add), possibilitando a adição de imagens, vídeos, sons do seu computador para o servidor do App Inventor, ficando disponíveis para você utilizar no seu projeto. Ao clicar em qualquer item na coluna "Components" você pode editar os detalhes dos mesmos na quarta coluna, chamada de "Properties" (Propriedades).
4. **Properties (Propriedades):** Nessa coluna você tem a opção de editar detalhadamente cada componente, podendo alterar os tamanhos de textos, cores de texto e de fundo, texto de botões e caixas de informação, tamanho de imagens, largura e altura de objetos, se o componente é visível ou não e dentre outras. Essas configurações são aplicadas a instantaneamente e podem ser vistas no "Viewer", possibilitando sempre uma noção de como o programa está progredindo [16].

2.3.2 App Inventor Blocks Editor

É possível acessar esta tela ao clicar no botão "Blocks" (Blocos). Aqui é onde se atribui funções aos componentes inseridos no "Viewer". A Figura 2 mostra um exemplo desta tela.

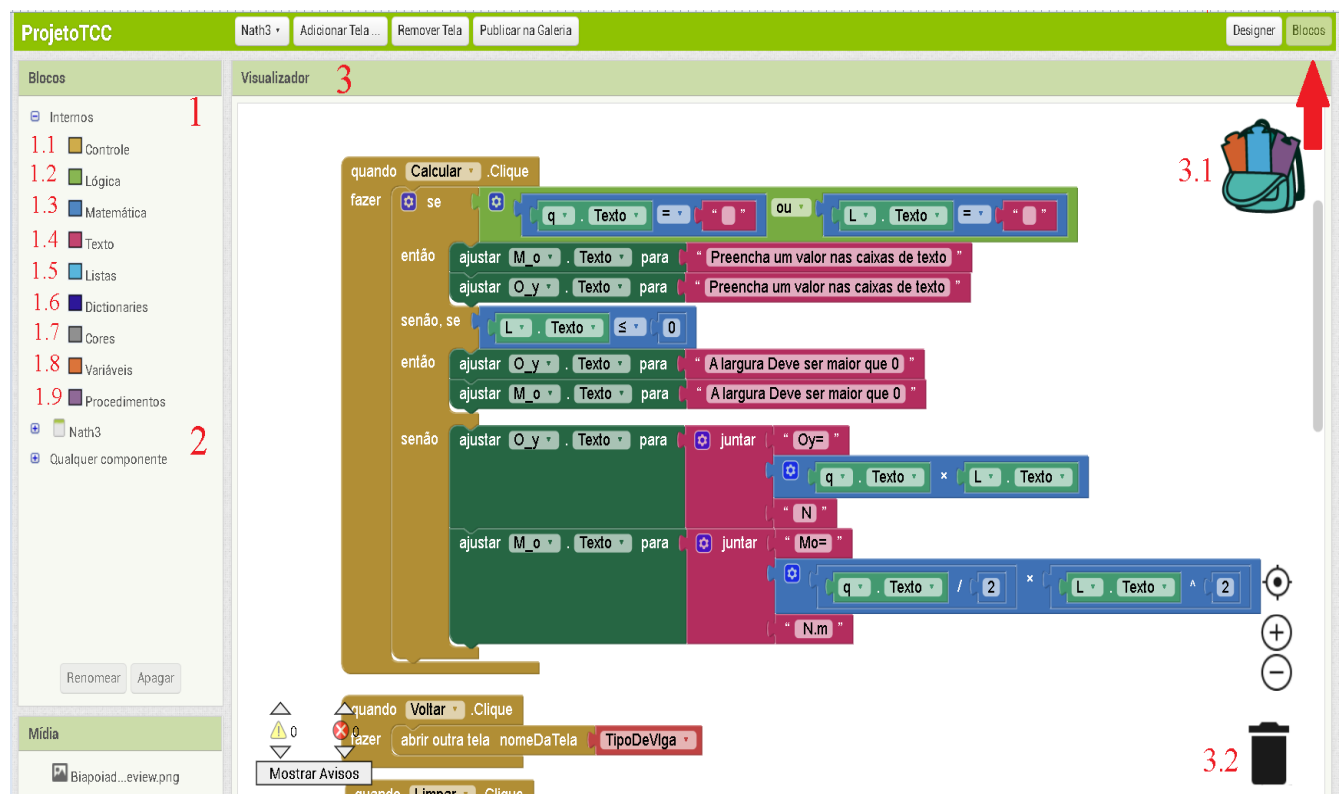


Figura 2 – App Inventor Blocks Editor. Fonte – MIT App Inventor

O "Blocks Editor" possibilita associar funções para cada item do aplicativo. Através de uma interface simples

