

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Paulo Henrique Eli

**DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE DE APOIO AO
ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO: USANDO
BLOCKLY**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Araranguá, para a obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia da Informação e Comunicação.

Orientadora: Prof.^a Dra. Olga Yevseyeva.

Coorientadora: Prof.^a Dra. Luciana Bolan Frigo.

Araranguá
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Eli, Paulo Henrique

Desenvolvimento de um ambiente de apoio ao ensino de algoritmos e programação: usando Blockly / Paulo Henrique Eli; orientadora, Olga Yevseyeva, coorientadora, Luciana Bolan Frigo, 2017.

140 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2017.

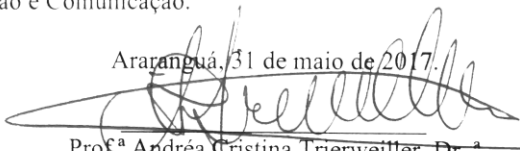
Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Tecnologia da Informação e Comunicação. 3. Ensino de Lógica e Algoritmos. 4. Programação. 5. Blocos. I. Yevseyeva, Olga. II. Bolan Frigo, Luciana. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. IV. Título.

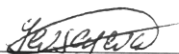
DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE DE APOIO AO ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO: USANDO BLOCKLY

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Tecnologia da Informação e Comunicação”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação.

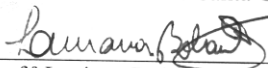
Araçuaá, 31 de maio de 2017.


Prof.ª Andréa Cristina Trierweiler, Dr.ª
Coordenadora do Curso

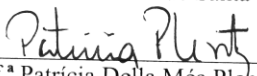
Banca Examinadora:



Prof.ª Olga Yévseyeva, Dr.ª
Orientadora

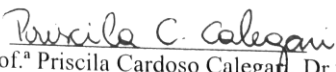
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.ª Luciana Bolan Frigo, Dr.ª
Coorientadora

Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.ª Patricia Della Mèa Plentz, Dr.ª
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.ª Eliane Pozzebon, Dr.ª
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.ª Priscila Cardoso Calegari, Dr.ª
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus amados pais, José e Elza. Seus exemplos têm me inspirado e forças me incentivado. A Osvaldo (*In memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por ter me dado todas as condições e oportunidades que culminaram na realização deste objetivo de vida.

Aos meus pais, pelo apoio, carinho, compreensão e pelo braço sempre estendido e a mão sempre amiga. Tenho a plena certeza de que a minha trajetória até aqui não seria possível sem o auxílio e exemplos deles.

As minhas orientadoras, Olga Yevseyeva e Luciana Bolan Frigo, por todo o comprometimento, seriedade e auxílio demonstrados no decorrer do projeto. Suas críticas e sugestões auxiliaram no meu crescimento. A elas, meu carinho, gratidão e amizade.

Aos professores integrantes da banca examinadora, por aceitarem o convite e pelas contribuições cedidas em prol do aprimoramento do projeto.

Aos amigos Luciana Maria Coelho Eli, Jaqueline Lidorio de Mattia, Wagner de Oliveira Verlindo e Cristiano Ávila Salomão, pelos conselhos, incentivos e auxílios relacionados a infraestrutura computacional e aspectos visuais do projeto.

Aos professores e colegas, que me auxiliaram e cederam espaços de suas aulas para que fosse possível a realização da pesquisa, a eles: Andréia Ana Bernardini, Gustavo Bisognin, Marcelo Mazon, Patrícia Della Méa Plentz e Giana Bernardino, a minha gratidão.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a confecção do projeto, seja na indicação de materiais ou no processo criativo de formação dos elementos da pesquisa.

Cada pessoa deve trabalhar para o seu aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, participar da responsabilidade coletiva por toda a humanidade.

Marie Skłodowska Curie

RESUMO

Nos últimos anos, o crescimento e avanço das tecnologias, a explosão massiva das informações e o despontar das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) passaram a exigir dos indivíduos novas capacidades e habilidades, que permitam manusear essa massa crescente de informações, possibilitando a inovação e o desenvolvimento científico e da comunidade. Neste âmbito, observa-se o crescimento e esforço direcionado a educação STEM (*Science, Technology, Engineering e Mathematics* - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), que busca desenvolver as capacidades dos alunos através de uma metodologia baseada em projetos e pesquisas, integrando as áreas de seu acrônimo, capacitando melhor os mesmos para uma vasta área de profissões. Nesse conceito, o ensino de programação tem sido uma das práticas abordadas, onde quando analisado o cenário do ensino superior, observam-se vários estudos expondo as dificuldades dos alunos, em particular das fases iniciais, no desenvolvimento dos conceitos de lógica de programação e algoritmos. Neste âmbito, o presente estudo possui como objetivo construir um ambiente de ensino baseado nas TICs, e no *framework* Google Blockly, que permita aos alunos do ensino superior das áreas tecnológicas uma melhor experiência nas competências mencionadas. O projeto consiste em múltiplas etapas, como análise das características do público-alvo, levantamento das alternativas existentes, desenvolvimento de um modelo replicável de ambiente de ensino – intitulado de Portal Saber – e na coleta de opiniões de 196 alunos, de instituições de ensino superior do estado de Santa Catarina. Aspectos relacionadas ao contato tecnológico dos participantes, bem como particularidades relacionadas aos cursos que fizeram parte da pesquisa foram evidenciados. As opiniões coletadas validam a ferramenta desenvolvida como um importante meio de mitigação das dificuldades, provendo maior estímulo aos alunos no estudo das competências, ao passo que sua utilização permite maior dinamicidade as práticas.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação. Ensino de Lógica e Algoritmos. Programação. Blocos.

ABSTRACT

In recent years, the growth and advancement of technologies, the massive explosion of information and the raising of Information and Communication Technologies (ICT) have been demanding from individuals a new set of skills and abilities to handle this increasing mass of information, leading to scientific innovation and community development. In this context, is notable the growth and effort directed to STEM education (Science, Technology, Engineering and Mathematics - Science, Technology, Engineering and Mathematics), which goal is to develop students abilities through a methodology based on projects and research, integrating the areas of their acronym, improving them for a wide area of professions. In this concept, programming teaching has been one of the practices addressed, which when analyzed from the scenario of higher education, several studies had exposed the difficulties of the students, particularly in the initial phases whilst developing the concepts of programming logic and algorithms. In this context, the present study aims to build a teaching environment based on ICTs and the Google Blockly framework, which allows higher education students in the technological areas to achieve a better experience in the mentioned competences. The project consists of multiple steps, such as analyzing the characteristics of the target audience, surveying existing alternatives, developing a replicable model of teaching environment - entitled Portal Saber - and collecting opinions from 196 students of higher education institutions in the state of Santa Catarina. Aspects related to the technological contact of the participants, as well as particularities related to the courses that were part of the research were evidenced. The gathered opinions validate the developed tool as an important approach to mitigate the difficulties, providing a great stimulus for students in the study of competencies, given that its use allows a great dynamicity to the practices.

Keywords: Information and Communication Technology. Teaching Logic and Algorithms. Programming. Blocks.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Exemplo de Fluxograma | 44 |
| Figura 2 - Abordagens alternativas de ensino e as dificuldades impactadas | 46 |
| Figura 3 - Demonstração da interface e programa construído no Scratch 2.0..... | 48 |
| Figura 4 - Demonstração da interface e programa construído no Blockly | 50 |
| Figura 5 - Demonstração da interface e programa construído no Portugol | 52 |
| Figura 6 - Demonstração da interface e programa construído no Snap! | 53 |
| Figura 7 - Exemplo de uma atividade do Code.org..... | 55 |
| Figura 8 - Exercício de aprendizagem de JavaScript do Codecademy..... | 57 |
| Figura 9 - Logo do projeto | 77 |
| Figura 10 - Tela inicial do portal | 79 |
| Figura 11 - Visualização do portal em dispositivo móvel..... | 80 |
| Figura 12 - Página de exercícios | 82 |
| Figura 13 - Página do exercício 5 | 83 |
| Figura 14 - Vídeo de resolução do exercício 5..... | 85 |
| Figura 15 - Página inicial do Portal..... | 87 |
| Figura 16 - Material de ajuda..... | 88 |
| Figura 17 - Fragmento da tela da pesquisa..... | 89 |
| Figura 18 - Capa do slide de apresentação utilizado nas salas de aula..... | 92 |
| Figura 19 - Apresentação do projeto..... | 93 |
| Figura 20 - Construção de um dos exercícios com a turma | 94 |
| Figura 21 - Mapa mundial com os locais de acesso ao portal | 100 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico 1 - Dificuldade em lógica de programação | 63 |
| Gráfico 2 - Lógica de programação (Segundo corte)..... | 64 |
| Gráfico 3 - Acesso a dispositivos tecnológicos..... | 67 |
| Gráfico 4 - Locais de acesso a dispositivos tecnológicos | 68 |
| Gráfico 5 - Percentuais de tipo de conexão à internet..... | 68 |
| Gráfico 6 - Faixa etária dos acessos..... | 101 |
| Gráfico 7 - Percentuais por página de exercícios | 102 |
| Gráfico 8 - Importância de iniciativas similares ao projeto | 103 |
| Gráfico 9 - Importância de iniciativas similares por curso | 104 |
| Gráfico 10 - Potencial do Blockly | 104 |
| Gráfico 11 - Potencial do Blockly por cursos | 105 |
| Gráfico 12 - Percentuais de adequação das atividades aos objetivos do projeto | 106 |
| Gráfico 13 - Percentual de adequação das atividades por curso | 107 |
| Gráfico 14 - Percentual de evidência de evolução no decorrer das atividades... | 108 |
| Gráfico 15 - Percentuais de evolução no decorrer das atividades por curso | 108 |
| Gráfico 16 - Percentual de resolução das atividades..... | 109 |
| Gráfico 17 - Percentuais de facilidade e simplicidade na utilização e navegação | |
| | 110 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Símbolos básicos padronizados pela ANSI..... | 43 |
| Tabela 2 - Algumas notações de pseudocódigo | 45 |
| Tabela 3 - Relação de curso e números de alunos por semestre..... | 62 |
| Tabela 4 - Relação de alunos por curso | 98 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Exemplo de Pseudocódigo..... | 45 |
| Quadro 2 - Exemplo de código Python gerado pela ferramenta Blockly | 51 |
| Quadro 3 - Comparativo entre as ferramentas | 59 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRUEM – Associação Brasileira de Universidade Estaduais e Municipais
ANDIFES – Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior
ANSI – *American National Standards Institute*
BRASSCOM – Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação
CC – Ciência da Computação
CEO – *Chief Executive Officer*
CSS – *Cascading Style Sheets*
DJ – *Disc-Jockeys*
DOM – *Document Object Model*
EC – Engenharia da Computação
ECMA – *European Computer Manufacturers Association*
EE – Engenharia de Energia
ENC – Engenharia da Computação
GNU – *General Public License*
HTML – *HyperText Markup Language*
IDC – *International Data Corporation*
IDE – *Integrated Development Environment*
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDAP – *Lightweight Directory Access Protocol*
LITE – Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação
MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL – Material Design Lite
MIT – *Massachusetts Institute of Technology*
MVC – *Model-View-Controller*
PIB – Produto Interno Bruto
SESu – Secretaria de Educação Superior
SeTIC – Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação
SGDB – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SI – Sistemas de Informação
SPA – *Single-Page Applications*
SSO – *Single Sign On*
STEM – *Science, Technology, Engineering e Mathematics*
TADS – Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

TGTI – Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí

W3C – *World Wide Web Consortium*

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 25 |
| 1.1 OBJETIVO GERAL | 28 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos..... | 28 |
| 1.3.3 Escopo..... | 29 |
| 2 CONTEXTO DA APLICAÇÃO | 31 |
| 2.1 STEM..... | 31 |
| 2.1.1 Desenvolvimento ao redor do mundo | 33 |
| 2.2.2 Principais políticas relacionadas a educação..... | 34 |
| 2.2 EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR..... | 35 |
| 2.2.1 Causas e Motivos | 36 |
| 2.2.2 Panorama nos Cursos de Computação | 37 |
| 2.3 LÓGICA | 40 |
| 2.4 ALGORITMOS | 41 |
| 2.4.1 Fluxograma | 42 |
| 2.4.2 Pseudocódigo | 44 |
| 2.4.3 Outros | 46 |
| 2.5 TRABALHOS RELACIONADOS..... | 46 |
| 2.5.1 Scratch | 46 |
| 2.5.3 Google Blockly..... | 48 |
| 2.5.4 Portugol Studio | 51 |
| 2.5.5 Snap!..... | 53 |
| 2.5.6 Code.org..... | 54 |
| 2.5.7 Codecademy..... | 55 |
| 2.5.8 Outros | 57 |
| 2.5.9 Comparativo..... | 57 |
| 2.6 PANORAMA NA UFSC ARARANGUÁ..... | 61 |
| 3. METODOLOGIA | 65 |
| 3.1 PESQUISA | 65 |
| 3.1.1 Metodologia..... | 65 |
| 3.1.2 Resultados..... | 67 |
| 3.2 ASPECTOS TÉCNICOS | 69 |
| 3.2.1 Ferramentas e Tecnologias..... | 69 |
| 3.2.1.1 HTML..... | 69 |
| 3.2.1.2 Material Design Lite | 70 |
| 3.2.1.3 Bootstrap..... | 71 |
| 3.2.1.4 JavaScript..... | 72 |

| | |
|---|------------|
| 3.2.1.5 AngularJS | 73 |
| 3.2.2 Infraestrutura..... | 74 |
| 3.2.2.1 PHP..... | 75 |
| 3.2.2.2 MySQL..... | 75 |
| 3.3 PROJETO | 76 |
| 3.3.1 Aspectos visuais..... | 76 |
| 3.3.2 Exercícios | 80 |
| 3.3.3 Portal de Ajuda | 85 |
| 3.3.4 Pesquisa | 88 |
| 3.4 APLICAÇÃO | 89 |
| 3.4.1 Turmas e apresentação..... | 90 |
| 3.4.2 Apresentação..... | 92 |
| 3.4.3 Dificuldades..... | 95 |
| 3.4.4 Feedback | 95 |
| 3.5 DISPONIBILIZAÇÃO | 96 |
| 3.5.1 Licença..... | 97 |
| 4. RESULTADOS | 98 |
| 4.1 Abrangência..... | 99 |
| 4.2 Avaliação do projeto e ferramenta..... | 102 |
| 4.3 Atividades..... | 106 |
| 4.4 Interface..... | 110 |
| 4.5 Opiniões..... | 111 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 113 |
| 5.1 Recomendações para trabalhos futuros..... | 114 |
| REFERÊNCIAS | 116 |
| APÊNDICE A – PÁGINA DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E TERMO DE CONFIDENCIALIDADE | 135 |
| APÊNDICE B – TEXTO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO SABER | 136 |
| APÊNDICE C – LEIAME | 138 |
| APÊNDICE D – LICENÇA | 140 |

1 INTRODUÇÃO

A educação, no decorrer da história, foi de fundamental importância para a evolução do homem, sendo possível traçar uma relação íntima de troca entre estes dois aspectos, evolução e educação. (COSTA; RAUBER, 2009)

Por mais variadas que sejam as definições encontradas para “educação”, a grande maioria possui como característica em comum colocar o indivíduo no centro da atividade. Ademais, educação pode ser compreendida como um processo de transformação e capacitação, integral e consciente, que permite aos indivíduos construir valores dos conteúdos e assim agir de forma apropriada ao processo educativo recebido. (CALLEJA, 2008)

Vianna (2006), sintetiza que:

A Educação, em sentido amplo, representa tudo aquilo que pode ser feito para desenvolver o ser humano e, no sentido estrito, representa a instrução e o desenvolvimento de competências e habilidades. (VIANNA, 2006)

Compreende-se então, que o processo educacional para o desenvolvimento do ser humano é de importância ímpar, indiferente à época, visto os avanços por ela proporcionados na construção da garantia da possibilidade de um futuro melhor. (VIANNA, 2006)

Historicamente o processo educativo foi se alterando com o passar dos anos e com a evolução da humanidade, sendo no princípio quase que exclusivamente via métodos informais baseados no convívio social. Posteriormente, com o surgimento da escrita, passou gradativamente a se tornar mais formal, preciso, amplo e menos suscetíveis a esquecimentos. (COSTA; RAUBER, 2009)

Seguindo esta linha de raciocínio, e a evolução, somos levados a pensar a educação de uma nova forma, haja visto o dinamismo das novas tecnologias e a explosão massiva das informações. Esta crescente massa de informações se deu principalmente a partir de meados da revolução industrial, e posteriormente no capitalismo pós-industrial, período onde o termo ‘sociedade informacional’ foi cunhado. (SILVA; CORREA, 2014)

O termo ‘Sociedade da Informação’ foi concebido por Peter Drucker em sua obra *The Age of Discontinuity* de 1966, onde o autor menciona uma sociedade pós-industrial onde o poder da economia

estaria assentado na informação. Apesar do desenvolvimento ser atribuído a ele, referências ao conceito podem ser encontradas em obras anteriores como a de Fritz Machlup, em 1962 no livro *The Production and Distribution of Knowledge in the United States* (COUTINHO; LISBÔA, 2011), em tradução livre “A Produção e Distribuição do Conhecimento nos Estados Unidos”.

