

## DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO E SITE COM FOCO NO ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS

Fernanda D'Assunção Lizo<sup>1</sup>

Sílvia Regina Viel<sup>2</sup>

### Resumo

Este trabalho tem como finalidade apresentar o desenvolvimento de um site, e criar também um aplicativo para que ambos auxiliassem a aprendizagem dos números racionais e das operações com esses números. Devido à dificuldade de alguns alunos para entender frações, o trabalho buscou mostrar de uma forma mais dinâmica o uso das frações e suas operações de soma, subtração, multiplicação e divisão. Tanto o site como o aplicativo mostram exemplos dos números racionais aplicados ao cotidiano. Com o auxílio dessas ferramentas o usuário poderá realizar desafios para treinar o conteúdo visto, e resolver operações com frações, como um modo de conferir se conseguiu alcançar o resultado correto. Foram utilizadas como ferramentas para o desenvolvimento do site o *JavaScript*, *CSS* e *HTML*, e para a criação do aplicativo o *PhoneGap Build*, que possibilita reutilizar o mesmo código do site. O trabalho integrou a tecnologia e o ensino de Matemática, e proporcionou uma outra forma de aprendizagem do conteúdo.

**Palavras-chave:** Aplicativos. Frações. Matemática. Números Racionais. Tecnologia.

### Abstract

*This paper aims at developing a website, which is responsible for creating a mobile application to assist teachers in teaching the rational numbers. According to the difficulty of some students to understand fractions, the project looks for one of the most dynamic ways of fractions use and their operations of addition, subtraction, multiplication and division. Both the website and the application demonstrate examples of rational numbers applied to everyday life. The user can take on challenges to train the content that is seen, and solve their fraction operation, as a way to see if you can achieve the correct result. The JavaScript, CSS and HTML for the page and PhoneGap Build were used as tools to create the application. The paper has integrated the Technology and the teaching of Mathematics and has provided a different way of learning the content, in a more creative and dynamic way.*

**Keywords:** Applications. Fractions. Mathematics. Rational Numbers. Technology.

---

<sup>1</sup> Graduada em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: dassuncaofernanda@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Educação Matemática. Endereço eletrônico: silviarviel@gmail.com

## 1 Introdução

A tecnologia está presente em diversas áreas e cada vez mais contribui de forma positiva para o desenvolvimento de vários setores da sociedade. As pessoas utilizam a tecnologia, por exemplo, para interagir e se comunicar, e uma ferramenta importante para isso são os dispositivos móveis. Partindo dessa ideia, esse trabalho relatou a construção de um aplicativo que auxilia na compreensão dos números racionais (frações), bem como nas operações com esses números. Vale ressaltar que o tema fração é um tema de difícil compreensão para as pessoas, que, por exemplo, não compreendem que um número fracionário pode ser representado de várias formas. Outra dificuldade está no entendimento de que, por exemplo, ao multiplicar 5 por  $\frac{1}{2}$  o resultado é um número menor que 5, já que quando se multiplica um número natural por outro número natural, o que se espera encontrar é um número maior.

A tecnologia será utilizada para despertar o interesse dos usuários e isto se dará pela utilização de um aplicativo móvel e de uma página web. Também estarão presentes as ferramentas utilizadas para desenvolver a página, que dará origem ao aplicativo. A página trará conceitos, explicações, desafios, resoluções de operações e vídeo. Para ser visualizada em dispositivo móvel a página web será convertida em aplicativo através do *Phonegap Build*, e após essa conversão poderá ser instalada em aparelhos da plataforma *Android*.

O papel idealizado para o aplicativo é ser uma ferramenta a ser utilizada também pelo professor em sala de aula, e para que qualquer pessoa enxergue a Matemática de forma mais dinâmica, com relação aos conceitos de números racionais e suas operações. Também são ilustrados um passo a passo dessas operações, para se chegar ao resultado (soma, subtração, multiplicação e divisão).

A Matemática tratada aqui é ensinada no Ensino Fundamental, em todas escolas, indicada nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), e é tema de diversas pesquisas, como por exemplo as da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Assim, no decorrer deste artigo será abordado o assunto tecnologia e as suas diversas variações, definições, evolução de hardware, software, redes e banco de dados, bem como os softwares educacionais e quais os benefícios trazidos pelo uso

desses sistemas. Será dissertado também sobre as características dos dispositivos móveis e seu uso na sociedade atual.

O trabalho contará com informações sobre o ensino de conceitos e operações com números racionais, características do ensino da Matemática, importância da Matemática e tecnologia e sua integração na educação e no cotidiano.

Finalizando o trabalho são apresentados os resultados, com a prototipação de algumas telas da página web e do aplicativo, que são exemplos de utilização da tecnologia, na busca de auxiliar o processo de ensino dos números racionais.

## 2 Tecnologia da Informação, TIC e NTIC

A palavra tecnologia tem origem grega, e pode ser dividida da seguinte forma *techno*, que significa arte ou ofício e *logia*, que significa o estudo de algo. Segundo o dicionário *online* Michaelis (2017) a tecnologia trata de “um conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos à arte, indústria, educação e ainda, conhecimento técnico e científico e suas aplicações a um campo particular”.

A Tecnologia da Informação (TI) é uma área que produz, transmite, armazena, acrescenta e trata diversas informações. Ela é utilizada em várias áreas e com a evolução tecnológica novas soluções surgem para atender a sociedade.

Quando se fala em tecnologia, o que vem à mente são somente produtos computacionais ou avanços dos últimos tempos, mas tudo que já se criou durante toda evolução da humanidade, desde a idade da pedra, pode ser considerado tecnologia.

Os primeiros computadores que surgiram eram utilizados pelo exército em tempos de guerra e eram máquinas lentas, com recursos limitados e seu tamanho ocupava uma sala. Ao longo do tempo essas máquinas evoluíram com aumento da capacidade de processamento, os dados estão disponíveis a qualquer momento e em qualquer lugar, para auxílio em estudos, trabalho e relações sociais. De acordo com Pacheco e Tait (2000), na década de 1970, as aplicações das informações eram feitas de forma isolada, pois não havia integração dos sistemas para transferência de informações. Os recursos tecnológicos da época eram para tornar os procedimentos operacionais mais rápidos, seguros e eficientes.