e intuitiva, a construção do aplicativo se assemelha como montar um quebra-cabeça. A combinação de um ou mais comando forma uma ação completa, sendo que somente funções compatíveis se encaixam. Por exemplo, é possível adicionar blocos condicionais, como *if*, e criar uma lógica do aplicativo ligando com os componentes de tela adicionados no editor de *design*. O App Inventor Blocks Inventor é dividido nas seguintes abas [16]:

1. *Built-in* (Internos): estão localizados os blocos disponíveis para atribuir funções aos componentes. Os mesmos são divididos em categorias sendo elas: controle, lógica, matemática, texto, listas, dicionários, cores, variáveis e procedimentos.
 - 1.1. *Control* (Controles): realiza o controle do que irá ser realizado devido a cada situação, como abrir uma tela, fechar uma tela ou fechar a aplicação.
 - 1.2. *Logic* (Lógica): onde estão os operadores lógicos, tais como verdadeiro, falso, e, ou dentre outros.
 - 1.3. *Math* (Matemática): contém a conversão de números, adição, subtração, multiplicação, divisão, raiz quadrada e dentre outros.
 - 1.4. *Text* (Texto): pode ser utilizado para comparações de texto, união de funções, alterar as letras dos textos para maiúsculas e minúsculas e muito mais.
 - 1.5. *List* (Lista): possui diversas opções para panejamento de listas tais como criar uma lista, inserir ou remover um item de uma determinada posição.
 - 1.6. *Dictionaries* (Dicionários): possui opções para planejamentos de dicionários como criar um dicionário, inserir ou remover itens de uma determinada posição. Além disso, nessa opção, cada componente possui um valor específico
 - 1.7. *Colors* (Cores): possui cores que já estão no sistema por padrão, utilizadas no desenvolvimento de aplicativos, além de possibilitar a criação de novas cores RGB.
 - 1.8. *Variables* (Variáveis): é possível criar variáveis globais, além de poder utilizar a função “*get*” para obter o valor de variáveis e “*set*” para transferir o valor das variáveis, assim como poder criar variáveis temporárias.
 - 1.9. *Procedures* (Procedimentos): são decisões que devem ser aplicadas a determinados procedimentos e também seus resultados.
2. *Component-Specific Drawers* (Componentes Específicos): É onde se encontra blocos específicos para os componentes.
3. *Viewer* (Visualizador): Local para onde os blocos podem ser arrastados e onde é possível construir as relações e funções que se deseja aplicar ao aplicativo. Também é possível verificar se os blocos ligados são compatíveis uns com os outros. No “*Viewer*” também se encontra as opções chamadas “*Backpack*” (Mochila) e “*Trash*” (Lixeira).
 - 3.1. *Backpack* (Mochila): É possível arrastar blocos e funções já montadas e guarda-los na mochila, podendo transferir os mesmos blocos para outras telas do aplicativo;
 - 3.2. *Trash* (Lixeira): Local para excluir os blocos [16].

3. Metodologia

3.1. Processo de desenvolvimento do aplicativo

A plataforma de desenvolvimento escolhida foi o MIT App Inventor, funcionando *online*, pois possibilita a programação através de blocos de códigos já prontos e montáveis. O aplicativo *MIT_AI2_Companion* foi instalado no celular para emulação do aplicativo para teste ao longo do desenvolvimento. Mesmo que a programação em blocos tenha se mostrado simples e intuitiva, ainda foi necessário auxílio de sites, vídeos sites e testes com os componentes e as funções da ferramenta antes do desenvolvimento do aplicativo. O mesmo está disponível gratuitamente, na Play Store, somente para *smartphones*, *tablets* e outros aparelhos que utilizam o Sistema Operacional Android.