Implícito a este entendimento, o conceito remete a uma sociedade inserida dentro de um processo incessante de mudanças, provenientes principalmente dos avanços em áreas como ciência e tecnologia. Processo que com o despontar das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), passa a exigir dos indivíduos novas competências e habilidades que os permitam gerenciar essa quantidade cada vez maior, mais informatizada e acessível de conhecimento. (COUTINHO; LISBÔA, 2011)

Silveira e Bazzo (2009) salientam que a tecnologia é o principal fator para o progresso e desenvolvimento, destacando que no modelo econômico atual ela é vista como um bem social, e meio de agregar valor aos mais diferenciados produtos, caracterizando-se como chave para desenvolvimento econômico, social de uma região e para a competitividade.

Importante observar que apesar dos conceitos de informação e conhecimento possuem relação, sendo o segundo um complemento do primeiro, ambos possuem significados distintos. Informação pode ser caracterizada como todo material proveniente do tratamento de dados (partes que isoladas não possuem significado claro e definido, como letras, números e outros), onde este tratamento propicia a quem usa a informação agregar valor e relevância a este conjunto. Conhecimento, por sua vez, é quando esta informação é processada, e através dela gerado algum artefato, como simulações, visualizações de oportunidades, cenários, dentre outros. (REZENDE; ABREU, 2000)

Desta forma, os sistemas educacionais do século XXI devem priorizar e garantir que seja possível a construção do conhecimento, ante a uma sociedade onde fluxo de informações é diverso e abundante, e onde o próprio papel do professor deverá deixar de ser um transmissor do conhecimento, para um agente mediador da aprendizagem. (COUTINHO; LISBÔA, 2011)

Nesta visão, salienta Takahashi (2000) a educação não deve somente permitir que o aluno acompanhe as inovações tecnológicas, mas sim permitir a ele inovar, cenário este onde a integração com as TIC pode claramente contribuir para que novas estratégias pedagógicas

inovadoras sejam aplicadas, tanto relacionadas aos alunos no ambiente de ensino quanto para a comunidade.

Blackley e Howell (2015) expõem que as mudanças no processo educacional ocorrem de acordo com as necessidades políticas, econômicas, sociais e globais do momento. Tal afirmação é perceptível quando observado que na última década o foco e esforço têm sido direcionados ao currículo STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), que respectivamente designam as áreas da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Apesar de serem muitos os interessados em promover a STEM, o termo ainda causa confusão e divergência quanto aos seus detalhes. Porém, apesar destas divergências, do ponto de vista educacional a STEM prega a substituição das estratégias tradicionais baseadas em palestras, por uma visão baseada em projetos e pesquisas, sendo que para alguns autores ainda, ela só faça sentido quando permite integrar os currículos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, de forma semelhante às atividades de um engenheiro ou cientista na vida real. (BREINER et al., 2012)

Marginson et al. (2013) complementa e esclarece que esta atenção dada a área é em razão, principalmente, da necessidade crescente de se elevar a qualidade do capital humano, e de melhor desenvolver as habilidades de pesquisa, que possibilitam a geração de inovações comerciais diante das mudanças tecnológicas constantes. Desta forma, percebe-se que a STEM permite qualificar melhor os alunos para uma vasta área de profissões, incluindo as de gestão, visto que as suas habilidades não são apenas necessárias nas áreas relacionadas diretamente ao acrônimo, mas sim a variadas e diversificadas áreas do conhecimento.

Neste ponto, Molina-garcia et al. (2016) destaca que a introdução a programação de computadores para as crianças tem sido um dos focos deste conceito, sendo várias atividades curriculares desenvolvidas para tal finalidade, e ainda o desenvolvimento de oficinas e até mesmo videogames voltados para o desenvolvimento das habilidades de programação.

Aliado a estas necessidades, Silveira, Loiola e Ferreira (2009) salientam que a transformação da sociedade de industrial para uma sociedade voltada ao conhecimento, permitiu que conceitos que outrora se limitavam somente aos cursos de ciências da computação, passassem a ser necessários em outras áreas, como é o caso do ensino de lógica.

Oliveira (2014) destaca que apesar de importante, a disciplina de lógica costuma ser vista pelos alunos como algo difícil, dada a

abordagem matemática com que grande parte das vezes a disciplina é apresentada, transformando-a em algo maçante e contribuindo para o mal aproveitamento, perda de interesse e paciência no processo.

Situação semelhante é encontrada no ensino de lógica de programação e algoritmos, principalmente nas primeiras fases do ensino superior de cursos como Tecnologias da Informação (TI) e Ciência da Computação (CC), onde tais disciplinas se mostram verdadeiras barreiras para os alunos iniciantes, corroborando para os altos índices de desistências nestes cursos. (HERNANDEZ et al., 2010).

Neste cenário, a aplicação de materiais computacionais pode favorecer em muito, despertando nos alunos maior interesse pelo estudo da área e consequentemente refletindo de forma positiva no aproveitamento deles (OLIVEIRA, 2014), visto que a aplicação de tecnologias interativas possui grande potencial de aplicabilidade no ambiente educacional, permitindo que se constituam como facilitadores do processo de aprendizagem e auxiliem os professores em suas didáticas. (SCOLARI; BERNARDI; CORDENONSI, 2007)

Logo, o uso das TICs, compreendida como recursos computacionais diversificados – internet, computadores, multimídias, grupos de discussão e afins – pode auxiliar em muito o processo da educação, agregando valor às aulas presenciais e a distância. No primeiro cenário permite que exista uma maior interação entre o aluno e o professor, deixando a aula mais viva e atrativa, enquanto que para as aulas a distância, permite ao aluno a liberdade de acessar o material quando possível e ainda colocando professor e aluno em contato mútuo, não importando as distâncias geográficas. (MASETTO, 2012)

Nesse contexto, elabora-se a questão de pesquisa deste projeto: **a construção de uma interface baseada nas TICs realmente traz benefícios na abordagem dos conceitos de lógica de programação e algoritmos?**

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um ambiente virtual para a abordagem dos conceitos relacionados ao ensino aprendizagem de lógica e algoritmos. Em consonância, construir um modelo de aplicação estruturado que permita a fácil replicação e implantação da interface.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Levantar as dificuldades dos alunos ao iniciarem os estudos nas competências em lógica e programação.
2. Verificar os dispositivos e aparatos tecnológicos utilizados pelos alunos do ensino superior do estado de Santa Catarina, público-alvo do projeto.
3. Analisar as ferramentas mais utilizadas atualmente no processo de ensino aprendizagem.
4. Selecionar, dentre as ferramentas a que melhor atenda os objetivos gerais e público-alvo do projeto.
5. Desenvolver um ambiente virtual que facilite a compreensão dos conceitos.
6. Aplicar o ambiente desenvolvido e verificar os resultados.

1.3.3 Escopo

Analisar as principais dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem dos conceitos relacionados ao desenvolvimento de programas em instituições de ensino superior do estado de Santa Catarina. Destaca-se que os alunos constituintes do público-alvo deste projeto são os alunos de áreas que possuem contato direto ou indireto com as competências de lógica e programação.

1.3.4 Estrutura do trabalho

No primeiro capítulo é realizada a introdução aos conceitos basilares utilizados para a confecção do projeto, bem como as ideias que levaram a definição da questão de pesquisa e demais pontos.

No segundo capítulo, os detalhes do contexto da pesquisa são apresentados, com conceitos relacionados a STEM, lógica, índices de evasão e dificuldades evidenciados no estudo das competências do projeto. Ainda neste capítulo são analisadas algumas ferramentas e iniciativas existentes e semelhantes a abordagem da pesquisa, bem como o cenário da UFSC de Araranguá.

No terceiro capítulo é descrita a metodologia de construção do projeto, bem como a aplicação destes junto ao público. Questões técnicas são discutidas, com a apresentação das ferramentas, motivos de escolha e demais particularidades.

No quarto capítulo são demonstrados os resultados processados da pesquisa, bem como respectivos percentuais. É realizada a análise a fim de verificar se os objetivos traçados foram atendidos e são apresentados os percentuais de receptividade da ferramenta.

No capítulo final são discutidas as conclusões bem como mencionadas recomendações para trabalhos futuros e pontos sintéticos vistos no decorrer do desenvolvimento do projeto.

2 CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Neste capítulo, dar-se-á a discussão do contexto de realização da pesquisa, bem como das características que devem ser compreendidas quanto ao cenário educacional, tecnológico e de aspectos relacionados as dificuldades dos alunos que favorecem os índices de evasão no ensino superior.

2.1 STEM

Na última década tem-se observado o crescente interesse na educação STEM, principalmente em decorrência dos sistemas de educação e escolaridade – em particular nos países desenvolvidos – que tem evoluído na busca de se adaptarem aos contextos sociais, econômicos, políticos e globais. (BLACKLEY; HOWELL, 2015)

O termo STEM foi cunhado no final da década de 1990, pela Fundação Nacional de Ciência dos Estados Unidos, sendo que no início o acrônimo possuía uma formação diferente, sendo chamado de SMET. O acrônimo somente foi alterado para o formato conhecido atualmente, após um funcionário apontar que a pronúncia da palavra “SMET” se assemelhava a pronúncia da palavra “*Smut*” que inglês possui tradução como “ferrugem”. Assim, o termo acabou sendo reorganizado para o seu formato atual. (SANDERS, 2008)

Apesar da ampla utilização do termo, é comum encontrar divergências e dúvidas na compreensão e construção do conceito, principalmente nos detalhes que a envolvem. A dúvida se deve, dentre vários fatores, principalmente a multiplicidade de partes interessadas no seu desenvolvimento, como governo, professores, pais, empresas e os próprios estudantes. Há grupos que defendem que a educação apenas se torna STEM ao integrar ciência, tecnologia, engenharia e matemática no currículo dos estudantes, fazendo-a mais similar a vida real de um engenheiro ou cientista, enquanto que outros apontam que é o impulso para se formar mais estudantes nas áreas do acrônimo. Todavia, do ponto de vista educacional o conceito normalmente inclui a substituição de aulas alicerçadas em estratégias tradicionais para um ensino com novas práticas voltadas às investigações e abordagens baseadas em projetos. (JOHNSON, 2012)

A respeito de tal estratégia, Dedovets e Rodionov (2015) destacam que o foco da educação moderna é o desenvolvimento de iniciativas criativas, independentes, competitivas e de mobilidade dos novos profissionais. Princípios estes que podem ser encontrados no

relatório “*Education - a hidden treasure*” (1998) (Educação - um tesouro a descobrir) para a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) da Comissão Internacional Sobre Educação para o Século XXI, onde são apontados os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros, aprender a ser. Esta mudança de princípio e finalidade da educação é uma das principais características do século XXI, onde o cenário até então o qual o professor apresentava grandes volumes de conhecimento sem depender do envolvimento do aluno, passa agora a exercer uma função de construção, onde o nível individual de educação é definido pela capacidade do aluno para resolver problemas de várias complexidades com base no conhecimento atual e não pelo volume dos seus conhecimentos.

Esta nova forma de educação é possível através da educação STEM, onde a integração das suas áreas, orientadas a construção de projetos e resolução de problemas, permite ao aluno desenvolver a criatividade, comunicação, habilidades de aprendizagem, pesquisa e a construção do conhecimento de forma independente. (DEDOVETS; RODIONOV, 2015).

Assim, a educação STEM é importante não só em suas próprias áreas, mas uma forma de construir pessoas inovadoras e produtivas em todos os empreendimentos, estimulando os alunos a fazerem perguntas, analisar grandes quantidades de dados, realizar e identificar conexões entre diferentes disciplinas, persistir até a resolução de problemas e desenvolver o trabalho colaborativo. (HOLT; COLBURN; LEVERTY, 2012)

Eberle (2010) ainda ressalta que este modelo de educação proporciona, e é construída em conjunto uma com as outras, permitindo sua utilização no mundo real, aspecto que Roman (2014) complementa ao mencionar que a abordagem deve ser multifacetada e interdisciplinar, mas não somente envolvendo as áreas do acrônimo, mas sim sociais, legais, institucionais, políticas, econômicas e outras.

Tal modelo de educação, nas palavras de Eberle (2010), formam uma geração de pensadores críticos, que possuem uma maior alfabetização científica, permitindo a construção de uma nova geração de inovadores. Inovação esta que pode ser traduzida em novas ideias e abordagens, produzindo novos conhecimentos e permitindo o desenvolvimento de novos produtos e processos que não se limitam a nenhuma área, mas permeiam a vida das pessoas. (HOLT; COLBURN; LEVERTY, 2012).

2.1.1 Desenvolvimento ao redor do mundo

Em várias partes do mundo, a área STEM tem sido um ponto de preocupação nas políticas dos países, sendo em muitos deles reconhecida a escassez de mão de obra de alta qualidade. (MARGINSON et al., 2013)

Nas diversas partes do mundo, o termo recebeu diferentes visões e teve diferentes origens. Nos Estados Unidos a discussão nasceu como uma política de reação a uma possível perda da hegemonia global do país. No Reino Unido o foco foi voltado para o desenvolvimento do capital humano, e originalmente englobava somente os campos da ciência, engenharia e tecnologia, sendo que somente em 2006 passou a incorporar a matemática. Países asiáticos como Coreia, Japão, China e Taiwan desenvolveram suas políticas em torno da ciência e tecnologia de forma mais ampla e com o desenvolvimento mais voltado para indústria. (BLACKLEY; HOWELL, 2015)

Apesar dos aspectos regionais divergirem entre os países mais desenvolvidos em STEM – economia, cultura política, cultura social e aspectos educacionais – algumas características são onipresentes, como: (MARGINSON et al., 2013)

- Professores possuem grande estima perante a sociedade, possuindo melhores remunerações e os salários são baseados em critérios de meritocracia ou desenvolvimento de projetos, e não por tempo de carreira como é comum em outros locais;
- Não alteram seu conteúdo disciplinar, sendo que o professor somente leciona na área em que possui formação, não realizando gestão da classe ou qualquer outra atividade que não seja relacionada à sua formação acadêmica;
- Possuem programas que visam transformar os campos da ciência e matemática em algo mais atrativo e prático, buscando abordagens através da problematização, com foco em metodologias de aprendizagem baseadas na investigação, buscando fomentar o pensamento crítico e a criatividade dos estudantes;
- Possuem programas e políticas voltadas para classes menos favorecidas e que até então eram excluídas do ensino de STEM, como povos indígenas (Canadá) e pessoas de baixa renda;

2.2.2 Principais políticas relacionadas a educação

No Brasil, as principais políticas relacionadas à educação, estão focadas em combater os problemas de acesso e qualidade do ensino. As políticas STEM começam a ganhar importância e a se tornarem um desafio a partir do nível superior, onde costumam focar principalmente no ensino da engenharia, visando uma abordagem baseada no processo de aprendizagem através de problemas. (HORTA, 2013)

De acordo com dados do Censo da Educação Superior de 2014, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Brasil possui 2.368 instituições de ensino superior, sendo 195 Universidades, 147 Centros Universitários, 1.986 Faculdades e 40 Institutos Federais e Centros Federais de Educação Tecnológica. Destas instituições, 87,4% são privadas, e no total, o sistema superior de ensino possui 8.139.120 de alunos matriculados, ofertando 32.878 cursos de graduação. (INEP, 2014)

Possivelmente, o maior projeto relacionado à área STEM no Brasil, seja o programa Ciência sem Fronteiras (HORTA, 2013). Lançado pelo Governo Federal em dezembro de 2011, o programa busca consolidar e promover a expansão da ciência, tecnologia, da competitividade e da inovação por intermédio do intercâmbio e da mobilidade internacional. O projeto previu a concessão de até 101 mil bolsas de intercâmbio para alunos dos níveis de graduação e pós-graduação poderem realizar estágios no exterior, em países onde o sistema de ensino seja competitivo no citante à tecnologia e educação. O programa busca ainda atrair talentos de outros países, facilitando sua fixação no Brasil e auxiliando no estabelecimento de parcerias com pesquisadores nacionais nas áreas prioritárias definidas, e fomentar oportunidades para que pesquisadores de empresas recebam treinamentos especializados no exterior. (MCTI, 2016)

Dentre as áreas priorizadas pelo projeto, menciona-se: Engenharias e demais áreas tecnológicas; Computação e Tecnologias da Informação; Ciências Exatas e da Terra; Biologia, Ciências Biomédicas e da Saúde; Tecnologia Aeroespacial; Biotecnologia; Produção Agrícola Sustentável; Petróleo, Gás e Carvão Mineral; Energias Renováveis; Tecnologia Mineral; Nanotecnologia e Novos Materiais; dentre outras. (MCTI, 2016)

Apesar do programa possuir tais diretrizes, no decorrer dos anos foi alvo de duras críticas nacionais e internacionais, relacionadas principalmente a forma com que foi administrada e a problemas na

concessão das bolsas. Aspectos relacionados ao baixo conhecimento dos alunos selecionados para com o idioma do país de intercâmbio, falta de acordo com o setor industrial e até mesmo atrasos nos depósitos das bolsas, foram alguns dos aspectos apontados como falhas do programa. (GOMES, 2014)

Lira e Balmant (2014) destacam que a ineficiência e ausência de métricas de qualidade do projeto e do rendimento dos alunos também prejudicaram o programa, impossibilitando que contribuísse de forma eficaz para o desenvolvimento científico, da inovação e da ciência brasileira.

Dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), apontam que até janeiro de 2016 haviam sido concedidas 92.880 bolsas, sendo destas 45% relacionadas à área de “Engenharias e demais áreas tecnológicas”, 17% na área de “Biologia, Ciências Biomédicas e da Saúde” e 9% para “Indústria Criativa”. A grande maioria sendo destinadas a Graduação Sanduíche (79%), seguidas por Doutorado Sanduíche (10%) e Pós-Doutorado no Exterior (5%). (MCTI, 2016)

2.2 EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR

A expansão da globalização acarretou em diversas mudanças na vida e no cotidiano das pessoas, sendo que suas transformações puderam ser sentidas também nas instituições de ensino superior, que se transformaram em importantes atores do conhecimento. Estas mudanças passaram a exigir rapidez e flexibilidade na formação de competências, e nas suas ações. No esforço de ampliar a quantidade de vagas, têm-se percebido o acréscimo dos índices de evasão, problemática observada tanto no âmbito público quanto particular. (SANTIAGO, 2015)

Em face de realizar a abordagem da problemática relacionada a evasão escolar e suas características, se faz importante definir o conceito da própria definição. Tomando como base o estudo “Diplomação, Retenção e Evasão nos Cursos de Graduação em Instituições de Ensino Superior Públicas” realizado em 1997 pela comissão formada pela Secretaria de Educação Superior (SESu) do Ministério da Educação, pela Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES) e Associação Brasileira de Universidade Estaduais e Municipais (ABRUEM), a evasão escolar é caracterizada como “a saída definitiva do aluno de seu curso de origem, sem concluí-lo” (SESu/MEC; ANDIFES; ABRUEM, 1997, p. 19). Destaca-se ainda

que este mesmo estudo trata por categorizar a evasão, segundo alguns critérios, sendo:

- **Evasão do curso:** desligamento por parte do estudante, em situações como: abandono, desistência oficializada, transferência, exclusão por normas da instituição ou mudança de curso.
- **Evasão da instituição:** desligamento do estudante da instituição a qual está devidamente matriculado.
- **Evasão do sistema:** desligamento do estudante por completo ou temporariamente do sistema de ensino superior.

Autores como Cardoso (2008), realizam uma classificação próxima, porém distinguem como evasão aparente quando o aluno apenas muda de curso ou de instituição de ensino, e evasão real, onde o aluno a exemplo da definição do estudo supracitado sairia por completo do sistema de ensino superior.

As perdas para o sistema educacional quando um aluno decide por abandonar o curso são enormes, sendo que nas instituições públicas este prejuízo é ainda maior, visto os gastos despendidos pelo Estado em bolsas, valores que não terão o retorno esperado e que poderiam ser investidos em outras necessidades. (MELLO et al., 2013)

Prestes, Fialho e Pfeiffer (2014) destacam que as perdas são de ordem econômica, social, cultural, além de prejudicar a gestão universitária. Lobo (2012) complementa, ao afirmar que a perda ocorre à medida que estes mesmos alunos irão enfrentar maiores dificuldades em atingir seus objetivos pessoais, existindo uma porção menor de profissionais com formação completa, prejudicando a sua eficiência e competência no desempenho das atividades em sociedade.

Santiago (2015) destaca que este fenômeno é um grande desafio para toda a sociedade, e que sua abordagem não deve ser simplificada, visto que o processo que leva o aluno a tomar esta decisão pode ser por vezes doloroso, não sendo simples decisão proveniente de processo mecânico.

2.2.1 Causas e Motivos

Sobre as possíveis causas de o aluno vir a evadir do curso, o estudo realizado pelo SESu/MEC, ANDIFES e ABRUEM de 1997, classifica que os fatores podem ser basicamente categorizados em três

ordens, sendo as respectivamente: relacionados ao próprio estudante, relacionados ao curso e instituição e por fim, as questões sociais e econômicas. Assim, esclarece o estudo, habilidades do aluno, personalidade – primeira ordem –, currículos desatualizados, falta de formação docente – segunda ordem – e reconhecimento da carreira profissional e mercado de trabalho – terceira ordem – podem se inter-relacionar de forma estrita e influenciar diretamente na tomada de decisão do aluno. (SESu/MEC; ANDIFES; ABRUEM, 1997)

Além destes, Aduati, Santos e Santos (2014) indicam que questões como falta de tempo, necessidade de trabalhar e altos índices de reprovação no ciclo básico podem influenciar diretamente neste cenário. Santiago (2015) por sua vez, indica que o comportamento dos professores para com os alunos, como falta de pontualidade, didática inadequada e falta de respeito, também exercem influência, assim como questões estruturais, como ausência de laboratórios, greves que causam prejuízo ao calendário do aluno e ausência de programas de apoio para alunos carentes, corroboram para os índices. O autor ainda menciona que práticas pedagógicas ultrapassadas, ausência de associação entre teoria e a prática podem diretamente incidir sobre a decisão do aluno.

2.2.2 Panorama nos Cursos de Computação

Segundo Araújo e Adduci (2014) o setor de *software* está presente nas mais diversas áreas da cadeia produtiva, fato em grande parte proveniente da importância em uma economia e mercado marcado por constantes evoluções tecnológicas. Desta forma, hoje, a área exerce uma posição estratégica na promoção do desenvolvimento econômico, através do seu caráter inovador, dinamicidade, e alta capacidade em pesquisa de desenvolvimento.

Somente em 2014 o setor de TIC foi responsável 8,8% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 2013, e acredita-se possa chegar a 10,7% em 2022 (PRESCOTT, 2015). Esta perspectiva demonstra que o mercado vislumbra na área uma forma de crescer as receitas e aumentar a capacidade de seus negócios, destacando que essa capacidade é indiferente ao setor da economia. (BRASSCOM, 2014)

Ainda de acordo com dados do *International Data Corporation* (IDC), em 2012 o mercado de TIC movimentou no mundo cerca de US\$ 3,6 trilhões, sendo que no Brasil o montante foi na ordem de US\$ 230 bilhões, permitindo ao país galgar posição dentre os quatro maiores mercados mundiais, ficando atrás apenas de mercados como Estados Unidos, China e Japão. (ARAÚJO; ADDUCI, 2014)

Tal cenário acarreta em uma série de ganhos para a sociedade como um todo, inclusive, no aumento da oferta de empregos. Todavia, é nesse ponto em particular que tem causado preocupação, ante a crescente escassez de mão de obra para suprir as demandas do mercado. No ano de 2013 o déficit de profissionais na área de Tecnologia da Informação (TI) chegou a 140 mil profissionais (RODRIGUES, 2013), e estima-se que este número possa atingir a marca de 400 mil até 2022. (ZOGBI, 2015)

Estudo realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom), no ano de 2014, estimou que oito unidades federativas do Brasil (a conhecer: Distrito Federal, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco) apresentaram uma defasagem de 45 mil profissionais, dentre os necessários pelo mercado – 78 mil – e a quantidade de alunos que concluiriam – 33 mil. Defasagem que já foi evidenciada em outros países, como nos Estados Unidos que enfrentaram problemas na ocupação das vagas na área devido a quedas acentuadas (60%) na entrada de alunos nos cursos de Ciência da Computação no período de 2000 a 2004. (RODRIGUES, 2013)

A conclusão da seriedade de tal cenário leva a discussão das possíveis causas que acarretam essa problemática, em específico na área da TI. Situações como currículos desatualizados – apresentando uma desconexão tecnológica entre as capacidades ensinadas dentro das instituições de ensino e as exigidas pelo mercado – e, deficiência por parte dos alunos de bases matemáticas – provenientes dos níveis anteriores de escolarização – necessárias no decorrer do curso, acabam sendo apontadas como possíveis causas. (BRASSCOM, 2013)

Em um dos estudos sobre este tema, em particular sobre a evasão no curso de Ciências da Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o distanciamento entre o abordado dentro das instituições de ensino e o exigido no mercado é apontado, mencionando ainda que em pesquisa realizada com 67 alunos, dentre os períodos letivo de 2001/1 a 2013/1, 63% se mostraram insatisfeitos com as metodologias aplicadas pelos professores. Sob a perspectiva das competências abordadas, apesar de demonstrar maior equilíbrio, 51% dos alunos avaliaram que o curso não os preparava adequadamente para o mercado de trabalho. Outros fatores ainda foram apontados pelo autor, como a opinião para alguns alunos de que as aulas deveriam possuir um maior foco em atividades práticas, ao passo que deveria haver um maior auxílio aos alunos ingressantes e que não possuem conhecimento em computação. (RODRIGUES, 2013)

Outro estudo, este desenvolvido em uma Instituição Federal de Educação em Santa Catarina, em particular no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação entre os anos de 2010 e 2011, percebe-se que muitas situações apontadas por Rodrigues parecem se caracterizar como onipresentes. Nesse, Shlessarenko et al. (2014) apontam que a evasão costuma ser caracterizada por um conjunto de fatores endógenos e exógenos, relacionados a características e situações desenvolvidas pelo aluno e pela instituição de ensino superior. Através da análise de questionário junto a alunos, as principais características que influenciam nos índices de evasão na instituição e curso mencionados são:

1. **Condições de trabalho dos alunos:** carga horária, falta de apoio do empregador, inadequação do curso quando ao cargo, dentre outros.
2. **Processo de avaliação do ensino-aprendizagem:** processo de avaliação inadequado, falta de tempo e dificuldades para acompanhar o andamento das disciplinas do curso, dentre outros.
3. **Professores:** atrasos por parte dos professores, problemas no relacionamento aluno-professor, problemas relacionados a didática e motivação, dentre outros.
4. **Infraestrutura:** infraestrutura das salas e laboratórios, deficiência em orientação por parte da coordenação, limitações quanto ao acervo da biblioteca, falta de integração entre empresas e a universidade, dentre outros.
5. **Grade curricular:** turno em que curso é ministrado, falta de relação entre a teoria e prática, falta de adequação dos conteúdos, falta de foco profissional nas disciplinas, dentre outros.

Os autores ainda destacam, que dentre os almejos dos alunos, estão mudanças tocantes a adequação da grade curricular, realizando uma avaliação entre a adequação entre o ensinado e as demandas do mercado, treinamento dos professores, reavaliação da infraestrutura, planejamento das disciplinas, presença de aulas de reforço, dentre outras melhorias. (SLHESSARENKO et al., 2014)

Iepsen (2013) destaca, que é grande o número de alunos que se matriculam nos cursos da área de Computação, porém boa parte deles desiste ainda no primeiro semestre, conferindo ao curso uma das maiores taxas de abandono do país – junto com o curso de Matemática. A fim de se melhor perceber este cenário, em 2008 apenas 35,1% dos

alunos que se matricularam em cursos superiores da área de computação concluíram a formação. Dentre as razões para este número, aponta o autor, está a dificuldade dos alunos com as disciplinas de algoritmos, que de forma sintética busca desenvolver nos alunos o raciocínio lógico voltado a resolução de problemas, indiferente a área de conhecimento.

2.3 LÓGICA

No ocidente, os filósofos gregos pré-socráticos foram os primeiros a discutir os princípios da inferência válida, sendo Aristóteles o responsável por dar importância não somente às afirmações, mas também à forma e utilização que se dava para tornar gerais argumentos válidos. Todavia, apesar do ocidente considerar o nascimento da Lógica com Aristóteles na Grécia, o local de surgimento não é possível de ser determinado, visto as inúmeras contribuições chinesas e principalmente indianas. Sabe-se que as primeiras aplicações da lógica se deram no campo dos discursos, oratórias e persuasão. (MORAES, 2007)

Mas então, o que se pode definir como sendo “Lógica”? Etimologicamente, Lógica vem da palavra grega logos, que possui o significado de “palavra”, “expressão”, “pensamento” (MUNDIM, 2002). Lalande (1999, p. 630) define lógica como sendo “a ciência que tem por objeto determinar, por entre todas as operações intelectuais que tendem para o conhecimento do verdadeiro, as que são válidas, e as que não o são”.

Tobias (1966), por sua vez, a define como sendo a ciência que nos permite colocar uma ordem nas operações da razão, a fim de atingir uma verdade. Copi (1978) corrobora ao afirmar que se trata de um conjunto de métodos e princípios usados para definir o raciocínio correto do incorreto. Diante de tamanha complexidade de definições, a mais simples e prática fique a cargo de William Hamilton (1860 apud JetLi, 2010, p. 3), que simplesmente a define como sendo “a ciência das leis do pensamento como pensamento”.

Dentro do estudo da lógica, a mesma apresenta divisões, sendo possível classificá-la em lógica formal e lógica material que, segundo Mundim (2002), apresentam as seguintes características:

- **Lógica formal:** responsável por estudar as similaridades da forma de pensamento.
- **Lógica material:** conhecida pelo nome de metodologia, é responsável por estudar e definir o conjunto de regras que

devem ser seguidas para que exista uma boa organização da matéria e dos atos de inteligência, possibilitando ao indivíduo subsídios para a obtenção de um conhecimento verdadeiramente científico e verdadeiro.

Independentemente das diferentes definições, Copi (1978) afirma que, toda pessoa que tem conhecimento sobre lógica e seus estudos possui maior probabilidade de raciocinar corretamente, conseqüentemente lhe permitindo um desenvolvimento de raciocínio, ideias e juízos mais apurados.

Apesar da importância do desenvolvimento eficaz desta capacidade do indivíduo, Rauber et al. (2003), mencionam que é comum encontrar alunos universitários com sérias dificuldades em interpretação de texto, por exemplo. Dificuldade, que os autores apontam ser fruto de uma má formação no desenvolvimento das competências de análise de contexto e afins, situações que fazem uso de conceitos lógicos.

Não obstante, Scolari et al. (2007) destacam que muitos estudantes possuem dificuldade em raciocinar e compreender sobre o que está sendo solicitado em um determinado problema, transparecendo grande dificuldade em relação ao raciocínio lógico.

2.4 ALGORITMOS

Para Guimarães e Lages (1995), algoritmo consiste na definição de ações finitas que podem ser executadas, e que representam um padrão de comportamento. Santos (2001) destaca que além de serem a definição em ordem de comandos, quando obedecidos, resultam na realização de uma tarefa, tendo como retorno um resultado esperado. O autor ainda destaca que “a elaboração de algoritmos é, para estudantes de Ciências da Computação e áreas afins, o passo inicial para a solução de qualquer problema computacional”. (SANTOS, 2001, p. 16)

De acordo com Hernandez et al. (2010), os altos índices de desistência por parte dos alunos nos cursos de Ciências da Computação e Tecnologia da Informação e Comunicação podem estar relacionados às disciplinas de lógica de programação e algoritmos, onde os estudantes são exigidos em níveis de abstração mais elevados, além de fazerem uso de capacidades de resolução de problemas, habilidades cognitivas, que muitos destes alunos não tiveram desenvolvidas previamente.

Estas dificuldades no aprendizado de disciplinas introdutórias, que formam a base para o desenvolvimento das competências de

programação, constituem um desafio importante a ser transposto pelos docentes, dificuldade esta não evidenciada apenas pelos índices de desistência, mas também devido ao alto grau de repetência nestas disciplinas. (JESUS et al., 2007)

O ensino de lógica de programação está relacionado ao estudo de conceitos de algoritmos coerentes e válidos. Posteriormente, esta lógica é escrita fazendo uso de uma linguagem de programação, permitindo que o computador possa interpretar e executar os passos. Desta forma, assim como o pensamento humano pode ser expresso em diversas línguas, o algoritmo pode ser escrito em várias linguagens de programação. (VALENTIM, 2009)

Segundo Pereira, Medeiros e Menezes (2012, p. 2), a disciplina de Lógica de Programação ou Algoritmos tem como finalidade “permitir que o aluno desenvolva o raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional (...)”. Nesse ponto, há ênfase ao de tais capacidades serem de fundamental importância para o desenvolvimento das atividades de programação.