Os profissionais de TI desenvolveram ferramentas e sistemas que interagem com arquivos e banco de dados, tornando a informação o bem mais valioso.

Direta ou indiretamente as atividades passam por um meio digital e sua mudança e crescimento estão em uma velocidade acelerada, pois, os fabricantes de *hardware* e empresas de desenvolvimento atualizam seus produtos e serviços com novas soluções mais modernas, funcionais e principalmente mais seguras.

A TI possui diversas ramificações e entre as principais, segundo o site Significados (2017) estão *Hardware* (representa a parte física do computador, formada por seus componentes eletrônicos), *Software* (são instruções geradas por meio de linguagem de programação que determinam qual processamento deverá ser realizado pelo *hardware*), Redes (são um grupo de sistemas de computadores e outros dispositivos que estão ligados entre si para facilitar o compartilhamento de recursos entre usuários) e Banco de Dados (segundo Heuser (2009), trata-se de um conjunto de dados integrados que tem a finalidade de atender a um sistema. É uma ferramenta que guarda as informações (dados)).

A TI sempre está em mudança e atualização. Há vários processos automatizados, novas formas de gestão, uma disponibilização mais rápida de conhecimentos. Muitos benefícios já foram conquistados, tornando a vida das pessoas mais confortável e prática.

Ainda tratando sobre tecnologia, há dois termos que surgiram que são as TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) e NTIC (Nova Tecnologia da Informação e Comunicação).

Segundo Crispim (2013), TIC são um conjunto de recursos tecnológicos, integrados, que por meio de funções tecnológicas, proporcionam a simplificação da comunicação nos processos de negócios, da pesquisa científica e do ensino e aprendizagem. São todas as tecnologias que interferem nos processos informacionais e comunicativos das pessoas.

Já as NTIC, Crispim (2013), define que são as tecnologias e métodos para comunicação, desenvolvidas desde a década de 70. Grande parte são para agilizar e tornar menos fisicamente manipulável o conteúdo da comunicação, por meio da digitalização e da comunicação por redes de telecomunicações, para captar e transmitir informações multimídias como texto, imagem, som e vídeo.

A comunicação é algo presente na vida do ser humano. O ato de trocar informações, expressar as ideias e emoções e realizar registros, são fatores que influenciaram a evolução na forma de comunicação. Com o passar do tempo, o ser humano aperfeiçoou a capacidade de se relacionar.

Conforme as necessidades foram surgindo, o homem utilizou seus conhecimentos para desenvolver novas tecnologias e mecanismos de comunicação.

Por esses pontos citados, as TIC e NTIC são importantes quando se fala de informação e comunicação. Várias possibilidades para facilitar a inclusão social para que o acesso à informação e realização de diversas tarefas seja possível.

A comunicação é também responsável por avanços, pois através de troca de mensagens e troca de experiências é possível realizar muitas descobertas.

## 2.1 História da Internet

Um dos assuntos que cabe à tecnologia é a internet. Quando falamos de internet estamos falando de comunicação. Como já citado, a comunicação sempre foi algo importante desde o início da civilização humana. Nos antepassados a comunicação era através de desenhos na caverna, e com a evolução surgiram novas linguagens e idiomas, porém toda a comunicação era com a pessoa presente no mesmo local. Partindo disso podemos começar a falar de comunicação à distância, que surgiu com os índios, por exemplo, através da fumaça.

Um grande salto para a comunicação foi com Samuel Morse em 1835, quando criou o telégrafo para mandar mensagens, mas não com palavras e sim com símbolos. Daí surgiu o código Morse, representado por linhas e pontos.

Outros nomes contribuíram para a evolução da comunicação, como Claude Shannon (1916 – 2001), conhecido como o “pai da teoria da informação”. Outro nome importante é Harry Nyquist (1889 – 1976), que foi importante teórico em transmissão de dados. E Ralph Hartley (1888 – 1970), criador da teoria dos osciladores.

Uma das principais invenções para a evolução da comunicação surgiu com a DARPA (Agência Nacional de Defesa), em 1969. Fundada pelo exército dos Estados Unidos para a criação de tecnologias durante a guerra. A ideia era que os dados de computadores que estavam em bases militares fossem protegidos, e para isso ela contava com o Governo e universitários.

Nessa agência criaram uma rede denominada Arpanet para interligar quatro computadores, o SDS Sigma 7 na Universidade da Califórnia, o SDS 90 na Universidade de Stanford, o IBM 370-75 no Centro de Matemática de Los Angeles e o DEC PDP-10 na base militar de Utah. Por serem computadores diferentes eles não

se comunicavam entre si e a primeira tarefa foi criar um protocolo que seria o “idioma” das máquinas, surgindo o NCP (*Network Control Protocol*), que permitiu isso.

Ainda de acordo com Barros (2013), os protocolos NCP começaram a apresentar problemas quando foram adicionadas mais máquinas e então em 1973, Robert Kahn criou um protocolo chamado TCP (*Transfer Control Protocol*), que tratava os dados de maneira diferente e criou o termo *Internetting*, utilizado para representar redes que se comunicavam.

O TCP fazia bem transferências, mas não tratava a identificação das máquinas, então Vint Cerf criou o IP (*Internet Protocol*) e a junção dos dois criou-se o conjunto de protocolos TCP/IP utilizados atualmente.

O termo Internet surgiu depois que a rede começou a tomar grandes proporções e o governo e militares já não eram mais responsáveis por essa rede, mas foi em 1992, que começou a se tornar popular e várias pessoas começaram a colocar informações na internet, que incentivou o aparecimento de empresas provedoras de acesso, primeiramente nos Estados Unidos.

Segundo informações de Silva (2011) a Web surgiu em 1991, no laboratório CERN, na Suíça. Seu criador foi Tim Berners-Lee, que desenvolveu uma linguagem para interligar os computadores do laboratório e outras instituições e exibir documentos científicos de forma simples e fácil de acessar. Ele foi pioneiro no uso de hipertexto e criador do primeiro navegador da Web, conhecido também como *browser*.