O aplicativo criado possui 8 telas, o administrador e os usuários podem acessar todas elas. Esse *App* funciona como uma ferramenta para cálculo reações nos apoios de situações envolvendo vigas e carregamentos distribuídos, onde os usuários preenchem os dados que desejam para ter o resultado das reações de apoio. A primeira tela (Figura 3.A) mostra uma legenda, dois botões (um para iniciar a aplicação outro para fecha-la) e a imagem de uma viga bi apoiada como ilustração. A criação das telas exigiu um trabalho dispendioso. Foi preciso importar figuras de representações de vigas e seus apoios criados pelo autor no *Paint* e figuras representando Momentos Fletores através do *software* AutoCad. Também foi utilizado o aplicativo Ftool para comparar os resultados com os do aplicativo e verificar se os valores estavam corretos. Os botões foram criados no próprio App Inventor.

Depois de apertar no botão de iniciar na primeira tela, os usuários são enviados para outra tela (Figura 3.B). O

botão “Calcular” leva os usuários para próxima tela onde deverá escolher a viga e o tipo de apoio que se deseja calcular as reações. O botão “Voltar” leva os usuários de volta para a tela inicial. Ao selecionar o botão “Calcular” os usuários são levados para a próxima tela (Figura 3.C) com 6 botões. Os cinco primeiros botões levam os usuários para uma ferramenta de cálculo específica dependendo do botão que escolheu, ou seja, são cinco situações diferentes. O último botão, o “Voltar” retorna os usuários para a tela anterior.

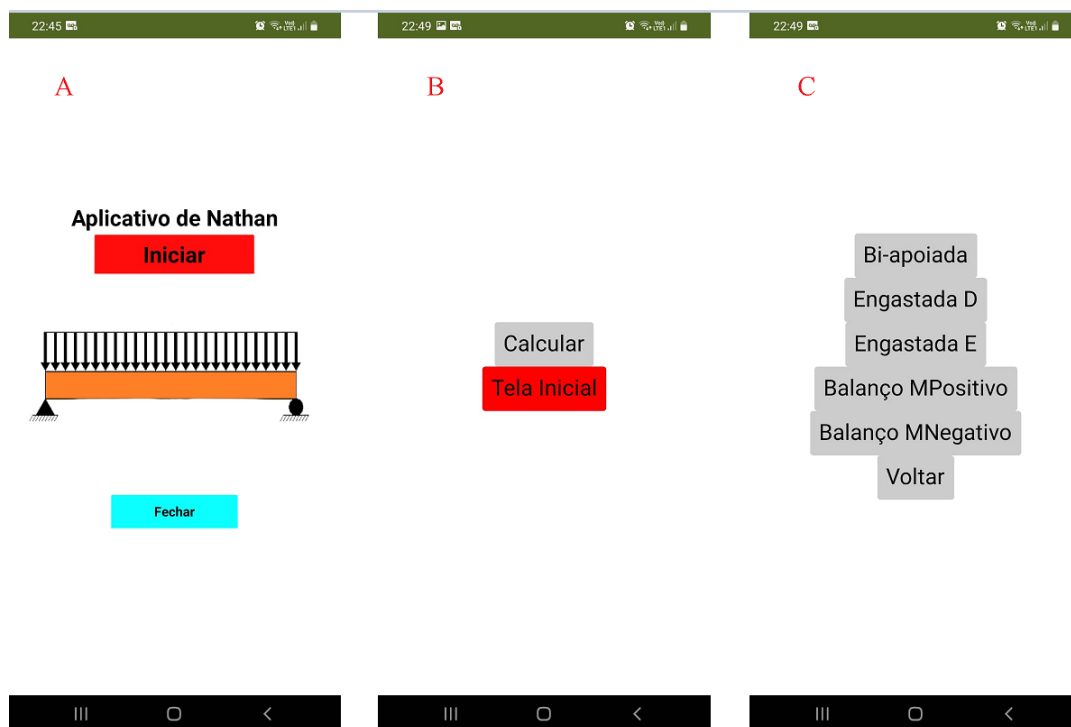


Figura 3 – Telas iniciais do Aplicativo. Fonte – Autoria Própria

3.1.1. Viga bi apoiada (Figura 4)

Quando os usuários selecionam o botão “Bi-apoiada” eles são levados para a tela mostrada na figura 4, onde devem inserir os dados nas caixas de texto com os valores que desejam calcular. Ao apertar o botão “Calcular” o usuário recebe o resultado das duas reações nos apoios. Caso o usuário preencha algum valor na caixa de texto, se apertar esse botão, aparecerá uma mensagem pedindo para preencher todos os valores necessários. Se o botão “Momento Fletor” for apertado, a imagem ilustrativa irá alterar para uma representação do sentido do momento dependendo dos dados preenchidos. Lembrando que não é o momento exato, e sim uma representação próxima de como seria. Também foi adicionado uma opção de limpar os dados e as respostas ao apertar o botão “Limpar” para que o aplicativo possa ser usado diversas vezes.