Moreira e Ynoguti (2012) salientam que a disciplina de algoritmos é uma das mais importantes disciplinas para o aluno de qualquer área de computação, sendo ainda que, caso o intuito do aluno seja a de se tornar um profissional voltado ao desenvolvimento de *software*, a disciplina automaticamente será a mais importante no decorrer do curso.

Existem várias formas de abordar a disciplina de algoritmos, sendo através de uma linguagem de programação ou representada através de outras formas, como por exemplo, Pseudocódigo ou Fluxograma (IEPSEN, 2013).

2.4.1 Fluxograma

Diagramas e imagens são meios de comunicação muito mais fáceis de compreender e compartilhar se comparado com informações disponíveis em texto. Desta forma, elementos visuais são mais eficazes no momento de expressar a solução para problemas relacionados a programação (BASHIR et al., 2012).







Fluxogramas nada mais são representações pictográficas de soluções, onde são descritos a lógica e o fluxo dos procedimentos, de forma que quem está desenvolvendo-o não precisa se preocupar com questões relacionadas aos detalhes da linguagem ou qualquer outro detalhe da implementação. Assim, cada um dos símbolos descreve um processo em ordem, sendo que cada um deles possui ainda uma pequena

descrição do procedimento e podem ser conectados a outros por meio de setas. Este tipo de representação, possui como benesse a facilidade de se identificar problemas relacionados a lógica, quando comparados a soluções codificadas direto em uma linguagem de programação. (BASHIR et al., 2012)

Dentre os benefícios deste tipo de linguagem, destaca-se o fato de não focarem em elementos relacionados a sintaxe, permitindo que uma maior atenção seja direcionada a concepção da solução. Ainda, se faz importante destacar, que se caracteriza como uma representação “universal”. (CREWS; ZIEGLER, 1998)

Quanto a universalidade de sua representação, destaca-se que os símbolos básicos são padronizados pelo Instituto Nacional Americano de Padrões (ANSI – *American National Standards Institute*), conforme tabela.

Tabela 1 - Símbolos básicos padronizados pela ANSI

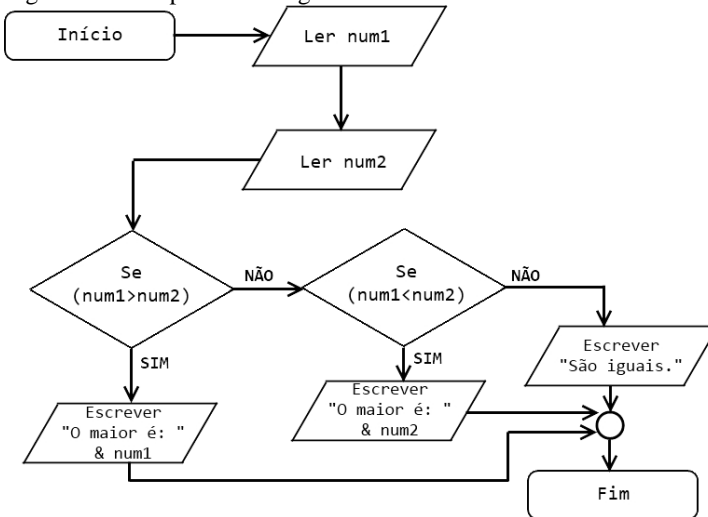
| Símbolo | Descrição |
|---|---|
|  | Terminal Indicam o início e o final do programa. |
|  | Entrada/Saída Indicam as entradas e saídas geradas pelo programa. |
|  | Processamento Indicam qualquer processamento executado com os dados ou valores de entrada. |
|  | Decisão Indicam pontos onde são realizadas tomadas de decisão. Podem existir duas ou alternativas sendo a tomada de decisão responsável por selecionar uma delas. |
|  | Conectores Usados para facilitar a disposição quando os fluxogramas são muito longos ou difíceis de ajustar em uma única página. |
|  | Linhas de Fluxo Indicam o fluxo da operação, sendo normalmente utilizado de cima para baixo e da direita para a esquerda. |

Fonte: Adaptado de BASHIR et al., 2012.

Historicamente os fluxogramas começaram a ser introduzidos em 1921 por Frank Gilbreth, sendo somente em 1947 utilizados na área

da computação, quando Herman Goldstine e John von Neumann usaram-no em um relatório para programação de computadores. (BASHIR et al., 2012).

Figura 1 - Exemplo de Fluxograma



Fonte: Wiki P@P

Formalismos visuais têm sido amplamente utilizados na área de Ciências da Computação e afins, onde os fluxogramas já foram muito utilizados para introduzir estudantes ainda novatos nas disciplinas de algoritmos e programação. (XINOGALOS, 2013)

2.4.2 Pseudocódigo

Pseudocódigo é uma forma textual utilizada para representar os passos e estratégias utilizadas para a resolução de um problema (IEPSEN, 2013), sendo que a técnica consiste na utilização de declarações em linguagem natural para descrever com exatidão as etapas. (FURMAN, 2010)

Destaca-se que o método não se caracteriza propriamente como uma linguagem de programação, e sim, como uma forma estruturada e simples de definir instruções sem o uso de uma sintaxe específica. (BBC BITESIZE, 2017)

Para Nishimura (2007) a vantagem da utilização de pseudocódigos reside no fato de permitir descrever uma solução, com

grande detalhamento, permitindo que seja analisada antes da eventual codificação. Assim, detalhes relacionados a linguagens de programação são suprimidos, ao passo que ainda permite analisar o que seria o algoritmo mais indicado para a resolução de determinado problema. Em outras palavras, Furman (2010) sintetiza que o foco é na lógica do algoritmo ou programa.

Diferente do fluxograma, não existe um conjunto padrão e definidos de notações, porém, os mais utilizados são:

Tabela 2 - Algumas notações de pseudocódigo

| Notação | Descrição |
|-----------------------|---|
| Entrada/Ler | Usuário entrará com algum valor. |
| Saída/Escrever | Programa exibirá na tela algum valor. |
| Enquanto | Será executado um laço de repetição com a condição no início do bloco. |
| Para | Executa interações, repetições. |
| Repita – até | Será executado um laço de repetição com a condição no término do bloco. |
| Se – Então - Senão | Executa uma decisão, onde uma das escolhas é executada. |

Fonte: Adaptado de BCC BITESIZE (2017)

A atualização desta forma de representação, tem sido muito observada nos trabalhos acadêmicos brasileiros e em livros relacionados a introdução de lógica de programação, visto a abstração de aspectos estritamente relacionados a linguagens de programação e a limitações quanto ao uso de termos e conhecimentos em idiomas estrangeiros. (IEPSEN, 2013)

Quadro 1 - Exemplo de Pseudocódigo

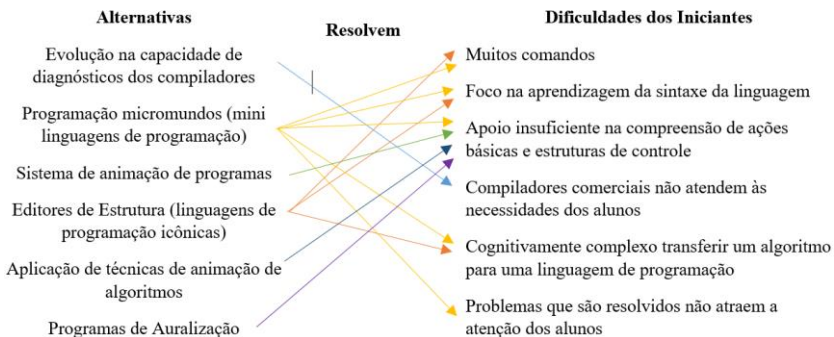
| |
|--|
| <pre> Início Programa Ler num1 Ler num2 Se (num1>num2) Então Escrever "O maior é: " & num1 SeNão Se (num1<num2) Então Escrever "O maior é: " & num2 SeNão Escrever "São iguais." Fim Se Fim Se Fim Programa </pre> |
|--|

Fonte: Wiki P@P

2.4.3 Outros

De acordo com Xinogalos (2013), existem ainda, outras técnicas que podem ser utilizadas para facilitar a compreensão de lógica e algoritmos, sendo que cada uma delas possui suas características e particularidades. Na Figura 2 é possível verificar algumas destas técnicas e suas respectivas benesses antes as dificuldades dos iniciantes na área de programação e algoritmos.

Figura 2 - Abordagens alternativas de ensino e as dificuldades impactadas



Fonte: Adaptado de Xinogalos (2013)

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção são destacadas algumas ferramentas e iniciativas para abordagem do ensino de lógica e algoritmos. Tal lista foi confeccionada a partir de pesquisas alinhadas ao objetivo do projeto, sendo a disponibilidade de materiais técnicos e didáticos, um dos fatores determinantes para a escolha.

Salienta-se, que as opções mencionadas não são direcionadas única e exclusivamente para o público das Ciências Exatas, sendo várias delas destinadas a crianças e outros públicos.

Ao término será construído um quadro comparativo com as características das ferramentas mencionadas.

2.5.1 Scratch

O Scratch é uma linguagem de programação baseada em blocos desenvolvida pelo grupo *Lifelong Kindergarten* do Instituto de

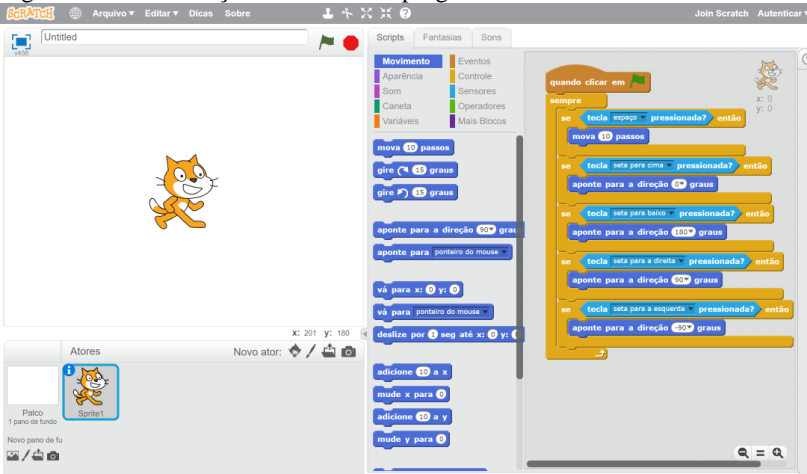
Tecnologia de Massachusetts (MIT – *Massachusetts Institute of Technology*) voltada para a educação, em particular a introdução à área de programação de computadores, focando em crianças e jovens de 8 a 16 anos de idade. (SCRATCH, 2016)

Com o propósito de ser divertido, de fácil aprendizagem e educacional, o projeto possui uma série de recursos que permitem a criação de histórias, jogos, simulações, dentre outros. Além disto, a ferramenta ainda possui uma série de recursos extras, como editor de som e cores próprio. A linguagem foi concebida de forma a ter um ambiente e desenvolvimento bastante intuitivo, dispensando qualquer conhecimento prévio de programação de computadores. (SCRATCH, 2016)

Atualmente são mais de 14 milhões de usuários registrados e mais de 17 milhões de projetos compartilhados (SCRATCH, 2016), possuindo suporte a mais de 40 idiomas, sendo utilizado em mais de 150 países e tendo recebido durante a sua trajetória apoio financeiro de empresa e entidades como Google, Intel, Fundação LEGO, Fundação Lemann, dentre outros. (SCRATCH, 2017)

Historicamente a sua primeira versão foi publicada em 15 de maio de 2007, e curiosamente o nome “*Scratch*” provém de uma técnica utilizada por *Disc-Jockeys* (DJ) do Hip-Hop, onde estes costumam rodar os discos de vinil para frente e para trás, na busca de criar misturas inusitadas e novas das músicas. Assim, o nome do projeto busca remeter a esta técnica, onde sua interface permite que vários elementos de mídia – como imagens, sons, músicas – possam ser misturados de forma criativa. (PEREIRA; MEDEIROS; MENEZES, 2012)

Figura 3 - Demonstração da interface e programa construído no Scratch 2.0



Fonte: Scratch (2016)

O ambiente de trabalho da ferramenta (Figura 3) divide a tela em vários painéis, onde a esquerda encontra-se a lista de estágios e os atores, ao centro a guia de blocos (comandos) e a direita a área de trabalho onde os blocos são utilizados e o programa construído. Desta forma, o usuário arrasta os blocos para a área de trabalho, podendo associá-los de forma a construir operações mais complexas. Após a construção, as instruções podem ser executadas, refletindo as ações nos elementos.

As instruções demonstradas no exemplo, determinam que o mascote se moverá 10 passos, sempre que a barra de espaço do teclado estiver pressionada e após o usuário clicar na bandeira verde. O programa ainda realizará a leitura das setas direcionais, movendo a mascote de acordo com a direção indicada.

Dentre a possibilidade de comandos existentes, são dispostos grupos de blocos com ações relacionadas à movimento, sons, variáveis, operadores de condições, dentre vários outros. (SCRATCH, 2016)

2.5.3 Google Blockly

Google Blockly é uma biblioteca JavaScript que permite a integração de um editor visual de programação baseado em blocos em qualquer página da web ou aplicativo Android (GOOGLE DEVELOPERS, 2017). A biblioteca é inspirada no projeto do Scratch

(CULIC; RADOVICI; VASILESCU, 2015), sendo que de acordo com Hermans e Aivaloglou (2016), já foi utilizada por mais de 100 milhões de alunos através da iniciativa do Code.org.

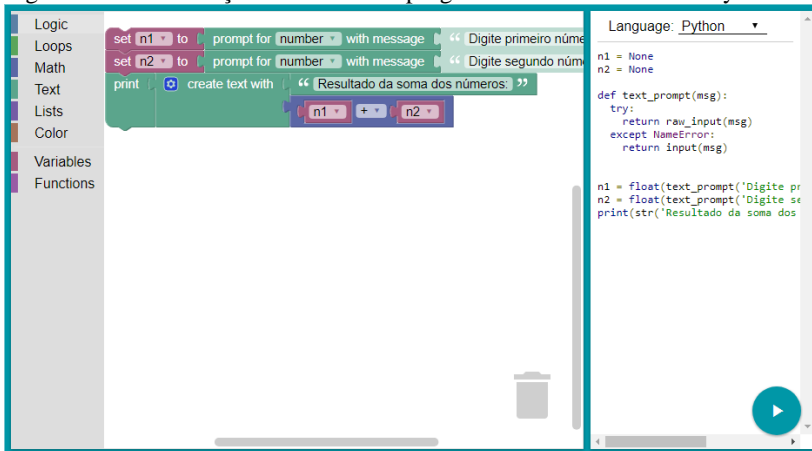
Fazendo uso da biblioteca é disponibilizado ao usuário um editor visual e um conjunto de peças – chamados de blocos – que representam conceitos de programação, como variáveis, métodos de seleção, repetição e afins. Através destes blocos e realizando associações entre eles, constrói-se soluções computacionais para as mais variadas necessidades. (GOOGLE DEVELOPERS, 2017)

Além de possuir suporte a mais de 40 idiomas e permitir que aplicativos complexos sejam construídos via a ferramenta, outras características da biblioteca são (GOOGLE DEVELOPERS, 2017):

- **Possibilidade de exportar o código:** permite que a solução gerada seja exportada facilmente para diversas linguagens de programação comerciais, como JavaScript, Python, PHP, Lua, Dart, dentre outras.
- **Código aberto:** disponibilizada no formato de código aberto, de forma que o usuário pode realizar modificações e utiliza-la em seus sites ou aplicativo Android, livremente.
- **Customizável:** a ferramenta permite que sejam criados novos blocos e que os blocos nativos sejam removidos, de acordo com as necessidades do usuário.
- **Totalmente no lado cliente:** a ferramenta é executada completamente no navegador de internet do usuário, exceto em casos onde deseje-se fazer uso de algum armazenamento na nuvem, neste caso uma implementação em um ambiente servidor é necessária.

A interface (Figura 4) do Blockly é bastante semelhante a disponibilizada pelo Scratch, sendo que na esquerda são dispostas as categorias, cada qual contendo seus respectivos blocos e ao centro a área de trabalho onde os blocos são arrastados. A maior diferença está na presença da guia de exportação dos comandos para linguagem de programação (à direita). Ressalta-se que esta interface pode ser personalizada conforme necessidade.

Figura 4 - Demonstração da interface e programa construído no Blockly



Fonte: Autor.