Tim Berners-Lee participava do projeto para criar hipertexto e em 1990 pegou esse contexto que se refere a texto, sons, imagens e qualquer conteúdo multimídia e com a união com o TCP/IP viu que era possível transmissão de multimídias pela rede. Para isso criou o HTTP (protocolo de transferência de hipertexto) e junto a linguagem HTML para a construção do conteúdo. Além disso para que houvesse um suporte para englobar todos servidores de conteúdo multimídia que utilizasse o protocolo HTTP, ele criou o conceito de WWW (*World Wide Web*), em português, Rede Mundial de Computadores.

De acordo com Silva (2011), no Brasil foi criada a Rede Nacional de Pesquisas (RNP) em julho de 1990, como projeto do Ministério da Educação para gerenciar a rede acadêmica brasileira. Em 1995, foi liberado o uso comercial da internet no Brasil e os primeiros provedores de acesso à rede surgiram em seguida.

Era necessário um navegador para acessar uma página e por isso foi criado pela NCSA o *Mosaic*, que se tratava de um navegador gráfico.

O líder do projeto foi Marc Andreessen que pediu demissão para formar a companhia Netscape Communications Corporation.

A Netscape criou o “*Navigator*” em outubro de 1994 e se tornou o navegador mais popular, até a Microsoft lançar o Internet Explorer, que foi incorporado ao seu sistema operacional Windows, tornando-se a líder em programa de navegação.

Silva (2001) cita que a Netscape acabou sendo esquecida devido ao sucesso do Internet Explorer, o que como consequência liberou o seu produto como código aberto, criando o Mozilla, que evoluiu depois de ser adquirido pela AOL em 1998, tornando-se o navegador Firefox. Em 2008 a Google lançou o Google Chrome, que tem uma grande parcela do mercado.

Segundo Américo (2018) os navegadores mais conhecidos e utilizados são: *Google Chrome, Internet Explorer, Firefox, Safari e Opera*.

A internet desde sua criação foi uma importante ferramenta para comunicação. Com ela é possível localizar informações, enviar e-mail, trocar mensagens instantâneas, debater e compartilhar assuntos através de redes sociais, grupos e fóruns, jogar, realizar compras, realizar transações bancárias e diversas atividades que facilitam o dia a dia das pessoas.

## 2.2 Tecnologia Móvel

Uma ferramenta importante da tecnologia é o telefone móvel, que começou por volta de 1947, como uma maneira de tornar a comunicação mais eficiente e fácil, mas como a tecnologia da época não contribuía para o desenvolvimento da ideia, ela ficou somente na teoria.

Em 1973, quando foi efetuada a primeira chamada de um telefone móvel para um telefone fixo, todas as teorias comprovaram que o celular funcionava perfeitamente e que a rede de telefonia celular, sugerida em 1947, foi projetada de maneira correta.

Muitos fabricantes começaram a fazer testes, mas a primeira que mostrou um aparelho funcionando foi a Motorola, com o aparelho *DynaTAC*, mas somente protótipo, pois ainda não estava à venda para a população. O primeiro aparelho para uso comercial surgiu em 1983 nos Estados Unidos, o Motorola *DynaTAC 8000x*.

As primeiras gerações da telefonia celular foram com aparelhos com cerca de 1kg, com dimensões de quase 30 centímetros de altura. Eles eram na maioria

desenvolvidos para instalar em carros e como nem todo mundo tinha um carro para poder carregar, o preço dos aparelhos era bem alto.

Já na segunda geração, na década de 90, os fabricantes lançaram novos aparelhos menores e mais leves. Também novos padrões de comunicação foram aderidos, o TDMA, CDMA e GSM, que foram as três tecnologias principais na época.

Com avanço da tecnologia, começaram a aparecer os *ringtones* monofônicos e polifônicos. Depois os aparelhos monocromáticos foram substituídos pelos fabricantes com a introdução de visores com escalas de cinza, que permitia distinguir imagens. Logo após apareceu o celular com quatro mil cores e não demorou muito para surgir os aparelhos com displays de 64 mil cores. Atualmente devido a evolução os aparelhos possuem 16 milhões de cores.

Em 1993, surgiu o serviço de mensagem de texto (SMS) e como era possível já visualizar imagens coloridas, os celulares ganharam o recurso de mensagens multimídia (MMS).

A medida que as operadoras foram implementando novos serviços, as fabricantes também sempre inovavam com as funções dos aparelhos. Todas essas características citadas acima são da tecnologia 2G, com sua evolução para a 3G, 4G, chegando a 5G nos últimos tempos.

Atualmente não se usa muito o termo celular, mas sim *smartphone*, termo que foi adotado devido ao uso de um sistema operacional nos celulares. Além do sistema operacional, os *smartphones* possuem rede sem fio, câmera de boa qualidade, *bluetooth*, memória interna e capacidade de aumentar espaço com cartão externo, funções aprimoradas para gravação e reprodução de vídeos, vídeo chamada, conexão com internet com alta velocidade e muito mais.

De acordo com o suplemento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2015, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tanto pessoas economicamente ativas quanto para aquelas não economicamente ativas, o percentual das que possuem telefone móvel só aumenta a cada ano. Entre as pessoas economicamente ativas, passou de 63,4% em 2008, para 87,4% em 2015. Entre as que não são economicamente ativas, essa proporção foi de 38,0% em 2008, para 64,9% em 2015 (última pesquisa realizada), segundo (IBGE, 2015).

De acordo com a Fundação Getúlio Vargas (2017), estava previsto que em outubro de 2017 o Brasil chegaria a marca de um *smartphone* por habitante, cerca de

208 milhões de celulares em uso no país. De acordo com a fundação, que realiza a pesquisa desde 1988, há um novo comportamento no uso dos dispositivos e o público também mudou.

Conforme Meirelles (2017, pesquisador da FGV), o novo perfil de usuários cria um desafio para as empresas, pois é preciso entender como o uso empresarial, pessoal e educacional de celulares inteligentes se dará no futuro.