Para o cálculo das reações de apoios foram utilizadas as seguintes fórmulas 1 e 2:

$$Ay = \frac{q \times L}{2} \quad (1)$$

$$By = \frac{q \times L}{2} \quad (2)$$

Sendo:

Ay e By: os valores das reações de apoio esquerda e direita, respectivamente, em Newtons (N);

q: o carregamento distribuído ao longo da viga, em Newtons vezes metro (Nm);

L: o comprimento da viga, em metros (m).

Nota-se que nesse caso, ambas as reações irão sempre ter o mesmo resultado, pois trata-se de um carregamento constante ao longo de toda viga, logo os apoios receberão a mesma carga, consequentemente terão a mesma reação.

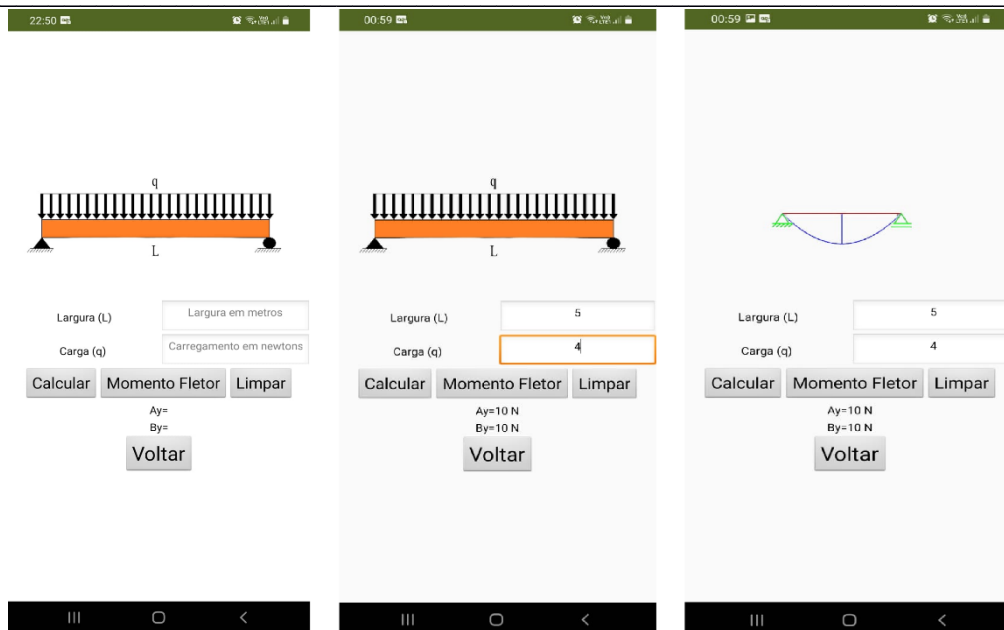


Figura 4 – Viga bi apoiada. Fonte – Autoria Própria

3.1.2. Viga Engastada (Figuras 5 e 6)

Nesse caso, existem duas opções de vigas engastadas, podendo ser acessadas ao apertar o botão “Engastada D” ou o botão “Engastada E” os quais o usuário será levado à uma situação de uma viga com engaste a direita e outra à esquerda, respectivamente. Mostrados nas figuras 5 e 6. Os botões “Momento Fletor” e “Limpar” funcionam da mesma forma que a viga bi apoiada. O botão “Calcular” dessas 2 opções funcionam de forma similar ao da viga apoiada, entretanto, ao invés de calcular duas reações em dois apoios, calcula-se uma reação e o momento nesse apoio, já que nesse tipo de viga somente existe um apoio e a outra extremidade da viga permanece livre.

Para o cálculo da reação de apoio foi utilizado a fórmula 3:

$$O_y = q \times L \quad (3)$$

E para o cálculo do momento no apoio foi utilizado a fórmula 4

$$M_o = \frac{q \times L^2}{2} \quad (4)$$

Sendo:

Oy o valor da reação de apoio no engaste, em Newtons (N);

Mo o momento no engaste, em Newtons por metro (N/m);

q o carregamento distribuído ao longo da viga, em Newtons vezes metro (Nm);

L o comprimento da viga, em metros (m).