Historicamente, segundo Neil Fraser – um dos principais nomes no desenvolvimento do Blockly – a ferramenta nasceu do projeto *App Inventor* da Google, que era voltado a permitir o desenvolvimento de aplicativos Android por iniciantes em programação. Porém, a interface era construída em Java, o que acarretava em problemas ao instalar, principalmente para o público não técnico. Assim, convidaram-no para o projeto, para que desenvolvesse uma nova interface, em JavaScript, que dispensasse qualquer instalação e que pudesse funcionar diretamente no navegador do usuário. Alguns meses após o seu início, o projeto acabou sendo cancelado e o código transferido para o MIT. Neil, porém, acreditando no potencial da nova ferramenta, decidiu por conta própria continuar o desenvolvimento. Após dois meses de desenvolvimento, apresentou uma demonstração a Google, que foi muito bem recebida. Nascia assim o projeto do Blockly. (IBANEZ, 2015)

No exemplo, é demonstrado como se dá a construção de um programa através da ferramenta, sendo possível observar a criação de duas variáveis, cada uma para armazenar respectivamente um número solicitado e digitado pelo usuário, e então exiba uma mensagem com o resultado da soma entre esses dois números.

Conforme descrito, o usuário pode visualizar o programa gerado em Blockly em diversas linguagens de programação, como no exemplo abaixo (Quadro 2 - Exemplo de código Python gerado pela ferramenta Blockly), onde é exibido o código do aplicativo acima, na linguagem Python.

Quadro 2 - Exemplo de código Python gerado pela ferramenta Blockly

```
n1 = None
n2 = None

def text_prompt(msg):
    try:
        return raw_input(msg)
    except NameError:
        return input(msg)

n1 = float(text_prompt('Digite primeiro número:'))
n2 = float(text_prompt('Digite segundo número:'))
print(str('Resultado da soma dos números: ') + str(n1 + n2))
```

Fonte: Autor

Atualmente vários projetos são construídos fazendo uso da biblioteca, além do já citado Code.org, como: MIT App Inventor, OzoBlockly, BBC micro:bit, CodeBug e outros. A grande maioria relacionado à parte educacional. (GOOGLE DEVELOPERS, 2017)

2.5.4 Portugol Studio

Portugol Studio é um ambiente para construção e execução de programas escritos na linguagem Portugol, sendo concebido principalmente ao público que está iniciando na área de desenvolvimento de programas e que utilizam o idioma Português. (PORTUGOL STUDIO, 2017)

Dentre as características da linguagem, destaca-se o fato de ser uma combinação do idioma português com símbolos comuns em linguagens de alto nível, como operadores matemáticos, relacionais e afins. Muitos dos livros introdutórios a disciplina de programação utilizados nas universidades brasileiras utilizam alguma notação de Portugol. (NOSCHANG et al., 2014)

A ferramenta possui os recursos básicos de um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE – *Integrated Development Environment*), como gerenciamento de arquivos, execução e interrupção dos programas, interface de entrada e saída de dados, dentre outros (PORTUGOL STUDIO, 2017).

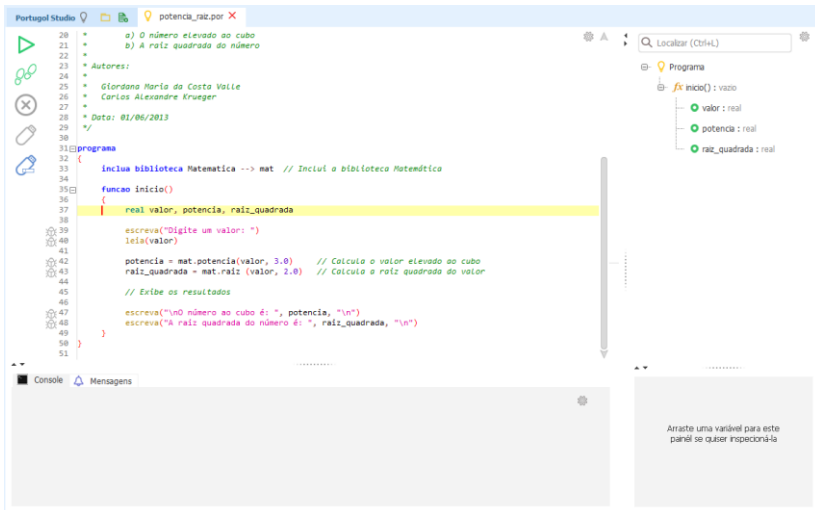
O Portugol usa o compilador Portugol Núcleo, que possui como uma de suas características a proximidade de sua sintaxe com a de linguagens comerciais e alto nível, como PHP, Java e C. Esta característica, permite que o impacto ao realizar a transição de Portugol

para outras linguagens seja reduzido, ao passo que detalhes técnicos desnecessários possam ser evitados, mantendo o foco educacional. (NOSCHANG et al., 2014)

Ademais a estas características, por ser voltado a um público iniciante, a ferramenta agrega uma série de características voltadas à didática, com destaque a apresentação de uma interface simples e a presença de materiais de apoio, como exemplos, sistema de ajuda, códigos fontes comentados e videoaulas. (PORTUGOL STUDIO, 2017)

Historicamente, o projeto teve seu lançamento em 2013 (NOSCHANG et al., 2014), e atualmente conta com uma equipe de sete pessoas ativamente envolvidas. Seu desenvolvimento está a cargo do Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação (LITE) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), sendo o código fonte disponibilizado GitHub. (PORTUGOL STUDIO, 2017)

Figura 5 - Demonstração da interface e programa construído no Portugol



Fonte: Autor

O ambiente de codificação da ferramenta (Figura 5), possui vários painéis, sendo que à esquerda, é disponibilizada a guia de controle de aplicação, onde existe a possibilidade de executar o aplicativo, executar em passos e salvar. Ao centro há o ambiente de codificação, onde os comandos são inseridos. À direita é demonstrada a estrutura do projeto, facilitando a navegação. Na parte inferior, da esquerda para a direita, estão dispostos o ambiente do console, onde são

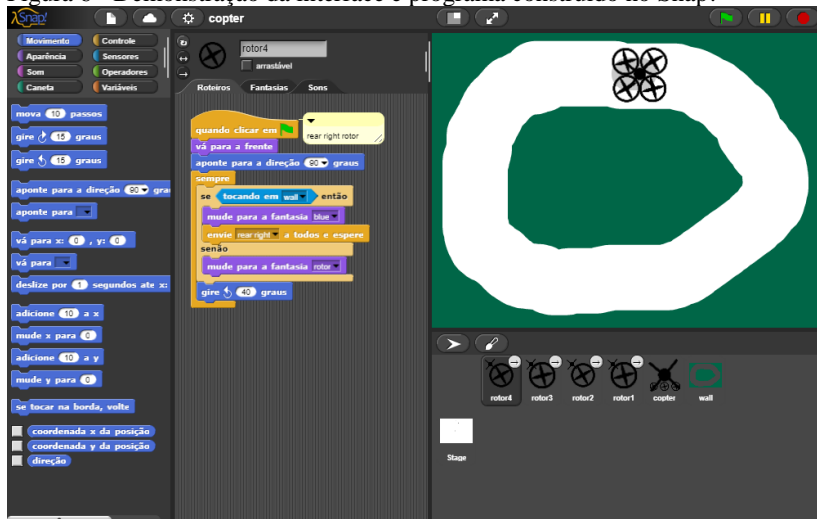
exibidas as mensagens de saída e interações de entrada de dados, e a direita o local específico para visualizar o valor das variáveis durante a execução do programa.

2.5.5 Snap!

Snap! – antigamente chamado de BYOB – é uma linguagem de programação inspirada no Scratch, porém com alguns diferenciais que permitem a sua utilização de forma mais avançada, possibilitando uma introdução mais profunda aos conceitos de ciência da computação. Dentre os diferenciais, destaca-se a possibilidade de construir blocos próprios, utilizar listas, procedures de primeira classe e continuações. (SNAP, 2017)

As semelhanças com o Scratch podem ser observadas na própria interface da ferramenta (Figura 6), onde apesar dos componentes estarem dispostos em locais diferentes, a organização é bastante semelhante. Os blocos são exibidos à esquerda, sendo que na parte superior são dispostas as categorias. Ao centro existe a área de trabalho onde os blocos são adicionados, permitindo ainda que elementos como sons e imagens sejam importados. A direita, na parte superior é exibido o palco, local onde os comandos executados refletirão sobre os componentes e na parte inferior é exibida a interface que permite selecionar os elementos do projeto, bem como adicionar novos.

Figura 6 - Demonstração da interface e programa construído no Snap!



Fonte: Exemplo “Coopter” do Snap! (2017)

Embora a linguagem possua recursos avançados, usuários iniciantes podem utilizar a ferramenta sem nenhuma dificuldade, visto que podem ignorar as características avançadas. Esta capacidade permite a linguagem atrair tanto programadores iniciantes, quanto experientes. (FENG; FENG, 2016)

No exemplo é demonstrado um programa construído em Snap!, onde ao clicar na bandeira verde (parte superior, a direita) o drone começará a se mover pelo trajeto pintado em branco, sendo que ao tocar em uma das bordas, irá automaticamente adequando seu percurso de forma a percorrer todo o caminho. As instruções determinam ainda que o processo irá se repetir sempre, até que o usuário pare de executar o programa.

A linguagem é oferecida pela Universidade de Califórnia, em Berkeley, tendo sido desenvolvido por Jens Mönig e Brian Harvey, com a contribuição de vários alunos. (SNAP, 2017)

2.5.6 Code.org

Lançado em 2013, pelos irmãos Hadi e Ali Partovi, o Code.org é uma iniciativa sem fins lucrativos que busca expandir o acesso a ciência da computação, aumentando a participação das mulheres e das minorias pouco representadas. Dentre os preceitos da iniciativa, está a de que qualquer estudante, em qualquer escola, deve ter a oportunidade de aprender ciência da computação. (CODE.ORG, 2016)

Dentre as atividades desempenhadas pela organização na área educacional, destacam-se: a construção de cursos (próprios e em parceria), treinamento de professores, auxílios no planejamento de mudanças nas políticas governamentais e campanhas de marketing em prol da área. (CODE.ORG, 2016)

Uma das iniciativas da organização é a “Hora do Código” (*Hour of Code*), que busca desmitificar a ciência da computação, levando a todas as pessoas a possibilidade de aprender os fundamentos da área. A atividade envolve mais de 400 parceiros e 200 mil educadores ao redor do mundo, onde várias atividades, com destaque as de programação, são desempenhadas. (HOUR OF CODE, 2017)

Por se tratar de uma organização sem fins lucrativos, é mantida através de parcerias e doações de empresas como Google, Microsoft, Infosys Foundation USA, dentre outros (CODE.ORG, 2016). No Brasil,

os principais apoiadores são: Fundação Lemann, Instituto Ayrton Senna, Telefônica e Programae. (CODE.ORG BR, 2016)

Figura 7 - Exemplo de uma atividade do Code.org



Fonte: Studio Code.org, 2017.

Na Figura 7 é possível ver uma das atividades disponibilizadas no site da organização. Percebe-se o caráter lúdico e simples da interface, sendo que a construção do programa se dá através do processo de arrastar as peças dispostas na guia “Blocos” para a “Área de trabalho”. Inseridos os comandos, conforme necessidade, basta clicar no botão “Executar” para que as instruções sejam realizadas. Caso o funcionamento esteja de acordo com o solicitado, o usuário é convidado a avançar o nível do exercício.

2.5.7 Codecademy

Codecademy, é uma instituição educacional fundada por Zach Sims e Ryan Bubinski, 2011, (LAGORIO-CHAFKIN, 2012) que tem como objetivo ensinar o mundo a programar. Este intento, se dá através do desenvolvimento da melhor experiência de aprendizagem, através de um ambiente que possibilite o processo de aprender, criar e ensinar,

proporcionando uma experiência *on-line* do futuro. (CODEACADEMY, 2017).

Para a instituição, o surgimento da internet fez com que vários conceitos fossem repensados (aspectos sociais, comércio, saúde, etc), sendo necessário também repensar a educação para essa nova realidade. Desta forma, a missão da instituição é construir uma educação nativamente na internet. (CODEACADEMY, 2017).

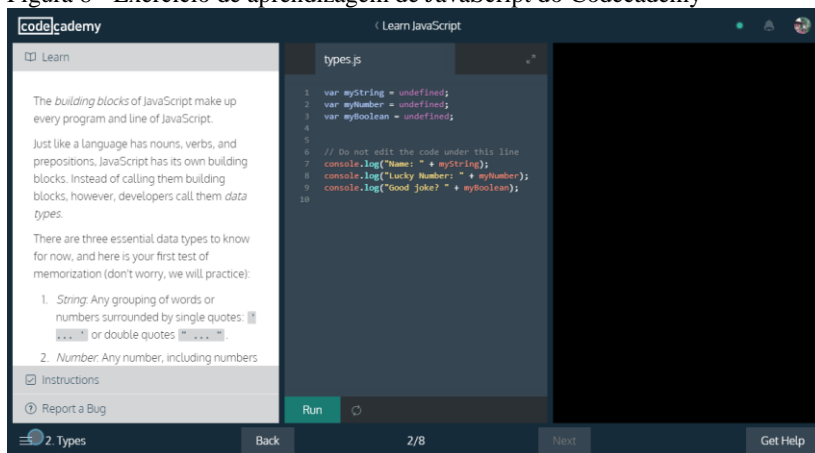
Segundo Zach Sims, CEO (*Chief Executive Officer*, Diretor Executivo) da instituição, a iniciativa ensina milhões de pessoas a codificar, por acreditar que o ensino de ciência da computação seja fundamental para o futuro, sendo possível através dela desenvolver nos alunos uma série de conhecimentos e habilidades importantes para as futuras carreiras e interesses. (SIMS, 2016)

A iniciativa apresenta uma interface interativa de exercícios para os cursos e um fórum para discussão das atividades (SIMS, 2016). Possui mais de 25 milhões de alunos, em todo o mundo, é vários cursos para ensino de diversas linguagens e tecnologias, como: Angular, JavaScript, SQL, HTML, dentre outros. (CODEACADEMY, 2017).

A biblioteca de cursos da iniciativa, dispõe de centenas de horas gratuitas de material, sendo dado ao usuário a possibilidade de adquirir mais recursos através de pagamento. Na versão paga são disponibilizados materiais e ferramentas de auxílio para os estudos, além de recursos extras para testar os conhecimentos adquiridos. (CODEACADEMY, 2017)

Na Figura 8, é exibida a interface de um dos exercícios do curso de JavaScript, onde é possível identificar como é realizada a divisão da interface. Na parte esquerda têm-se dispostas a informações técnicas sobre o conteúdo abordado no exercício, e logo abaixo, as instruções para resolução do exercício. Na parte central são dispostos os comandos e ambiente codificação, e a direita o ambiente de saída dos resultados proveniente do processamento. Após o usuário desenvolver as alterações necessárias no código, pode clicar no botão “Run” (Executar) e verificar se a saída condiz com o solicitado.

Figura 8 - Exercício de aprendizagem de JavaScript do Codecademy



Fonte: Codecademy, 2017.

Apesar da iniciativa ser de alcance global, existem algumas limitações relacionados à tradução dos materiais para outros países, dentro os quais o Brasil. Apesar do processo de tradução ter sido iniciado (GUSMÃO, 2014), percebe-se que não são todos os aspectos da interface já traduzidos.

2.5.8 Outros

Além das ferramentas destacadas nas seções acima, existem outras, podendo destacar as iniciativas do Code.org, Codecademy, Eu posso programar, Code School, Escola Virtual, Lógica de programação para crianças, Iped (FEREGUETTI, 2016) e ferramentas como BYOB, MIT App Inventor, Waterbear (ASHROV et al., 2015), Alice, Pocket Code, StarLogo TNG (WEINTROP; WILENSKY, 2015).

2.5.9 Comparativo

A construção do quadro comparativo teve grande importância na elaboração do trabalho, visto que as particularidades relacionadas a cada uma das ferramentas, alinhadas a análise dos objetivos do estudo, permitiram selecionar a que melhor se adequava as intenções e metas.

Ressalta-se que tal comparativo não busca englobar todos os aspectos ou ser definitivo, e sim esclarecer algumas diferenças percebidas entre as ferramentas. Antes que seja realizada a análise das

diferenças, percebe-se série de características em comum entre elas, a destacar:

- **Disponibilização de exemplos:** possuem uma série de matérias de como utilizar a plataforma e exemplos de programas construídos na ferramenta. Existem ainda exemplos lúdicos, como de construção de jogos.
- **Existência de documentação:** possuem documentação que pode ser encontrada *on-line* e no caso em particular do Portugol Studio, *off-line*, através da seção ajuda da ferramenta.
- **Gratuitas:** todas as ferramentas não possuem nenhuma mensalidade ou valor a ser pago pela utilização.
- **Disponibilização do código fonte:** todas as ferramentas possuem um ambiente onde é possível realizar a cópia do código fonte das ferramentas.

Visto estas características onipresentes da ferramenta, fora realizada a comparação (Quadro 3 - Comparativo entre as ferramentas) de outros aspectos entre elas.