Ainda segundo a pesquisa, há 280 milhões de dispositivos móveis conectáveis à internet no Brasil, ou seja, 1,4 dispositivo por pessoa.

A necessidade de estar conectado a todo momento faz com que o uso de computadores conectados por fios e redes, seja substituído pela tecnologia móvel, que é capaz de uma conexão em tempo real e sem fios.

A conexão móvel segundo Rainer (2007), possui duas características que são a mobilidade, onde um usuário pode se comunicar em qualquer lugar que esteja, e o alcance amplo que é o fato de que quando os usuários possuem algum dispositivo móvel podem ser alcançados instantaneamente. Na mesma esteira se encontra o *banking móvel*, onde bancos oferecem acesso às informações financeiras e da conta, serviços *on-line* e transações, sem a necessidade de se dirigir a uma instituição bancária física.

De acordo com Rainer (2007) dessas duas características surgem cinco atributos que rompem a barreira da geografia e do tempo: *ubiquidade* (quando um dispositivo móvel oferece informações e comunicação independentemente do local do usuário), *conveniência* e *conectividade instantânea* (com um dispositivo móvel preparado para internet, é fácil e rápido o acesso à web, intranets e outros dispositivos sem reinicializar um computador), *personalização* (as informações podem ser personalizadas e enviadas a pessoas individuais no formato de SMS) e, por fim *localização* (conhecer a localização de um usuário ajuda empresas a anunciar seus produtos e serviços).

Além disso, preços em declínio e melhoria na largura de banda também influenciam, pois, o preço dos dispositivos sem fio está diminuindo e é necessário haver largura de banda suficiente para a transmissão de texto, voz, vídeo e multimídia, por isso a tecnologia celular 3G, 4G e o Wi-fi estão sempre em desenvolvimento, para oferecer um serviço de qualidade aos usuários.

Com base nas informações acima, as vantagens para os usuários são diversas, trazendo facilidade, praticidade e rapidez. Os aparelhos móveis atuais possuem

funcionalidades que são equivalentes e muitas vezes até a mesma em relação à microcomputadores. E por isso, o aplicativo a ser desenvolvido nesse trabalho vai ao encontro desse crescente uso de tecnologias móveis.

### 2.3 Tecnologia na escola com software educacional

Com intuito de mostrar como essa tecnologia chega a escola, a seguir será tratado sobre os softwares educacionais, que muito contribuem para os alunos.

Os professores utilizam vários métodos e ferramentas para o ensino e uma das ferramentas é o uso do computador, que se torna um aliado para a aprendizagem.

Os *softwares* educacionais são capazes de ampliar e aperfeiçoar as habilidades de um aluno, professores e todos envolvidos na educação. Um software para ser considerado educacional precisa ser projetado para contextualizar o ensino, juntamente com o método que o professor já utiliza.

A professora Morais (2012), trabalha com *softwares* educativos e define um *software* educacional como um programa que, através de objetivos pedagógicos, atende uma necessidade tecnológica, em uma situação de ensino-aprendizagem. Esse recurso aproxima o aluno da tecnologia, mas de uma forma diferente, como por exemplo, com jogos e atividades de uma forma que seja agradável e se adeque ao seu desenvolvimento, de maneira interativa e lúdica, estimulando o aprendizado de forma divertida.

De acordo com Vesce (2015), um *software* educacional pode ter uma abordagem algorítmica ou heurística. A aprendizagem algorítmica diz respeito à transmissão de conhecimentos. Ele possui uma sequência de instruções planejadas para levar ao conhecimento. Já um *software* orientado pelo modelo de aprendizagem heurística, é capaz de fornecer atividades experimentais, onde há situações variadas para o aluno explorar e construir seu conhecimento.

Portanto a tecnologia pode auxiliar o professor na sala de aula, incentivar o aluno a querer aprender, pois utiliza uma forma diferente de abordar os conceitos a serem aprendidos. E é necessário um equilíbrio entre o uso da tecnologia com o ensino já realizado em sala de aula.

Vale lembrar que, na maioria das vezes, um aluno possui um smartphone, tablet ou um notebook e já possui habilidades e conhecimentos desses aparelhos,

então o objetivo da página e do aplicativo que foram criados, era que o aluno se interessasse e aprendesse com as habilidades que já possui.

### 3 Importância da Matemática

A Matemática é uma das ciências mais antigas, foi sendo desenvolvida pelo homem conforme suas necessidades.

A palavra Matemática vem do grego *mathema*, que significa conhecimento, ciência. De acordo com o dicionário *online* Michaelis (2017) é a ciência do raciocínio lógico e abstrato, que estuda quantidades, medidas, espaços e estatísticas.

Com as mudanças em relação ao ensino da Matemática foram sendo criadas propostas, entre elas a de maior importância, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal com o objetivo de orientar os educadores por meio da normatização de alguns fatores fundamentais concernentes a cada disciplina. Esses parâmetros abrangem a rede pública e rede privada de ensino. É de responsabilidade do Ministério da Educação (MEC), desde sua criação em 1997. Segundo Gomes (2015), houve grande modificação no Brasil nos âmbitos políticos, sociais, econômicos e culturais no final do século XX e início do atual, e a educação está atrelada às demandas dessas características e mudanças da sociedade, pois os alunos tem acesso mais fácil às informações e um dos caminhos para a melhoria do ensino da Matemática é a preparação de docentes na graduação e pós-graduação.

Sua importância se dá pelo fato de que a Matemática permite resolução de problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho, funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares e ajuda na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo. Essa ideia é oriunda do PCN (1997), daí a necessidade de estimular as pessoas a buscarem explicações e finalidades, relativas à utilidade da Matemática e como ela pode contribuir para a solução de problemas do cotidiano e de problemas ligados à investigação científica.

Ainda de acordo com os PCN (1997), a Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apoderar, pois ela precisa estar ao alcance de todos, não apenas com o foco em

olhar para coisas prontas e definitivas, mas a construção de um conhecimento, para que a compreensão se aplique a realidade das pessoas.