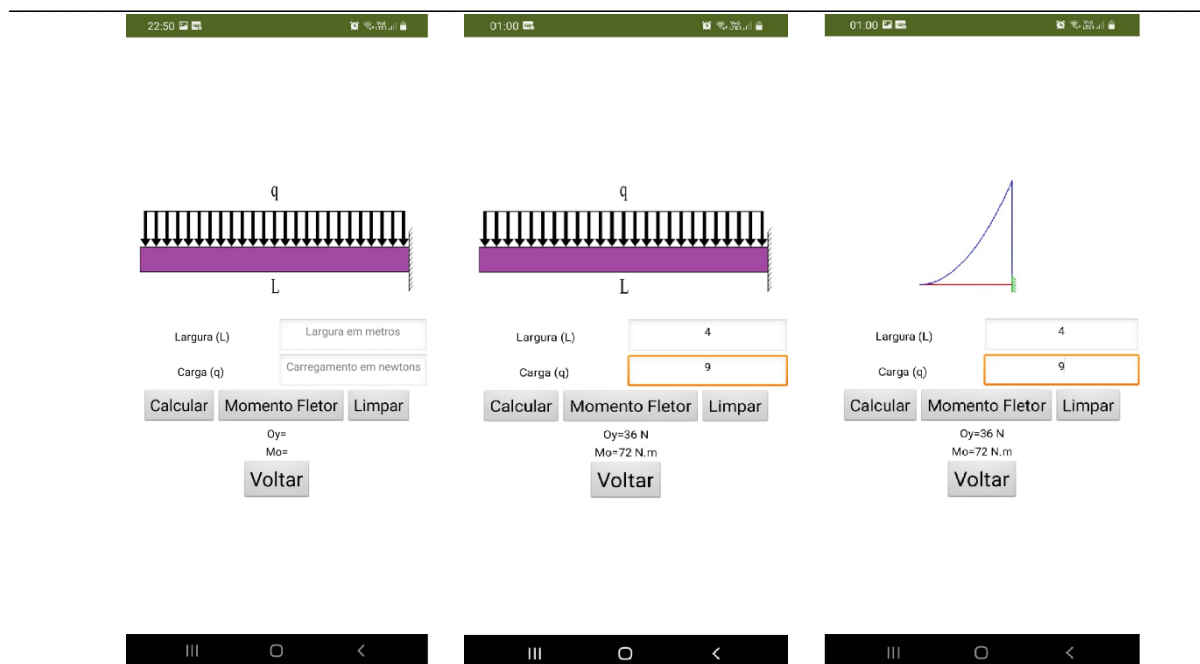


Figura 5 – Viga engastada direita. Fonte – Autoria Própria

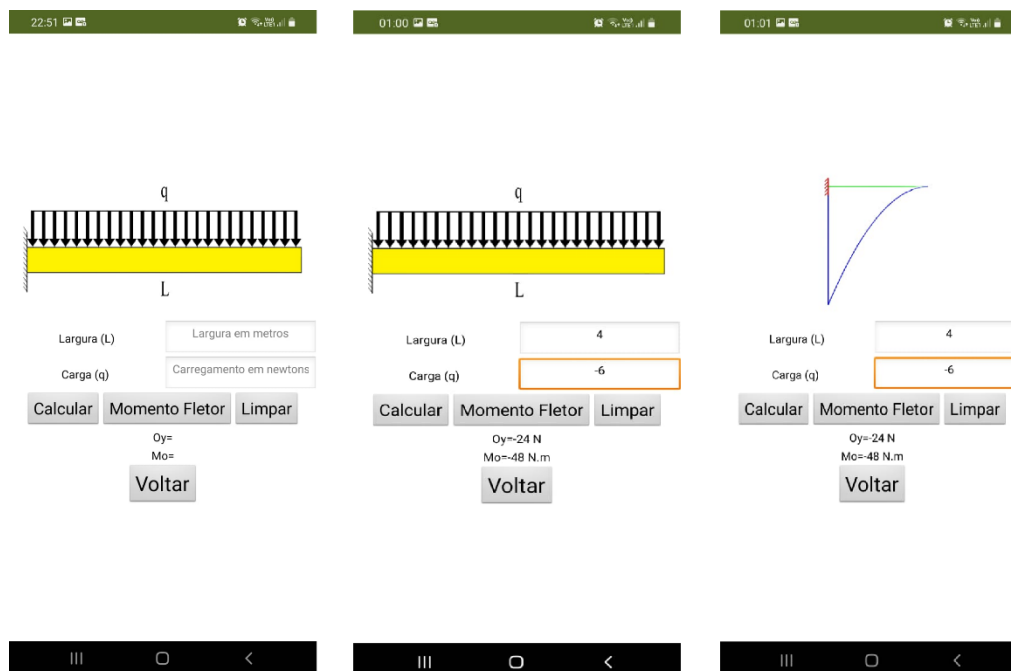


Figura 6 – Viga engastada esquerda. Fonte – Autoria Própria

3.1.2. Viga com balanço (Figuras 7 e 8)

Por último, assim como a viga engastada, existem duas opções para vigas em balanço, podendo ser acessadas ao apertar o botão “Balanço MPositivo” ou o botão “Balanço MNegativo”. Nesse caso nota-se que, diferente das opções já citadas, nessas áreas solicitam seis dados, três comprimentos e três carregamentos, divididos entre esquerda, meio e direita, nessa sequência. O botão “limpar” funciona da mesma maneira que os anteriores, assim como o botão “Calcular”.

O que diferencia essas duas opções está no botão “Momento Fletor”, pois o mesmo está limitado dependendo da direção dos carregamentos que são atribuídos. Em outras palavras, ao apertar o botão “Balanço MPositivo” o usuário será levado a uma tela em que o botão “Momento Fletor” somente aceita carregamentos com sinais positivos. Caso todos os carregamentos sejam positivos ao apertar o botão do momento, a ilustração será

substituída por uma representação, não exata de como seria o momento fletor nessa viga caso todos os carregamentos tenham sinais positivos.