Quadro 3 - Comparativo entre as ferramentas

| Ferramenta | Categoria | Estilo | Plataforma | Multi-idiomas | Suporte à personalização¹ | Permitir criar comandos | Linguagem |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------|----------------------|---|--------------------------------|------------------|
| Scratch | Ferramenta | Visual | Internet | Sim | Não | Não | Adobe Flash |
| Google Blockly | Biblioteca | Visual | Internet | Sim | Sim | Sim | JavaScript |
| Portugol Studio | Ferramenta | Pseudocódigo | Desktop | Não | Não | Sim ² | Java |
| Snap! | Ferramenta | Visual | Internet | Sim | Não | Sim | JavaScript |

Fonte: Autor

¹ Entende-se neste ponto personalizações realizadas via métodos disponibilizados pela própria ferramenta, sem a necessidade de alteração no código fonte.

² Portugol Studio permite que sejam desenvolvidas funções dentro de um mesmo arquivo fonte, característica que se adequa ao item avaliado.

Dentre todas as ferramentas analisadas, somente o Google Blockly é distribuído no formato de biblioteca, e assim, voltado diretamente para utilização dentro de outras iniciativas. Snap! e Scratch podem ser adicionados a páginas de internet, porém se faz necessário a inserção de códigos que não foram encontrados em nenhum material disponibilizado, exceto no código fonte das páginas de exemplo das respectivas ferramentas. O Portugol Studio, por sua vez, possui apenas o compilador como parte desconexa de sua interface, permitindo que seja usado por outras aplicações.

Das opções analisadas, Google Blockly, Snap! e Scratch constituem-se ferramentas visuais para o desenvolvimento de código – baseados em blocos – enquanto o Portugol Studio é um ambiente de construção baseado em pseudocódigo.

Google Blockly e Snap! possuem como característica comum, o fato de serem concebidas para sua utilização em ambiente *on-line*, sendo que no caso do Google Blockly ainda é possível a sua utilização em aplicações Android. Scratch possui versões disponíveis tanto para utilização em máquinas locais (*desktop*) quanto na internet e o Portugol Studio possui versão somente para *desktop*, apesar de disponibilizar compilações para vários sistemas operacionais.

Com exceção do Portugol Studio, todas as demais opções possuem suporte a multi-idiomas. Tal característica, única, acredita-se que seja em decorrência de seu compilador ser voltado a interpretação de pseudocódigos em português, situação onde o suporte a múltiplos idiomas não se tornaria essencial.

Sobre a capacidade de personalização, o Google Blockly é o único que permite que sejam realizadas de forma simples, sendo disponibilizado grande variedade de métodos e configurações que permitem manipular os recursos e características da ferramenta.

Avaliado sobre a possibilidade de criação de comandos, somente o Scratch não possui suporte à funcionalidade, sendo que no caso do Portugol Studio por ser um pseudocódigo, considera-se que o suporte ao desenvolvimento de funções caracterize tal critério.

Por fim, relacionado a linguagem em que as ferramentas são construídas, percebe-se que das quatro avaliadas, duas são desenvolvidas em JavaScript (Google Blockly e Snap!), uma em Java (Portugol Studio) e outra em Adobe Flash. Tal critério, permite analisar, que dentre as ferramentas, somente as duas primeiras podem ser executadas no navegador sem a necessidade de qualquer configuração. O Scratch, apesar de ser facilmente executado no navegador, necessita que seja instalado uma extensão de terceiros, sendo ainda essa extensão

e tecnologia alvo de críticas relacionadas a parte de segurança e desempenho. (HACHMAN, 2015)

2.6 PANORAMA NA UFSC ARARANGUÁ

Após verificada as dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de aprendizagem relacionado ao desenvolvimento de programas e as ferramentas atualmente existentes para o ensino destas competências, partiu-se para realização de um estudo do contexto no ambiente do trabalho: os estudantes dos cursos de Ciências Exatas e da Terra, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em particular do Campus de Araranguá.

Para realização desta pesquisa, utilizou-se como forma de avaliação um questionário, que foi disponibilizado na internet para que os alunos efetuassem o preenchimento. Aspectos relacionados a parte metodológica e ferramental serão explanadas em seções posteriores (3.1.1 Metodologia), se atendo neste ponto somente a discussão dos dados aferidos.

Em relação aos cursos participantes desta avaliação, são ambos cursos integrantes da área de Ciências Exatas e da Terra, sendo-os:

- **Engenharia da Computação (ENC):** autorizado pela portaria nº 322/SESU/2011, de 2 de agosto de 2011. Busca formar engenheiros aptos a projetar, implantar, desenvolver e gerir sistemas computacionais voltados à resolução de processos ou prestação de serviços. Alunos destes cursos costumam fazer uso constante de conceitos das áreas de Física, Eletricidade, Robótica, Arquitetura, dentre outros (UFSC, 2013)
- **Tecnologia da Informação e Comunicação:** criado a partir da resolução nº 022/CEG/2008 de 10 de dezembro de 2008, foi o primeiro curso de bacharelado a ser oferecido no campus (UFSC, 2009). Possui dentre os seus objetivos, a de formar profissionais capacitados a fazer uso adequado dos recursos digitais existentes, e ainda, dotando-os de capacidades críticas avaliar e acompanhar o desenvolvimento das novas tecnologias. Visa ainda proporcionar ao mercado de trabalho profissionais capacitados a sugerir novos modelos e propostas para resolução de problemas, bem como fomentar o empreendedorismo em seus alunos (UFSC, 2011).

O questionário foi aplicado nas turmas de primeira e segunda fase, em dois períodos distintos, sendo a primeira parte executada aproximadamente na primeira metade do primeiro semestre de 2015, e a segunda, na metade do segundo semestre do mesmo ano.

A apresentação e convite à pesquisa se deu de forma presencial, sendo que nas ocasiões realizava-se um esclarecimento dos aspectos gerais da pesquisa, bem como das particularidades relacionadas a confidencialidade dos dados. Após, os participantes eram convidados a responderem, sendo que durante este processo não era realizada nenhuma espécie de intervenção, limitando-se somente a sanar dúvidas relacionadas a interface do questionário.

A maior incidência de respostas se deu no curso de TIC, que correspondeu a 73% do total de respostas (98), sendo que os números podem ser verificados na Tabela 3

Tabela 3 - Relação de curso e números de alunos por semestre

| Curso | Semestre 1 | Semestre 2 |
|--------------|-------------------|-------------------|
| ENC | 28 | 16 |
| TIC | 44 | 10 |

Fonte: Autor.

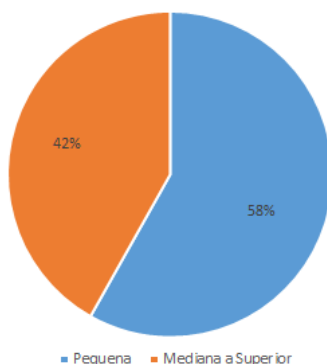
Verificando as respostas efetuadas pelos alunos, percebe-se que muitos dos pontos levantados por outras pesquisas – mencionados em seções anteriores –, se mostraram também presentes no Campus de Araranguá, como: necessidade de melhorias na parte estrutural; melhor didática e preparo de alguns professores na abordagem da disciplina; adequação entre as tecnologias utilizadas em sala de aula com o exigido pelo mercado; melhor integração entre exercícios teóricos e práticos; disponibilidade de aulas de reforço e mudança na abordagem dos exercícios, buscando uma visão mais prática ao invés da teórica e matemática.

Além destas observações, averiguou-se através do questionário as disciplinas que os alunos apresentavam maiores dificuldades. Para desenvolvimento desta parte em específico, foram desenvolvidas perguntas de acordo com a escala Likert, onde o aluno poderia selecionar uma, dentre 5 opções, dispostas em ordem crescente. Para

fins de avaliação e melhor capacidade de mensuração dos dados, considerou-se que os valores 1 e 2 caracterizariam dificuldades ínfimas ou mínimas, enquanto que os valores 3, 4 e 5, respectivamente caracterizariam, dificuldade mediana, acima do normal e alta.

Aferindo as respostas, conclui-se que as disciplinas relacionadas a lógica de programação, caracterizam como dificuldade superior a mediana para 42% dos alunos avaliados, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Dificuldade em lógica de programação

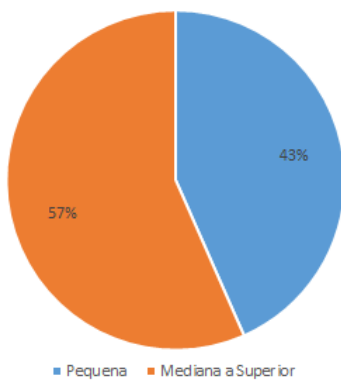


Fonte: Autor.

Destaca-se que muitos alunos da pesquisa informaram no questionário que já possuíam prévio contato com a área de programação de computadores, logo, é natural que para tal grupo as dificuldades sejam minimizadas.

Avaliando apenas os alunos que informaram não possuir este prévio contato, percebeu-se mudanças nos percentuais. Dentre as alterações, houve a diminuição do grupo de amostragem, passando de 98 participantes, para 53 – ou seja, 54% dos participantes não possuíam contato prévio com programação. Outro importante fator observado, fora em relação ao percentual de alunos que possuem dificuldade com as disciplinas relacionadas a lógica de programação, onde o valor se elevou em 15% (Gráfico 2). Tal cenário leva à conclusão, que a disciplina se caracteriza como uma dificuldade concreta para este grupo de alunos.

Gráfico 2 - Lógica de programação (Segundo corte)



Fonte: Autor.

3. METODOLOGIA

Evidenciadas as necessidades da utilização de novas abordagens no estudo das competências relacionadas ao ensino desenvolvimento de programas, tal seção busca demonstrar os passos metodológicos utilizados na confecção de uma interface baseada na utilização das TICs, que agregue e facilite a compreensão e elevação da qualidade do ensino nas competências indicadas.

Desta forma, serão abordados os detalhes da construção desta interface e das partes que a integram, bem como informações técnicas que possam ser relevantes para a compreensão. Ressalta-se que não é objetivo do trabalho, demonstrar o código fonte das páginas ou especificidades técnicas, limitando-se a mencioná-las somente quando estritamente necessárias.

3.1 PESQUISA

Na busca de desenvolver uma interface em sinergia com os anseios e cotidiano do público-alvo, a primeira etapa da construção do projeto se deu no levantamento de algumas características dos alunos, dentre elas o contato tecnológico que possuíam.

Antes que sejam abordados os resultados da pesquisa, faz-se importante mencionar a metodologia aplicada bem como a ferramenta utilizada.

3.1.1 Metodologia

De acordo com Günther (2013), são 3 as principais formas de angariar dados empíricos sobre o comportamento de um grupo ou afim, podendo ser através da observação do comportamento no cenário real, através de simulações acompanhadas de observações ou através de pesquisa. Cada uma dessas possui respectivamente suas características, sendo para a primeira o realismo das situações analisadas, a segunda à capacidade de poder diversificar as situações e estudar possíveis inferências e por último permitir uma maior representatividade das informações coletadas.

Visto tais características, e alinhado aos objetivos, optou-se por realizar uma pesquisa através de questionário, onde a maior representatividade dos dados pudesse contribuir para avaliar a receptividade e o sentimento dos alunos em relação aos itens abordados.

Dillman (1978 apud Günther, 2013), aponta que existem três fatores que devem ser levados em consideração para maximizar os resultados de uma pesquisa, sendo respectivamente: minimizar os custos para o respondente, maximizar as recompensas e estabelecer confiança de que a recompensa será aplicada.

Lakatos (1996 apud Boni e Quaresma, 2005) ainda menciona que o estudo e metodologia de aplicação devem prover condições favoráveis que possam garantir ao entrevistado o segredo de suas confidências e de sua identidade.

Buscando seguir tais premissas, pesquisou-se uma ferramenta que permitisse o rápido preenchimento do questionário, aliado com capacidades de segurança das informações e anonimato dos registros. Após análise das opções, decidiu-se por confeccionar o questionário e disponibilizado em uma plataforma *on-line* de perguntas, hospedado em um site próprio. Assim, a plataforma LimeSurvey foi configurada e após a realização de procedimentos de simulação, disponibilizada para o público.

Nesse aspecto, torna-se importante mencionar que foi cogitada a utilização da plataforma de pesquisas da Google, porém devido à necessidade de controle absoluto das informações, incluindo acesso à base de dados, optou-se pelo LimeSurvey. Destacam-se que todas as pesquisas no decorrer do projeto foram realizadas nesta ferramenta, e seguindo as premissas supracitadas.

Sobre a ferramenta, menciona-se que é uma aplicação web, desenvolvido em PHP, para a construção de questionários *on-line* e *off-line*. A ferramenta é de livre utilização, sendo disponibilizada sob os termos da GNU *General Public License* (Licença Pública Geral) versão 2. Dentre as características, destacam-se: capacidade a suportar múltiplos idiomas e contas para administração do questionário; flexibilidade quanto ao cadastro das perguntas, sendo disponibilizado pela ferramenta 28 opções; capacidade de criar condições de filtros para perguntas e grupos, dentre outras. (LIMESURVEY, 2016)

Dentre todas as funcionalidades, ressalta-se, que essa última se mostrou de particular interesse para o projeto, visto que a capacidade de ocultar perguntas mediante a respostas anteriores auxiliaria na redução do tempo necessário para preenchimento e conseqüentemente aumentaria o interesse dos alunos em responder.

Utilizando os recursos da ferramenta e as metodologias mencionadas, o questionário foi construído de forma a não realizar o registro ou solicitar a inserção de qualquer informação pessoal, ou qualquer outra que pudesse ser usada para identificação do entrevistado.

Todavia, vale a ressalva, que para critério de análise, somente os registros da data de resposta foram registrados.

Visando agilizar o tempo de preenchimento do questionário, todas as perguntas foram configuradas de forma a possuir respostas pré-configuradas, estipuladas em reuniões entre a equipe. Desta forma, o aluno era apresentado a pergunta, e conseqüentemente as várias opções de respostas que poderiam ser livremente selecionadas.

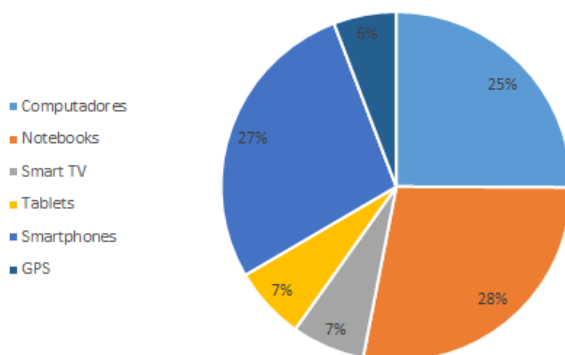
Buscando criar o vínculo de confiança entre os alunos e pesquisador, informações referentes a confidencialidade e o e-mail do autor foram disponibilizados. Ao acessar o endereço do questionário, era apresentado os termos de adesão. (APÊNDICE A – PÁGINA DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E TERMO DE CONFIDENCIALIDADE)

A Tabela 3 apresenta o grupo de amostragem da pesquisa na UFSC.

3.1.2 Resultados

Sobre os dispositivos tecnológicos que os alunos utilizavam diariamente, constatou-se que a grande maioria possuía acesso a dispositivos móveis, como notebooks e *smartphones* (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Acesso a dispositivos tecnológicos

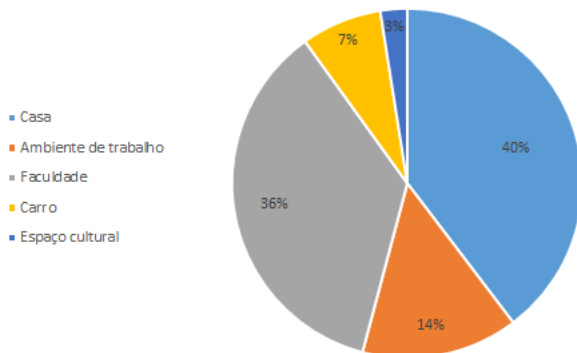


Fonte: Autor.

Sendo o acesso a estes dispositivos, concentrados principalmente em ambientes como “casa” e “faculdade” (Gráfico 4),

destacando que tais dispositivos permeavam a vida dos estudantes em seu cotidiano.

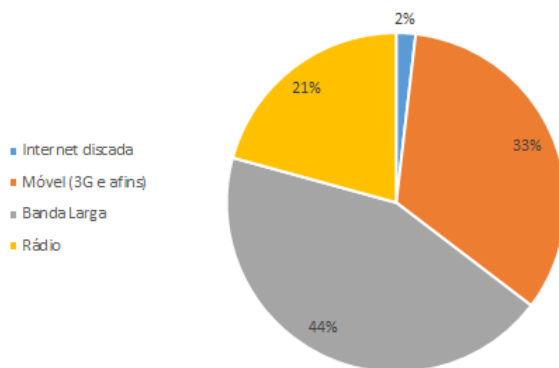
Gráfico 4 - Locais de acesso a dispositivos tecnológicos



Fonte: Autor.