O papel que a Matemática desempenha na formação básica do cidadão é a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Todos da sociedade que começam a estudar têm conhecimentos prévios, ideias e intuições, construídos pelas experiências que vivenciam no seu meio, por isso a Matemática deve contribuir para que haja valorização dessa diversidade, proporcionando para quem estude que ultrapasse o meio em que vive e possa se tornar ativo nas tomadas de decisões, na interpretação de informações complexas, saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar as informações estatisticamente.

A sociedade a cada dia torna-se mais complexa e desenvolvida, e o uso da Matemática aliado à tecnologia poderá proporcionar novos conhecimentos. É importante que a Matemática proporcione essa capacidade para que o conhecimento possa favorecer o desenvolvimento do raciocínio, a capacidade de se expressar e de enfrentar novos desafios.

O objetivo da página e do aplicativo desenvolvidos nesta pesquisa não é criar um novo método para dar aulas, mas sim contribuir para que o professor tivesse uma ferramenta que os alunos pudessem aprender os conceitos e também para que as pessoas que ainda possuem dificuldade em frações, conseguissem compreender.

### **3.1 Ensino da Matemática**

Sabendo sobre esse importante papel da Matemática, o professor e consultor do MEC Muniz (2010), cita que é um desafio ser professor dessa matéria, pois há uma representação dessa ciência como difícil, destinada a apenas um grupo, ferramenta de exclusão social e cultural. Por isso que para ser professor nessa área é necessário tirar essa representação, e reconstruir a imagem do que é a Matemática. Atualmente essa ciência possui objetivo de construir um cidadão que seja consciente, crítico, criativo e com capacidade de aprender.

A professora de Matemática Jussara D'Assunção (2017) cita que a resolução de problemas contribui para que o aluno alcance o conhecimento, desenvolva sua capacidade de organizar informações e com isso entenda os conceitos e procedimentos matemáticos. Esses procedimentos matemáticos se compreendidos,

possuem grande potencial para desenvolver competências como raciocínio lógico, representação, comunicação e argumentação.

De acordo com Buerke (1982), na visão das pessoas, a Matemática é “um rígido conjunto de processos algorítmicos, que sempre produzem uma resposta bastante precisa”, algo que só pode ser manipulado por especialistas no assunto e não por “pessoas comuns”.

Para Buerke (1982) algoritmo é um conjunto de regras e procedimentos definidos, com um número finito de etapas que levam a resolução de determinado problema. Mas será que todos problemas são resolvidos da mesma maneira? A resposta é não, pois conforme as experiências que uma pessoa adquire, na prática, novas descobertas vão sendo acrescentadas. E a Matemática é assim, não pode ser exigido que uma questão seja resolvida de uma única forma, quem está resolvendo precisa estar livre para utilizar o algoritmo que se adapte melhor.

Como a tecnologia avança em diversos setores, a sociedade acaba vivendo em um meio de informação e diversão diferente do vivido anos anteriores, e por esse motivo a reação deles no ambiente escolar também será diferente. Dessa forma algo que funcionava como ensino em anos anteriores pode não surtir o efeito esperado atualmente.

Perante essa realidade é importante a mudança de concepção para se ensinar Matemática, pois se antes era necessário fazer contas com rapidez e corretamente hoje, é importante saber por que os algoritmos funcionam, quais ideias e conceitos neles estão envolvidos, qual resultado pode-se esperar de determinado cálculo, qual a estratégia será utilizada para resolver certa situação-problema, deixando para as máquinas as atividades repetitivas.

Um caminho é preparar os cidadãos na fase escolar para enfrentar as novas situações com criatividade e entusiasmo diante de cada desafio, ao invés de seguir fórmulas e modelos. E esse trabalho buscou, através do aplicativo, proporcionar essa forma mais atrativa das pessoas enxergarem a Matemática. Uma das matérias pertencente a essa ciência são os números racionais, que foram objeto de estudo, pois são apresentados aos alunos após terem aprendido e dominado os números naturais. A palavra racional vem do latim *ratio*, que significa divisão. O resultado de uma divisão é o quociente, e por isso é utilizado a letra Q para representá-los. Dentre esse conjunto de números racionais é possível encontrar, por exemplo,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{6}$  e

assim por diante. Esse conjunto possui todos os números naturais, inteiros, e todas frações positivas e negativas, pois qualquer número pode ser transformado em fração.

O quociente de uma divisão de um número natural  $a$  por outro natural  $b$ , com  $b \neq 0$ , é um número racional que pode ser representado por uma fração.

Pelos parâmetros do PCN a ideia de número racional é relacionada à divisão entre dois números inteiros, excluindo-se o caso em que o divisor é zero. Quando o aluno tenta raciocinar sobre os números racionais como se fossem naturais, várias dificuldades surgem, como por exemplo, o fato dos números racionais poderem ser representados por diferentes escritas fracionárias de um mesmo número; por exemplo,  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$ .

Conforme a professora Bertoni (2009), o ensino de fração às vezes torna-se complicado porque o aluno não consegue entender que a fração é um único número, é uma ideia matemática associada a quantificação. Quando há pergunta do tipo, quanto cada um recebe se dividir cinco chocolates para quatro crianças?, ou quanto de leite sobra depois de ter tomado certa parte? Se a resposta não for uma quantidade inteira, então ela vai ser dada por um número fracionário. Os números racionais surgiram para resolver problemas de razões, escalas e porcentagens, que não são possíveis resolver com os números naturais e decimais.

De acordo com Toledo (1997), é importante que para que a criança entenda o conceito de frações é preciso que ela manipule materiais variados, ao invés de apenas colorir partes de figuras. Isso faz com que o aluno faça analogias com o que vive no cotidiano.

No cotidiano as pessoas vivem diversas situações em que utilizam frações e realmente não percebem. Essa ideia irá facilitar a compreensão do conteúdo.

A página e o aplicativo buscam através de representações, facilitar a compreensão de números racionais e suas operações, deixando disponível o conceito sobre os números racionais, resolução de operações e passo a passo da construção da fração.

### 3.2 Tecnologia integrada com a Matemática

Os focos de estudo do trabalho são a tecnologia e a Matemática, e é importante ressaltar o uso da tecnologia no dia a dia em várias atividades, sendo uma motivadora

para os estudantes pela disponibilidade, facilidade e praticidade. E por esse motivo o tema abordado busca aproveitar de forma positiva todos esses atrativos que ela possui.