Da mesma forma, funciona a tela ao apertar o botão “Balanço MNegativo”, mas dessa vez o momento somente aceita carregamentos com sinais negativos. Lembrando que o botão “Calcular”, nos dois casos, calculam para qualquer sinal do carregamento, essa restrição se dá somente no botão do momento fletor. Isso foi devido à como existem três carregamentos, existem uma quantidade maior de possibilidades para o momento, e não foi possível achar uma solução de preencher tantas possibilidades até o momento.

Para o cálculo das reações de apoio foram utilizadas as seguintes fórmulas 5 e 6:

$$B_y = \frac{\left[\frac{-q_1 \times L_1^2}{2} + \frac{q_2 \times L_2^2}{2} + q_3 \times L_3 \times \left(L_2 + \frac{L_3}{2} \right) \right]}{L_2} \quad (5)$$

$$A_y = (q_1 \times L_1) + (q_2 \times L_2) + (q_3 \times L_3) + B_y \quad (6)$$

Sendo:

Ay e By: os valores das reações de apoio esquerda e direita respectivamente, em Newtons (N);

q1: carregamento distribuído esquerdo, em Newton vezes metro (Nm);

q2: carregamento distribuído do meio, em Newton vezes metro (Nm);

q3: carregamento distribuído direito, em Newton vezes metro (Nm);

L1: comprimento da viga esquerda, em metros (m);

L2: comprimento da viga do meio, em metros (m);

L3: comprimento da viga direita, em metros (m).