Sobre a conectividade com a internet que os alunos possuíam, percebeu-se que ela ocorre de variadas formas, sendo algumas delas precárias – casos das conexões através de “Internet discada” e “Rádio” – e outras de maior qualidade, como é o caso da “Banda Larga”. Fator importante e destaque neste item foi a presença de um percentual considerável na opção “Móvel” (33%) (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Percentuais de tipo de conexão à internet



Fonte: Autor.

A observação dos percentuais sobre o contato tecnológico dos alunos, permitiu concluir que a melhor abordagem seria através do desenvolvimento de uma interface baseada na web, que fosse acessível a qualquer dispositivo e compatível com os diversos tipos e velocidades de conexão.

Tal interpretação, alinhada as características das ferramentas avaliadas, permitiu decidir que a melhor alternativa seria o Google Blockly. Dentre os pontos em que a decisão se fundamentou, destaca-se a facilidade em se realizar as adequações e o tamanho da biblioteca (150kb), que permitiria o acesso via dispositivos móveis (não comprometendo possíveis planos de pacotes de dados dos usuários) ao passo que o impacto em conexões de internet lentas seria reduzido.

A documentação existente e os meios disponibilizados para obtenções de referências técnicas também foram avaliados, visto a intenção de construir um ambiente que posteriormente pudesse ser utilizado sem complicações tecnológicas e com total autonomia. Esse aspecto motivou o desenvolvimento de materiais de ajuda, que foram disponibilizados em um ambiente específico, no formato de manuais e vídeos.

3.2 ASPECTOS TÉCNICOS

Antes que seja discorrido sobre o desenvolvimento, são apresentadas as tecnologias e a infraestrutura envolvida, respectivamente nessa ordem.

3.2.1 Ferramentas e Tecnologias

O desenvolvimento se deu apoiado no uso de ferramentas e tecnologias de uso gratuito. Encontram-se destacadas aqui as principais, à exceção do Google Blockly, mencionado em seção anterior.

3.2.1.1 HTML

Para o desenvolvimento do ambiente foram utilizadas diversas tecnologias, dentre as quais se destacam a linguagem de marcação HTML, a linguagem CSS para definição de estilos e a linguagem de programação JavaScript. A utilização destas tecnologias não se deu em sua forma *in natura* e sim fazendo uso de *frameworks* e bibliotecas disponíveis gratuitamente.

HTML, acrônimo para *HyperText Markup Language* (Linguagem de Marcação de Hipertexto), é uma linguagem amplamente utilizada para construção de páginas na internet, sendo composta basicamente por uma série de *tags* de marcação, que possuem cada qual sua respectiva funcionalidade. Através do uso destas *tags* consegue-se definir a estrutura de uma página em formato interpretável para os navegadores de internet (W3SCHOOLS, 2016).

A importância do HTML dentro da internet como a conhecemos, pode ser evidenciada na afirmação da comunidade internacional que desenvolve os padrões abertos para a internet, a *World Wide Web Consortium* (W3C), que sintetiza “HTML é a linguagem principal da web para criação de conteúdo para que todos possam usar em qualquer lugar”. (W3C, 2016)

Outra tecnologia de fundamental importância no projeto, e sem a qual o HTML não possuiria a mesma interatividade, é o CSS. O *Cascading Style Sheets*, ou em tradução livre folhas de estilo em cascata, é uma linguagem utilizada para descrever os aspectos visuais de uma página web. Por aspectos visuais compreende-se questões como cores, layouts, fontes, e partes relacionadas a adaptação do conteúdo de acordo com o dispositivo onde está sendo exibida a página. (W3C, 2016)

Sinteticamente, a linguagem HTML foi utilizada para prover a estrutura das páginas, enquanto que os arquivos CSS definiram os aspectos visuais.

3.2.1.2 Material Design Lite

O Material Design Lite (MDL), é um *framework* de componentes visuais para web, baseado nos preceitos e nos componentes do *framework* Material Design. (OSMANI, 2015)

O Material Design é uma iniciativa da Google em desenvolver uma biblioteca de componentes visuais que sintetizem os conceitos clássicos de um bom design. O projeto possui três premissas principais, que são: (GOOGLE, 2016)

- **O material é a metáfora:** baseando-se no desenvolvimento do uso racional do espaço e no movimento, o projeto é baseado na realidade tátil, onde os componentes buscam fornecer indícios visuais de seus padrões, facilitando a compreensão por parte do usuário.

- **Ousado, gráfico, intencional:** alinhado com os principais elementos de um design baseado em impressão, como o uso de cores, tipografias, espaços e outros. O projeto busca através da combinação destes fatores criar um ambiente imersivo onde o usuário possa dinamizar a experiência.
- **Movimento fornece significado:** os componentes e seus movimentos buscam ressaltar que o usuário é o motor primário de todas as ações. Assim, todas as ações são executadas em um mesmo ambiente, evitando qualquer quebra de experiência do usuário, mantendo-o focado.

Desta forma, o MDL é um esforço da Google em facilitar a implementação do seu design de componentes, em qualquer site. O projeto dispensa qualquer configuração avançada, não necessitando a inserção de nenhum código extra e podendo ser obtido em um arquivo compactado de tamanho bastante reduzido. (GITHUB, 2016; OSMANI, 2015; TABLELESS, 2015)

3.2.1.3 Bootstrap

Para o desenvolvimento dos cabeçalhos e disposição dos menus nas páginas de exercício e ambiente, foi utilizado o *framework* Bootstrap. Segundo informações do seu próprio site, Bootstrap é o “mais popular *framework* HTML, CSS, e JS para desenvolvimento de projetos responsivo e focado para dispositivos móveis na web.” (BOOTSTRAP, 2016)

A história do *framework* remota ao ano 2010, quando Mark Otto e Jacob Thornton, no Twitter iniciaram o seu desenvolvimento. Antes de sua disponibilização no formato atual – de código aberto – a ferramenta era conhecida como Twitter Blueprint, sendo usada em vários projetos internos da empresa. Situação se mantém até os dias atuais. Sua disponibilização de forma livre ocorreu em 19 de agosto de 2011. (BOOTSTRAP, 2016)

Dentre as principais características do *framework*, destaca-se: (W3SCHOOLS, 2016)

- Facilidade para o desenvolvimento de páginas responsivas.
- Disponibilização de vários modelos baseados em HTML e CSS, abordando usos da plataforma em aspectos

relacionados a tipografia, tabelas, imagens, botões e outros elementos da web.

- Simplicidade no uso, dispensando do usuário conhecimentos avançados em HTML ou qualquer outra linguagem de programação.
- Suporte a grande maioria dos navegadores web atuais.

3.2.1.4 JavaScript

JavaScript é uma linguagem de script orientada a objetos, leve, multiplataforma, e que pode ser executada dentro de um *host* (hospedeiro), seja ele o navegador de internet ou um servidor (MDN, 2016).

Atualmente a linguagem de programação mais popular do mundo, sendo conhecida como a “linguagem da internet”, devido ao fato dos navegadores atuais interpretarem o seu código de forma nativa (GRONER, 2014).

Para melhor compreender o motivo desta sua popularidade, e dos navegadores a interpretarem de forma nativa, é importante destacar que a linguagem é nas palavras da W3Schools (2016) “a linguagem de programação para HTML e para a Web”.

O início do desenvolvimento da linguagem se deu em maio de 1995, por Brendan Eich que então trabalhava na Netscape. No decorrer da história a linguagem possui dois nomes, o primeiro foi “Mocha” - dado pelo então fundador da Netscape – e posteriormente se chamou LiveScript. O nome JavaScript somente surgiu em dezembro de 1995, após a Sun conceder a licença de marca a linguagem. Neste ponto, destaca-se que o nome foi concebido também como estratégia de marketing, vinculando a nova linguagem a linguagem Java da Sun, que na época estava crescendo em popularidade. Posteriormente, entre 1996 e 1997 a linguagem foi levada a *European Computer Manufacturers Association* (ECMA), para que um padrão fosse criado, e assim a linguagem pudesse ser utilizada em outros navegadores. (W3C, 2012)

Apesar de o seu início ser voltado a implementação de lógica e manipulação de HTML no *front-end* das aplicações, ou seja, do lado dos navegadores, após a Google lançar o seu motor de JavaScript – batizado de V8 em 2008 – as aplicações e o desenvolvimento de aplicações web se transformou. A disponibilização do código fonte deste novo motor, permitiu aos desenvolvedores repensarem a linguagem para ser usada fora do navegador. Tal ideologia fez com que surgissem as primeiras

implementações da linguagem do lado do servidor, onde uma das primeiras ferramentas foi o Node.js. (HAVIV, 2014)

Tendo em vista esta gama de utilização que a linguagem possibilita, pode-se separar as suas capacidades em duas categorias:

- **Lado cliente:** onde se deu o início da linguagem. Neste cenário permite controlar o navegador web e o seu Modelo de Objeto de Documento (DOM - *Document Object Model*), possibilitando que seja adicionado via script elementos a páginas e seja realizado o controle mediante a interação do usuário, como clique de mouse, navegação em páginas e outros (MDN, 2016).
- **Lado servidor:** provém elementos que possibilitam a execução do código JavaScript do lado do servidor, permitindo que a aplicação possa se conectar a infraestrutura como banco de dados, arquivos e afins (MDN, 2016).

Para o desenvolvimento do projeto, em particular da parte disponibilizada na internet, foram utilizadas rotinas e funções JavaScript que fossem executadas no navegador. As funções basicamente foram responsáveis por interações de navegação de página, cliques e eventos do usuário.

3.2.1.5 AngularJS

AngularJS é uma biblioteca *front-end*, desenvolvida em JavaScript, que busca facilitar o desenvolvimento de aplicações *Single Page Application* (SPA) através da utilização do conceito de *Model-View-Controller* (MVC). Utilizando-se de atributos especiais, a biblioteca permite estender as capacidades do HTML, criando uma ligação entre a lógica de negócio – desenvolvida em JavaScript – com os elementos da página. (HAVIV, 2014).

Para que a definição, e a metodologia da biblioteca fiquem evidentes, destaca-se os conceitos de SPA e MVC:

- SPA, ou em tradução livre “aplicação de uma única página”, são aplicações web onde apenas é carregada uma única página HTML, e então, o conteúdo desta página é atualizado dinamicamente conforme a interação do usuário. A aplicabilidade do conceito permite que a navegação se torne

muito mais fluida ao usuário, dispensando o constante recarregamento das páginas. (WASSON, 2013)

- O conceito de MVC, por sua vez, refere-se a um padrão de desenvolvimento de sistemas, relacionado estritamente à arquitetura do projeto. O modelo prega a divisão da aplicação em três camadas principais, que são: o modelo (*model*), a visão (*view*) e o controlador (*controller*). Cada uma destas camadas possui sua responsabilidade, sendo que de forma sucinta a camada de dados é responsável pela lógica relacionada aos dados da aplicação; a visão por implementar os componentes que exibirão as informações e a camada de controle por realizar a ligação entre as camadas de dados e visão. Dentre as vantagens da utilização deste modelo, destaca-se a separação entre as partes lógicas de entrada de dados, negócio e visualização. (MSDN, 2016)

A biblioteca começou a ser desenvolvida em 2009, por Miško Hevery – funcionário da Google – e teve sua primeira versão liberada somente em 2012. Após a boa receptividade, a Google acabou amparando o projeto, e atualmente é mantido por ela. (W3SCHOOLS, 2016)

3.2.2 Infraestrutura

Buscando construir uma ferramenta pouco onerosa e de fácil replicação, em sinergia com conhecimentos técnicos da equipe, optou-se por utilizar uma infraestrutura baseada em um servidor PHP com uma instância do banco de dado MySQL.

Conforme destacado em outras seções, o Google Blockly não exige nenhum aspecto relacionado a linguagens do lado servidor. Sendo assim, a necessidade ocorre devido as outras ferramentas agregadas ao projeto, como o caso do phpMyFAQ (descrito na seção 3.3.3 Portal de Ajuda) e do LimeSurvey.

Para que as partes funcionassem de acordo com o desejado pela equipe, foram necessárias apenas configurações quanto ao padrão de codificação dos caracteres. Todas as outras configurações foram mantidas em seu estado original, tanto das aplicações quanto da infraestrutura cedida.

O ambiente utilizado foi provido pela UFSC, através setor de Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação (SeTIC).

3.2.2.1 PHP

PHP, acrônimo (recursivo) para *Hypertext Preprocessor* (Pré-processador de hipertexto), é uma linguagem script, executada no lado servidor, bastante robusta e voltada para o desenvolvimento web. A linguagem é de código fonte aberto, sendo distribuída de forma livre e gratuita para utilização. (W3SCHOOLS, 2016)

Dentre as características e capacidades da linguagem, destaca-se o fato de poder ser executada em grande parte dos sistemas operacionais existentes, possuir o suporte a uma grande variedade de banco de dados (PHP GROUP, 2016), permitir a geração de conteúdos dinâmicos para as páginas, realizar processos em arquivos físicos (escrita, leitura, gravação, etc), criptografar dados, realizar processos em bancos de dados, entre outras coisas. (W3SCHOOLS, 2016)

Quando comparada a outras linguagens scripts usados no projeto, como JavaScript, sua maior diferença está em ser executada no lado do servidor, onde código é executado, gerando um HTML que posteriormente é enviado ao navegador do cliente. Desta forma, o cliente não possui acesso ao código fonte, e conseqüentemente não possui acesso a nenhuma particularidade relacionada aos comandos utilizados. (PHP GROUP, 2016)

A linguagem é amplamente utilizada em projetos ao redor do mundo, sendo que segundo relatório da *IEEE Spectrum's (IEEE Spectrum: Technology, Engineering, and Science News)* das linguagens de programação mais populares de 2016, PHP aparece na sétima posição (CASS, 2016). Paralelamente, os índices das linguagens utilizados pela comunidade, estudo da TIOBE Software, indica a linguagem em sétima colocação também. (TIOBE, 2016).

Sua ampla utilização e capacidades, podem ser evidenciadas ao analisar que grandes projetos como a plataforma de blogs Wordpress e na rede social Facebook, são desenvolvidas nessa linguagem. (W3SCHOOLS, 2016)

3.2.2.2 MySQL

MySQL é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGDB), de código fonte aberto, voltado para a web. Atualmente, é o mais utilizado no mundo, sendo um produto da Oracle Corporation. Esta posição de destaque, segundo a própria companhia à frente do seu desenvolvimento, só foi possível graças aos seus vários diferenciais e

características, como sua escalabilidade, desempenho, facilidade de uso e confiabilidade. (ORACLE, 2016)

O produto é distribuído em várias versões diferentes, existindo as versões: *Enterprise Edition*, *Standard Edition*, *Classic Edition*, *Cluster CGE*, *Embedded (OEM/ISV)*, *Community Edition*, sendo que esta última possui seu código fonte disponibilizado na licença GPL, permitindo que seu código seja modificado. (ORACLE, 2016)

Grandes portais atualmente utilizam a tecnologia, dentre eles: Facebook, Twitter, YouTube, Uber, LinkedIn, dentre outros. (ORACLE, 2016)

3.3 PROJETO

Antes que as etapas de construção do projeto sejam descritas, menciona-se que o início do desenvolvimento se deu na concepção do nome. Buscando utilizar um nome que estivesse em sinergia com os ideais da pesquisa e que fosse de fácil memorização, optou-se pela utilização do nome: Saber. Definido o nome, este passou a ser utilizado em todas as etapas, sendo inclusive escolhido como nome de domínio para o ambiente: **Portal Saber** – <http://www.saber.ppgtic.ufsc.br>.

Doravante, quaisquer referências onde se faça uso da palavra “portal”, estará se referindo ao ambiente de ensino construído para o projeto, o Portal Saber.

Seguem descritas as etapas de construção do portal, e os detalhes acerca das características e funcionalidades.

3.3.1 Aspectos visuais

Uma das etapas mais importantes se deu no esforço de construir um modelo visual das páginas e do portal. Analisada as limitações aferidas quando ao cenário dos alunos, optou-se por modelo visual que possuísse poucos elementos, permitindo maior velocidade no acesso as páginas, ao passo que fosse de fácil compreensão e intuitivo. Dados tais aspectos, julgou-se como melhor alternativa a utilização e adaptação de um dos modelos providos pelo MDL, em particular a opção intitulada "Portfolio", disponível no site oficial da biblioteca.

Através da utilização e adaptação do modelo mencionado, obteve-se com pouco esforço um ambiente simples, estruturado e adaptável a diferentes dispositivos, como *smartphones* e *smart TV*.

Quanto as imagens utilizadas no decorrer do projeto, todas foram otimizadas para exibição na internet, sendo que possuem direitos autorais que permitem a livre utilização, inclusive, para fins comerciais.