Desde os primórdios a tecnologia está presente, pois quando se descobria um novo método para realizar alguma tarefa ou desenvolver um produto, o que surgia era tecnologia, porque algo novo necessita de um estudo, de pesquisa, de testes para se desenvolver. E ainda continua dessa forma, mas com novos recursos e novas ferramentas. Segundo Fonseca (2017), o uso da tecnologia está presente em tarefas do cotidiano, que às vezes as pessoas acabam nem percebendo, como tomar um banho, fazer um café com cafeteira, utilizar um veículo para locomoção, realizar transações bancárias, comprar um produto de modo virtual, um médico que realiza uma cirurgia minuciosa, e até mesmo envio de mensagens por e-mail, celular, enfim são diversas tarefas que podem ser realizadas com maior facilidade e praticidade. Por esse motivo a tecnologia, por possuir essa abrangência em diversas áreas, é uma ferramenta que pode também auxiliar na educação.

A tecnologia é uma ferramenta que pode ser aplicada na educação, utilizando por exemplo, as TIC, citadas no capítulo anterior, pois a informática é importante para facilitar a comunicação. De acordo com a UNESCO (2017), a sociedade se torna mais competitiva e o conhecimento é um diferencial. O Brasil necessita de cidadãos integrados às tecnologias para que o país inove cada vez mais em vários setores.

A página desenvolvida e o aplicativo, buscaram integrar a tecnologia que possui papel de facilitadora com a Matemática, com intuito de diminuir dificuldades em relação aos números racionais e seus cálculos. O aplicativo trouxe a possibilidade de ser acessado pelo smartphone em qualquer lugar, podendo praticar com a resolução das operações e os desafios e observar a construção geométrica das frações, com representações.

#### **4 Aplicativo FracApp e Página Web**

Neste tópico voltamos nossa atenção para o desenvolvimento do aplicativo e da página web. Como ferramentas utilizamos o HTML, que de acordo com Lion (2007), é uma linguagem de marcação, utilizada para desenvolvimento de páginas web. A página foi desenvolvida em HTML 5, por ser a última versão e com funcionalidades que deixam o site mais completo. Essa versão é a utilizada por muitos

desenvolvedores e possui separação de semântica, estilo e interatividade. Tudo que é feito em HTML tem semântica, significado. Todas as formatações através do CSS e a interatividade com as páginas através do *JavaScript*. Portanto, a tecnologia HTML 5 atualmente não funciona totalmente sem a composição com CSS e *JavaScript*.

Outro fator importante para o desenvolvimento foi o *JavaScript*, que se trata de uma linguagem de programação baseada em *scripts* (conjunto de instruções, em código, para executar funções em um programa). Ele é utilizado para controlar o HTML (linguagem de marcação para dar estrutura e significado ao conteúdo da página, por exemplo, definir parágrafo, cabeçalhos, tabelas, inserir imagens e vídeos), e CSS (linguagem de regras de estilo, por exemplo, definir cores, fontes, posicionar conteúdos).

Para desenvolver a página foi necessário um editor de texto. Foi utilizado o Notepad++<sup>3</sup>, que é um editor de texto de código aberto, para Windows, que permite trabalhar com arquivos de textos simples e código-fonte de diversas linguagens de programação.

Ele é um editor utilizado por programadores, analista de banco de dados e vários profissionais ligados à informática, justamente por ter essa versatilidade e possibilidade de lidar com várias linguagens de programação.

E por fim, o PhoneGap<sup>4</sup>, que é um framework de código aberto para a criação de aplicações móveis utilizando APIs (*Application Programming Interface* ou Interface de Programação de Aplicativos) que possuem um padrão da web.

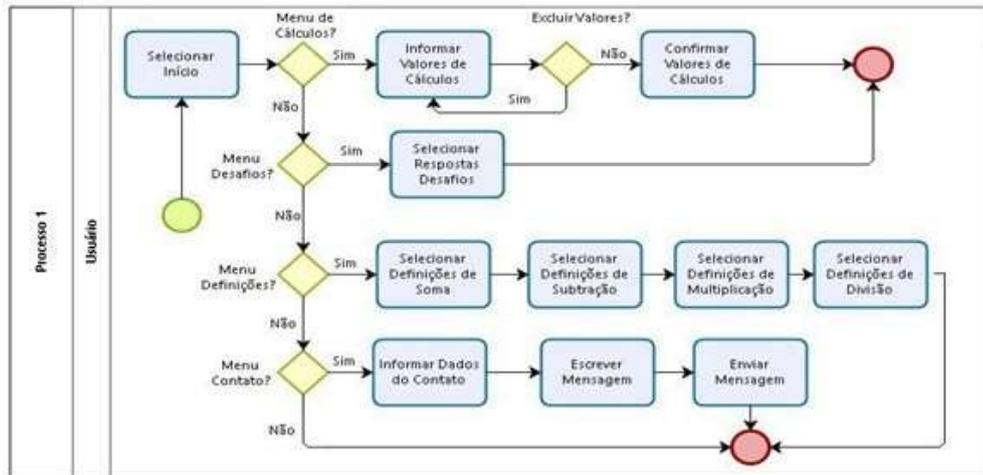
O *PhoneGap* possui esse conjunto de APIs que permite ao desenvolvedor acessar as funções nativas de dispositivos, como câmera, agenda, etc.; através de *JavaScript*, HTML 5 e CSS 3, ao invés de linguagens específicas. O desenvolvimento é como um site, dispensando dedicação a sistemas mais complicados.

Na figura 1 é mostrado através do BPMN (*Business Process Modeling Notation*), as informações de como os processos são executados. A ferramenta usada para desenvolver o BPMN foi o *Bizagi*.

<sup>3</sup> <https://notepad-plus-plus.org/download/v7.5.7.html>

<sup>4</sup> <https://phonegap.com/>

Figura 1 - Tela principal do site



Fonte: Autor

## 5 Resultados

A seguir as imagens da página web e do aplicativo final e trechos de código e raciocínio utilizado para desenvolvimento.