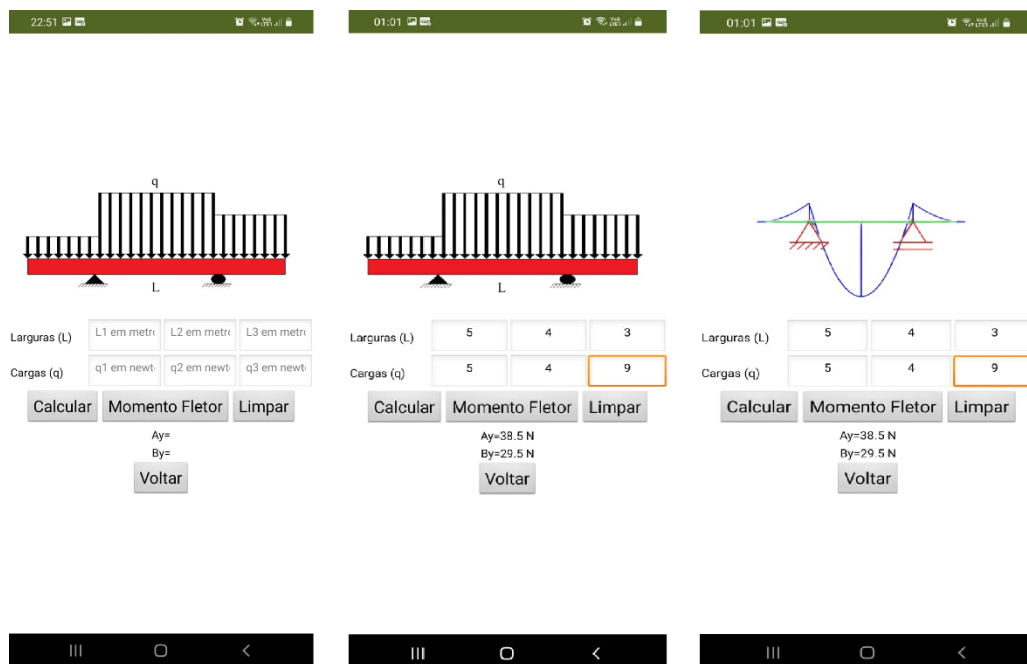


Figura 7 – Viga com balanço momento positivo. Fonte – Autoria Própria



Figura 8 – Viga com balanço momento negativo. Fonte – Autoria Própria

3.1.3. Testes do aplicativo

Como dito anteriormente, foi utilizado o aplicativo *Ftool* para verificar se os resultados obtidos em cada uma das situações estavam corretos. Ao término da programação de cada viga, utilizou-se o MIT_AI2_Companion, uma ferramenta gratuita que está disponível na Play Store, somente para dispositivos que utilizam o Sistema Operacional Android. Esse App é um dos recursos disponíveis para poder testar como está o desenvolvimento e a programação do aplicativo. É nele que se pode encontrar erros na programação, ou até novas formas de organizar os componentes adicionados, pois essa ferramenta apresenta como seria a versão final do aplicativo.

Para os testes dos componentes de cada situação, principalmente os botões “Calcular” e “Momento Fleto”, as caixas de textos eram preenchidas com valores aleatórios para verificar se estavam com a programação correta pela ideia proposta. Era verificado as condições que foram programadas para cada botão, como surgimento de mensagens de avisos caso todas as caixas de textos para os dados de cálculo não tenham sido preenchidas ou caso os componentes relacionados as larguras tenham valores maiores que zero. Também foi verificado se as imagens representativas dos diagramas de momentos fletores estavam condizentes com os dados que eram inseridos.

Como forma de averiguar se os resultados das reações de apoio ou de reação de momento estavam corretos, como dito anteriormente, eram preenchidas nos espaços de dados, valores aleatórios e calculava-se o resultado. Para saber se os resultados estavam corretos foi utilizado a ferramenta *Ftool*, simulando vigas com os mesmos dados aleatórios preenchidos anteriormente e verificava-se se o valor das reações encontrados eram os mesmos do aplicativo. Esse método foi utilizado em todas as cinco situações. A princípio encontrou-se alguns erros nos blocos de matemática, mas depois de corrigi-los foram feitos mais testes, com outros valores e depois simulando os mesmos no *Ftool*. Quando os componentes e os resultados, de uma tela, se mostraram condizentes e corretos, passava-se para a próxima tela e assim sucessivamente para todas as telas. Esses testes foram realizados pelo autor e orientador. Depois de muitas alterações e verificações nos componentes de cada situação, o aplicativo se mostrou eficiente para o que foi proposto, ou seja, para cálculo de reações de apoio dados os tipos de vigas presentes no aplicativo.

4. Conclusões

Para poder acompanhar a mudança e a evolução das invenções da sociedade (especialmente a tecnologia) nos últimos anos, é necessário estar aberto a novas possibilidades. Evidentemente, somente o uso dessas tecnologias não irá trazer o benefício por si só e que elas não são as únicas alternativas para uma mudança positiva no contexto escolar.

Ao longo do desenvolvimento do aplicativo, o autor, mesmo sem formação na área de programação de aplicativos, conseguiu cumprir (sem muitos problemas) o objetivo proposto. Acredita-se que aplicação em questão pode ser bastante benéfica para o contexto acadêmico e principalmente para os envolvidos na área de resolução de problemas de estruturas.