Na figura 2 é mostrada a página inicial, que é composta pelos menus para as outras guias, de conceitos, resolução das operações, desafios e a possibilidade de entrar em contato para dúvidas e sugestões. Nessa página principal também há uma explicação sobre o que são os números racionais e informações sobre os conteúdos que serão encontrados no site.

Figura 2 - Tela principal do site



Fonte: Autor

Na figura 3 explicitamos o conceito de fração, e com os desenhos suas representações.

Figura 3 - Tela dos conceitos de fração do site



Fonte: Autor

A figura 4 representa a tela principal da página vista através do smartphone. Esta será a forma que o usuário irá visualizar no aparelho móvel, com a possibilidade de rolar a tela para outras informações.

Figura 4 - Tela principal com smartphone



Fonte: Autor

Na figura 5 é demonstrada a tela de contato visto também através do smartphone.

Figura 5 - Tela de contato com smartphone



Fonte: Autor

O trecho de código da figura 6 mostra como foi feita a mudança dos ícones de cada menu. Foi criada uma *tag* para o menu chamada *nav*, para que tudo que for relacionado ao menu seja feito dentro dessa *tag*. Com isso a formatação é feita na aba estilo através do CSS, chamando a *tag nav*.

A função *onmouseover* é usada para que sempre que se passar o mouse sobre o ícone, ele mostrará a imagem que é chamada pelo caminho onde está a foto. E a função *onmouseout* voltará à imagem principal da home quando o mouse for retirado.

Figura 6: Código mudança de imagem do menu

```

<nav id="menu">
<h1>Menu Principal</h1>
<ul type="disc">

  <li onmouseover="mudafoto('_imagens/home.png') "
  onmouseout="mudafoto('_imagens/arvorematem2.png') "><a href="index.html">Home</a></li>
  <li onmouseover="mudafoto('_imagens/conceitos.png') "
  onmouseout="mudafoto('_imagens/arvorematem2.png') "><a href="specs.html">Conceitos</a></li>
  <li onmouseover="mudafoto('_imagens/resolucao.png') "
  onmouseout="mudafoto('_imagens/arvorematem2.png') "><a href="resolucao.html">Resolução de operações</a></li>
  <li onmouseover="mudafoto('_imagens/desafios.png') "
  onmouseout="mudafoto('_imagens/arvorematem2.png') "><a href="desafios.html">Desafios</a></li>
  <li onmouseover="mudafoto('_imagens/fale-conosco.png') "
  onmouseout="mudafoto('_imagens/arvorematem2.png') "><a href="fale-conosco.html">Fale conosco</a></li>
</ul>
</nav>
```

Fonte: Autor

O trecho de código da figura 7 mostra as formatações da aba estilo, feitas com CSS. Cada bloco é formatado separadamente, dessa forma só se faz a alteração de fonte, cor, o que for necessário no site apenas uma vez no bloco, pois automaticamente se aplica a todos do bloco.

Figura 7 - Código da aba estilo com CSS

```

estilo.css
1  @charset "utf-8";
2  @import url('https://fonts.googleapis.com/css?family=Finger+Paint');
3  @font-face {
4      font-family: 'FonteLogo' ;
5      src: url("../_fonts/bubblegum-sans-regular.otf");
6  }
7
8  body{
9      font-family: 'Finger Paint', cursive;
10     background-color: #dddddd;
11     color: rgba(0,0,0,1);
12 }
13
14 div#interface{
15     width: 1200px;
16     background-color: white;
17     margin: -20px auto 0px auto;
18     box-shadow: 0px 0px 10px rgba(0,0,0,.5);
19     padding: 10px;
20 }
21 }
    
```

Fonte: Autor

### Considerações finais

A proposta do trabalho possuiu a finalidade de criar uma ferramenta para os alunos e para as pessoas que queiram compreender os conceitos e operações relacionados às frações.

O site é um ambiente de interação, que apresenta possibilidades de inserção de números para realização de operações, desafios, vídeos explicativos, assim como no aplicativo que mantém essa estrutura.

O intuito era integrar a tecnologia no meio educacional e por essa razão, devido a pesquisas e leituras realizadas, um dos temas que parecia ser interessante, e que os alunos possuíam maior dificuldade, era o tema frações. Por esse motivo os números racionais foram escolhidos para serem trabalhados.

Como os números racionais são vistos posteriormente aos números naturais, os alunos possuem, muitas vezes, dificuldade em entender que uma fração é um número também, mas escrita de outra forma e muitas vezes a dúvida não é sanada na escola e perdura durante toda a vida.

A Matemática é uma ciência que proporciona diversos benefícios às pessoas, em diversas áreas e muitas vezes não são compreendidos os conceitos que fazem parte dessa matéria. É importante que essa ciência seja natural para qualquer pessoa em todas as fases da vida.

A tecnologia contribui de forma positiva para que uma pessoa desenvolva suas atividades de maneira, muitas vezes mais simples e prazerosa.

Com a integração da tecnologia e da educação, é possível construir uma ferramenta para incentivar o aprendizado. E por essa razão o site foi criado para motivar e para que o usuário navegue de maneira interativa, para que tanto um aluno ou qualquer pessoa interessada em aprender o que é fração e suas operações, possam acessar e compreender o conteúdo.

Com o acesso à internet, os usuários vão poder utilizar facilmente a página web e também o aplicativo. Como são ferramentas que poderão ser utilizadas em sala de aula, no mínimo, em uma escola o que se precisa é um computador com acesso à internet, facilitando o acesso do aluno. Por esse motivo o aplicativo e a página desenvolvidos alcançarão um grande número de pessoas, com possibilidade de acesso em qualquer lugar simultaneamente.

A página foi desenvolvida na linguagem JavaScript, com HTML e CSS. O aplicativo foi criado através da ferramenta *PhoneGap Build*, para que assuma as mesmas configurações e formatações desenvolvidas na página.

O site será colocado no ar para que qualquer pessoa tenha acesso e o aplicativo será disponibilizado através da loja *Play Store*, para que seja baixado e instalado em dispositivos móveis.