Quanto ao MIT App Inventor, a ferramenta se mostrou eficaz ao que foi proposto, pois, como dito anteriormente, o usuário não necessita ser formado em programação. O ambiente de desenvolvimento possui uma lógica simples, intuitiva e de fácil compreensão, mesmo que tenha exigido do autor, pesquisa em sites vídeos e testes, para melhor entendimento das funções da ferramenta. A programação, é uma forma diferente com o habitual que estamos acostumados de se programar, mas para um desenvolvimento ágil e possibilitando entendimento de algumas informações, como os tipos de funções(*if*, *get*, *set* entre outros), seus propósitos e como podem ser utilizadas, na área de programação.

4. Referências Bibliográficas

- [1] PORTO, Fabiano. **APLICATIVOS MOBILE: DEFINIÇÕES, HISTÓRIA E PREVISÕES**. Disponível em: <<http://tectriadebrasil.com.br/blog/2012/11/07/aplicativos-mobile-definicoes-historia-e-previsoes/>> Acesso: em 20 de maio de 2022.
- [2] KENSKI, Vani Moreira. **Aprendizagem mediada pela Tecnologia**. In: *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003.
- [3] GRAVINA, Maria Alice; BASSO, Marcos Vinícius de Azevedo. **Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para a formação dos professores de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012.
- [4] EDUCADOR DO FUTURO. **Tecnologia educacional: uma nova forma de ensinar na era digital**. 25/08/2021. Disponível em: <<https://educadordofuturo.com.br/tecnologia-na-educacao/tecnologia-educacional/>>. Acesso em: 05 de maio 2022.
- [5] HARDESTY, Larry. **The MIT roots of Google's new software**. 19/08/2010. Disponível em: <<http://news.mit.edu/2010/android-abelson-0819>>. Acesso em: 11 de maio 2022.
- [6] BARBOSA, Marcos Alberto. **Desenvolvendo Aplicativos Para Dispositivos Móveis Através do MIT App Inventor 2 nas Aulas de Matemática**. 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual de Santa Cruz. 2016.
- [7] COX, Kenia Kodel. **Informática na Educação Escolar**. Campinas, 2003.
- [8] CAPPELIN, Alcione; NAVARRO, Eloisa Rosotti; KALINKE, Marco Aurélio; RIBEIRO, Mariana. **Capacitando Educadores Municipais Para o Uso da Lousa Digital: um caso bem-sucedido**. ÁGORA, Porto Alegre, Ano 6, jul/dez. 2015. ISSN 2175-3792
- [9] GADANIDIS, George; BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Rodrigues da Silva. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- [10] OLIVEIRA, José Marcelo Velloso de; **Criação de Aplicativo para Dispositivos Móveis e sua Utilização como Recurso Didático em Aulas de Geometria Analítica**. 2016. 181f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2016.
- [11] BRANDÃO, Daniel; VARGAS, Ana Carolina. **Avaliação do uso de tecnologias digitais na educação**. In: *Experiências avaliativas de tecnologias digitais na Educação*. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016.
- [12] VALENTE, José Armando et. al. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: Unicamp, 1999.
- [13] FERREIRA, Helenice Mirabelli Cassino; MATTOS, Rafael Arosa de. **Jovens e celulares: implicações para a Educação na era da conexão móvel**. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa; OSWALD, Maria Luíza; COUTO, Edvaldo (Orgs). *Pesquisa e Mobilidade na Ciberultura*. Salvador: Edufba, 2015.
- [14] CRUZ, Talita. **Vigas: 12 tipos Essenciais Que Você Precisa Conhecer**. 13/04/2020. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/vigas/>>. Acesso em: 05 de maio 2022
- [15] NADAL, Carlos A. **TIPOS DE VIGAS**. 2015. Disponível em: <<http://www.cartografica.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/09/AULA-03-TIPOS-DE-VIGAS.pdf>>. Acesso em 06 de maio 2022.
- [16] ARNOBIO, Vanessa. **Introdução ao MIT App Inventor**. Disponível em: <http://technovationchallenge.org/wp-content/uploads/2015/01/tutorial-construcao_app-FaleComigopt.pdf>. Acesso em: 05 de maio 2022.
- [17] ORSI, Carlos. **Docente traduz ferramenta do MIT para criação de aplicativos**. 25/04/2016. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/ju/653/docente-traduzferramenta-do-mit-para-criacao-de-aplicativos>>. Acesso em: 05 de maio 2022.