A experiência foi importante, pois foi possível construir duas possibilidades de ferramentas para o aprendizado de conceitos matemáticos, que são os conceitos de números racionais. E agora com esse material é possível que as pessoas aprendam de forma mais dinâmica e interativa.

O trabalho proporcionou contato com o meio educacional, que foi possível entender certas dificuldades, tanto do aluno, quanto do professor. Pretende-se que a página ou o aplicativo, sejam um diferencial positivo para o aprendizado da Matemática e uso da tecnologia, para dar possibilidades novas para os usuários.

Como trabalho futuro o que pode ser desenvolvido é a hospedagem da página para que possa ser acessada por qualquer pessoa, validação da página com os alunos, disponibilizar o aplicativo na *Play Store*, detalhar as resoluções geometricamente e conferir as respostas dos desafios.

## Agradecimentos

Agradeço à minha família que é a minha base, meus pais Juscelino e Elzita e meus irmãos Jussara, Iara e Douglas. Sem eles não seria possível chegar onde cheguei. Obrigada família por me instruir da melhor forma.

À minha sobrinha Letícia por fazer minha vida mais feliz, com sua alegria contagiante.

Ao meu esposo Luciano por estar ao meu lado sempre, compreendendo e me apoiando, tornando todo o processo mais fácil.

## Referências

AMÉRICO, Juliana, **Chrome se manteve como navegador mais usado em 2017**, 04/01/2018. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/pro/noticia/chrome-se-manteve-como-navegador-mais-usado-em-2017/73249>>. Acesso em 04/07/2018.

BARROS, Thiago, **Internet complete 44 anos; relembre a história da web**, 07/04/2013. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2013/04/internet-completa-44-anos-relembre-historia-da-web.html>>. Acesso em 25/08/2017.

BERTONI, Nilza Eigenheer. **Módulo VI: Educação e Linguagem Matemática IV**. Brasília. Universidade de Brasília, 2009.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede: Economia, Sociedade e Cultura - Volume 1**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CRISPIM, José. **Artigos – Conceitos Fundamentais: TIC e NTIC**, sd. Disponível em: <[http://www.jose-crispim.pt/artigos/conceitos/conc\\_art/01\\_tic\\_ntic.html](http://www.jose-crispim.pt/artigos/conceitos/conc_art/01_tic_ntic.html)>. Acesso em: 20/09/2017.

D'ASSUNÇÃO, Jussara; COELHO, Lucinda M. F. R.; ANDRADE, Daniela G. R.; RODRIGUES, Lindsey L. B. **A criação e a resolução de problemas por alunos do 6º ano: uma experiência PIBID/Uni-Facef**. Disponível em <<http://www.pibidregiaosudeste.com.br/p/anais-do-evento.html>>. Acesso em: 20/08/2017.

FERRANTE, Antônio Carlos. **O Ensino da Matemática e a Tecnologia**, 28/01/2015. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/o-ensino-da-matematica-e-a-tecnologia/59250>>. Acesso em: 10/10/2017.

FONSECA, Ana Flávia da. **Tecnologia da Informação: Tudo que você precisa saber**, sd. Disponível em: <http://blog.unipe.br/graduacao/tecnologia-da-informacao-tudo-que-voce-precisa-saber>. Acesso em: 18/02/2017.

GETTING STARTED, **O que é JavaScript?** *sd*. Disponível em: <<http://tableless.github.io/iniciantes/manual/js/>>. Acesso em: 10/10/2017.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de Banco de Dados**. 6.ed. São Paulo: Bookman, 2009.

IBGE. **Acesso à internet e a televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**. Rio de Janeiro: Pesquisa IBGE, 2016.

INFO ESCOLA, **Softwares Educacionais**, *sd* Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/softwares-educacionais/>>. Acesso em: 01/05/2017.

JAHN, Ana Paula; GOMES ALLEVATO, Norma Suely, org. **Tecnologias e Educação Matemática**. Recife: SEBEM, 2010.

JUNIOR, Cícero Caiçara; PARIS, Wanderson Stael. **Informática, Internet e Aplicativos**. Curitiba: Xibpex, 2010.

LION, Raphael. **O que é HTML?** 28/03/2007. Disponível em: <<https://www.scriptbrasil.com.br/forum/topic/99281-o-que-e-html-historia-do-html>>. Acesso em 18/08/2017.

MICHAELIS, **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**, *sd* Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=tecnologia>>. Acesso em: 20/04/2017.

MORAIS, Glória de. **A importância dos softwares educativos**, 15/03/2012. Disponível em: <<http://mestrado gloria.blogspot.com.br/2012/03/importancia-dos-softwares-educativos.html>>. Acesso em: 16/10/2017.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Módulo I: Significados do aprender e ensinar matemática**. Brasília. Universidade de Brasília, 2010.

PACHECO, Roberto; TAIT, Tânia. **Tecnologia de Informação: Evolução e Aplicações**. Artigo publicado na revista Teoria e Evidência Econômica (2000). Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/4816/3244>>. Acesso em: 29/09/2017.

SAMPAIO, Júlio, **PhoneGap: Criando um aplicativo de tarefas multiplataforma**, *sd*. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/phonegap-criando-um-aplicativo-de-tarefas-multiplataforma/32118>>. Acesso em: 25/08/2017.

SIGNIFICADOS, **Significado de Tecnologia da Informação**, 06/02/2017. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/tecnologia-da-informacao/>>. Acesso em: 18/02/2017.

TECMUNDO. **História e evolução do celular**, *sd.* Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/celular/2140-historia-a-evolucao-do-celular.htm>>. Acesso em: 10/10/2017.

TECHTUDO, **Notepad++**, 29/07/2017. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/notepad>>. Acesso em: 18/08/2017.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de Matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997.

TURBAN, Efraim; RAINER, JR. R. Kelly. **Introdução a Sistemas de Informação**. Tradução VIEIRA Daniel. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. – 2ª reimpressão.

VESCE, Gabriela E. Possolli. **Softwares Educacionais**, *sd.* Disponível em: <<https://www.infoescola.com/informatica/softwares-educacionais/>>. Acesso em: 02/09/2017