Após a escolha e adaptação do modelo visual, partiu-se para o desenvolvimento da logomarca. A sua concepção se deu no intuito de construir uma imagem que remetesse aos objetivos do projeto. Após série de prototipações, optou-se pelo modelo abaixo.

Figura 9 - Logo do projeto



Fonte: Autor.

A logomarca é basicamente formada pelas seguintes estruturas:

- **Peças:** as peças no formato de quebra cabeças, remetem a ideia de composição de partes na busca da construção de um todo. As figuras lembram ainda as peças do Blockly.
- **Capelo:** a figura formada se assemelha a um capelo, remetendo ao público-alvo foco do projeto, os estudantes do ensino superior.
- **Cores:** fazem referências as categorias de peças do Blockly, onde cada categoria possui uma cor específica.

O conteúdo foi organizado e dividido em sete principais áreas, a mencionar:

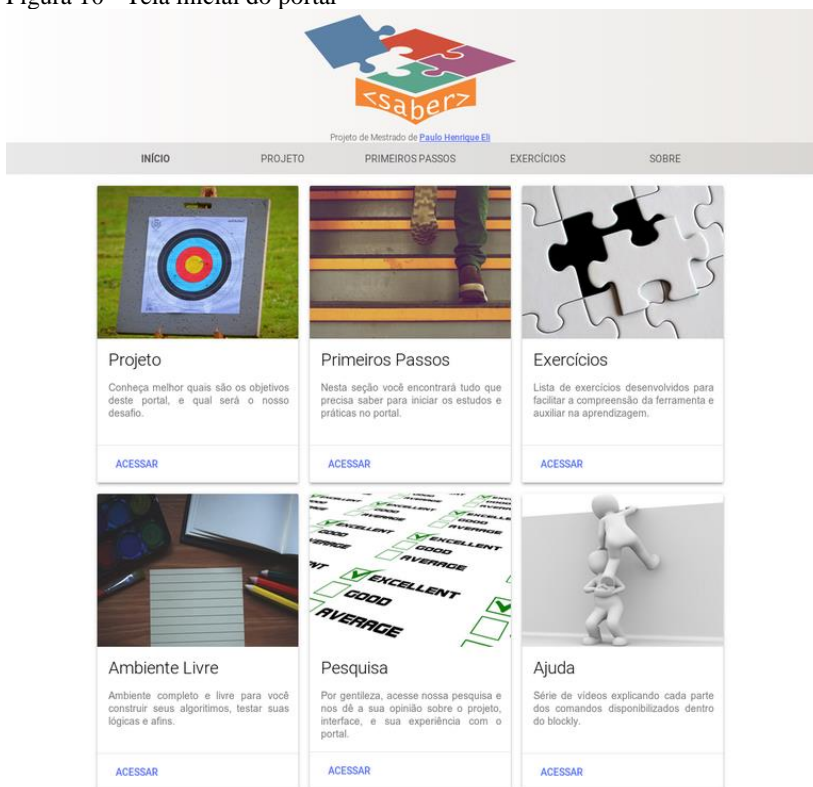
- **Projeto:** específica para informações quanto aos objetivos, motivações e elementos norteadores do projeto. A página descreve vários aspectos mencionados neste trabalho. (APÊNDICE B – TEXTO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO SABER).
- **Primeiros Passos:** uma das premissas do trabalho foi a de desenvolver um ambiente onde fosse dispensável qualquer intervenção dos autores. Desta forma, nesta seção apresenta-

se um guia para que o visitante possa seguir de forma a melhor aproveitar todas as partes do projeto.

- **Exercícios:** são exibidos os exercícios previamente criados pela equipe, ordenados de forma crescente de dificuldade. Cada exercício possui um *link* e uma breve descrição para o enunciado.
- **Ambiente Livre:** local onde é disponibilizado ao usuário acesso ao ambiente completo do Blockly. Implementado com a finalidade do usuário poder avançar em seus estudos de forma livre e com mais recursos da ferramenta. Esse ambiente era indicado após o usuário concluir todos os exercícios propostos pela interface.
- **Pesquisa:** neste ponto, o usuário é convidado a responder o questionário desenvolvido pela equipe, e assim, contribuir opinando sobre a efetividade do projeto e da ferramenta.
- **Ajuda:** ambiente desenvolvido para servir como portal de ajuda para o usuário. Neste ambiente, é permitido ao usuário realizar pesquisa de materiais, ler artigos, assistir vídeos e afins. Existe ainda a possibilidade de o usuário cadastrar perguntas aos desenvolvedores do projeto, seja para sugerir correções, novos exercícios ou solicitar algum material de ajuda.
- **Sobre:** nesta seção, são exibidas informações sobre os autores e informações técnicas relacionadas as tecnologias usadas.

A organização destes itens na página principal, pode ser vista na Figura 10, com destaque as opções que se fazem presentes nos “*cards*” – quadrados maiores dispostos ao centro da tela – enquanto que os demais no menu superior.

Figura 10 - Tela inicial do portal



Fonte: Autor.

A visualização do portal em dispositivos móveis – como celulares – pode ser visto na Figura 11, onde observa-se que o menu sofre alterações, passando a ser exibido através do clique na figura listrada na forma de três linhas horizontais, na parte superior esquerda da página.

A adaptação do menu e demais itens ocorre automaticamente, conforme o redimensionamento da página, capacidade provida pelo modelo adaptado do MDL.

Figura 11 - Visualização do portal em dispositivo móvel



Fonte: Autor

3.3.2 Exercícios

Os exercícios são disponibilizados em uma página única e centralizada, sendo que ao total foram elaborados nove exercícios. Devido ao caráter da pesquisa e visto o variado grau de conhecimento do público que faria uso do projeto, optou-se por exercícios que abordassem aspectos básicos relacionados ao desenvolvimento de programas, sendo abordado desde o processo de leitura de valores de entrada a processos de tomada de decisões a partir de múltiplas variáveis e condições.

A lista foi construída a partir de exemplos considerados clássicos na literatura. Tal análise buscou consonância entre os exercícios, didáticas e as ferramentas.

A disposição se dá em ordem crescente de dificuldade, onde cada um dos exercícios serve como subsídio para o seu seguinte. Tal aspecto buscou propiciar uma curva de aprendizado tangível, enquanto que a abordagem recorrente proporcionava uma melhor retenção dos conceitos abordados.

Sobre os exercícios, em particular, encontram-se descritos os enunciados, conforme apresentados dentro da página.

- **Exercício 1:** escreva um programa que recebe dois números e imprime o maior deles.
- **Exercício 2:** escreva um programa que recebe uma letra e determina se a mesma é vogal ou consoante.
- **Exercício 3:** escreva um programa que recebe dois números reais do usuário, e realiza a operação matemática selecionada.
- **Exercício 4:** escreva um programa que recebe três números reais do usuário e calcula a soma dos números negativos.
- **Exercício 5:** escreva um programa que recebe três números inteiros do usuário e calcula a soma dos números pares.
- **Exercício 6:** escreva um programa que recebe quatro números inteiros do usuário e calcula a soma dos números que são ímpares ou positivos.
- **Exercício 7:** escreva um programa que recebe quatro números inteiros do usuário e calcula quantos números pares e quantos números ímpares foram digitados.
- **Exercício 8:** escreva um programa que recebe quatro números reais do usuário e calcula o valor médio dos números positivos.
- **Exercício 9:** escreva um programa que informa quantos dias existem no mês escolhido pelo usuário.

Na confecção, foram tomados cuidados com relação a forma de apresentação dos enunciados, sendo evitado a presença de informações técnicas, priorizando o caráter simples e direto.

A apresentação dos exercícios (Figura 12), se dá no formato de *cards* – alinhado aos padrões visuais característicos e já utilizados no projeto – onde cada um possui como título o número do exercício com a descrição do problema proposto.

Figura 12 - Página de exercícios


Importante

Caso você não tenha assistido o vídeo de introdução e lido o conteúdo "Primeiros Passos", é indicado que o faça. Se assim desejar, basta clicar no botão abaixo e será automaticamente redirecionado para a página.

[PRIMEIROS PASSOS](#)

Após realizar um ou mais exercícios, por favor, deixe sua opinião sobre a ferramenta e plataforma. Sua opinião é muito importante para o andamento do projeto.


[PESQUISA](#)



Exercício 1

Escreva um programa que recebe dois números e imprime o maior deles.


[ACESSAR](#)



Exercício 2

Escreva um programa que recebe uma letra e determina se a mesma é vogal ou consoante.

[ACESSAR](#)



Exercício 3

Escreva um programa que recebe dois números reais do usuário, e realiza a operação matemática selecionada.

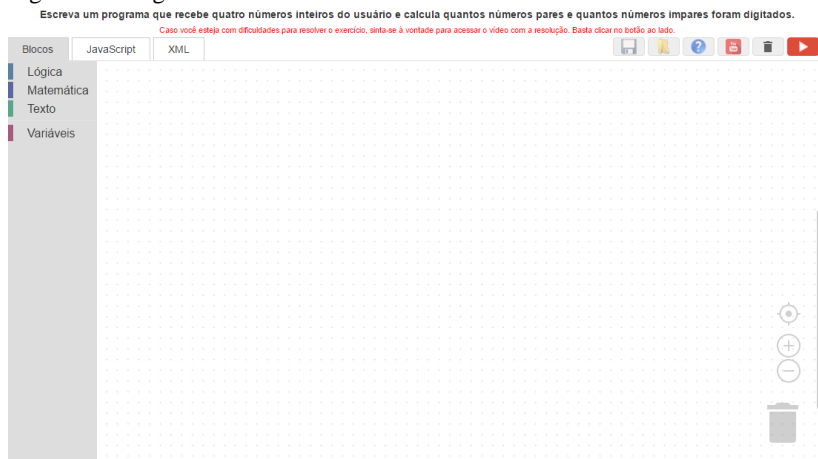
[ACESSAR](#)

Fonte: Autor

Na parte superior da página é destacado ao usuário a existência de material de ajuda para manuseio da ferramenta (Primeiros passos) e o convite para participação da pesquisa (Pesquisa). Por ordem, tais itens respectivamente fazem referência ao compromisso do projeto em ser totalmente didático e autoexplicativo, ao passo que a pesquisa busca aferir se os objetivos do projeto foram atingidos.

O usuário ao selecionar o exercício desejado, é encaminhado para uma nova página, contendo as informações do problema proposto, bem como toda a interface do Blockly. A interface da ferramenta, neste ponto, recebe personalizações conforme a necessidade. (Figura 13)

Figura 13 - Página do exercício 5



Fonte: Autor

No cabeçalho da página é descrito a proposta do exercício, e logo abaixo, destacado na cor vermelha, consta a observação da existência de um vídeo onde é demonstrado o passo a passo de como resolver o problema. Todas as páginas referentes aos exercícios fazem uso deste *layout*, sendo alterado apenas o vídeo disponibilizado.

Quanto aos demais aspectos exibidos, menciona-se:

- **Blocos:** nesta guia são demonstrados todos as categorias e comandos disponibilizados para a resolução do exercício. A quantidade e as opções existentes, pode divergir de exercício para exercício, visto que apenas são disponibilizados os comandos mínimos para a resolução do problema. Tal prática busca facilitar a curva de aprendizagem do aluno e mitigar possíveis frustrações com a falta de compreensão de alguns blocos. Com a evolução dos exercícios, a quantidade de blocos vai sendo acrescida, existindo maiores possibilidades e categorias.
- **JavaScript:** nesta guia é demonstrado o código JavaScript gerado para a solução, código que posteriormente poderá ser executado no próprio navegador do usuário.
- **XML:** nesta guia é demonstrado toda a estrutura do exercício. A estrutura do conteúdo é utilizada pelo Blockly internamente para reconstruir os blocos.

Ainda na interface do exercício, percebe-se a existência de algumas funcionalidades dispostas no canto superior direito da página, sendo da esquerda para a direita, respectivas a:

- **Salvar exercício:** ao selecionar esta opção, os blocos existentes no ambiente de trabalho são salvos no dispositivo do usuário. A transferência ocorre automaticamente, sendo que o arquivo possui a extensão “.saber”.
- **Carregar exercício:** ao selecionar esta opção, é exibida ao usuário a opção de poder carregar um exercício previamente salvo e desenvolvido no Blockly/Saber. Ao selecionar o arquivo, os blocos são automaticamente carregados no ambiente de trabalho.
- **Ajuda:** ao selecionar esta opção, o usuário é encaminhado ao Portal de Ajuda do projeto.
- **Assistir vídeo de ajuda:** ao selecionar esta opção, o usuário é encaminhado para a página do projeto no YouTube, em particular no vídeo do exercício. No vídeo, poderá seguir os passos de como construir a solução.
- **Lixeira:** ao selecionar esta opção, todos os blocos presentes no ambiente de trabalho são deletados. Observa-se que é exigida a confirmação por parte do usuário para realização deste processo.
- **Execução:** ao selecionar esta opção, o programa construído é executado. Este processo executa os comandos descritos na guia JavaScript, diretamente no navegador do usuário.

Dadas estas opções, destaca-se a interface de um dos vídeos confeccionados, e no caso em particular, respectivo ainda ao exercício 5.

Figura 14 - Vídeo de resolução do exercício 5



Portal Saber - Exercício 5 [Resolução]

4 visualizações



Projeto Saber

Publicado em 23 de mai de 2016

INSCREVER-SE

Neste vídeo, iremos juntos resolver o primeiro exercício da série de nove exercícios, disponibilizados no portal Saber.

--

Este vídeo faz parte dos vídeos disponibilizados no Portal Saber. Maiores informações, visite:

<http://saber.pggtic.ufsc.br>

Categoria **Educação**

Licença **Licença padrão do YouTube**

MOSTRAR MENOS

Fonte: Adaptado da página do YouTube do projeto

3.3.3 Portal de Ajuda

O projeto dispõe de uma central de ajuda, especialmente desenvolvida para fornecer um local de auxílio aos usuários, independentemente do nível de formação.

Esta parte foi possível a partir da implantação da ferramenta phpMyFAQ, projeto de código fonte aberto, com suporte a múltiplos idiomas e de fácil administração criado por Thorsten Rinne e atualmente desenvolvido por ele e pela comunidade de desenvolvedores do projeto. (PHPMYFAQ, 2016).

Dentre as várias características que a fizeram ser escolhida para o desenvolvimento deste ambiente, as seguintes podem ser destacadas:

- Gestão de usuários e grupos, sendo possível gerenciar níveis de permissões diferentes para cada um destes;
- Mecanismo de pesquisa amplo e avançado, sendo possível executar o filtro por idiomas e categorias;
- Suporte a serviços de autenticação como LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*, tradução livre: Protocolo de acesso aos diretórios leves) e serviços SSO (*Single Sign On*, tradução livre: único ponto de entrada);
- Integração com redes sociais, como Facebook e Twitter;
- Suporte a comunidade, sendo possível que integrantes da própria ferramenta respondem perguntas abertas por outros membros ou adicione traduções a tópicos já existentes;
- Estatísticas sobre tópicos, palavras mais pesquisadas e outros;
- Sistema de revisão de conteúdo, sendo possível verificar todo o histórico de modificações de cada um dos tópicos dentro da ferramenta;
- Sistema para realização de cópias de segurança dos dados, podendo exportar e restaurar todos os dados;
- Suporte a comentários nos tópicos.

Através da utilização da ferramenta, pode-se de forma simplificada gerenciar todos os conteúdos de auxílio para os usuários do projeto, sendo que devido ao escopo do trabalho algumas mudanças relacionadas a parte visual e de funcionalidades sofreram alterações.

Figura 15 - Página inicial do Portal

Portal Saber

Pesquisa avançada Perguntar Login

Saber - Portal de Ajuda aos Estudantes

Seja bem-vindo ▶

Neste ambiente você poderá sanar suas dúvidas, realizar perguntas e saber mais sobre o Portal Saber. Você encontrará ainda propostas de exercícios, vídeos sobre novos conteúdos e propor novos materiais.

Neste artigo você poderá saber mais como realizar buscas dentro do portal: [Pesquisando](#)

Neste artigo você poderá saber mais como efetuar uma pergunta: [Perguntando](#)

Suas contribuições e sugestões são muito importantes para nós. Sinta-se à vontade para enviar um e-mail para paulo.eli@posgrad.ufsc.br caso tenha alguma dúvida, ou se preferir.

2016-06-26 19:49

[Exibir notícias arquivadas.](#)

Temos 17 FAQs online

TOP 10

1. Introdução (36 visualizações)
2. Interface - Componentes (23 visualizações)
3. Lógica - Básico (22 visualizações)
4. Exercício 1 - Resolução (12 visualizações)
5. Exercício 2 - Resolução (12 visualizações)
6. Interface - Opções dos Componentes (7 visualizações)
7. Interface - Botões (6 visualizações)
8. Interface - Guias (6 visualizações)
9. Exercício 9 - Resolução (6 visualizações)
10. Pesquisando (5 visualizações)

Últimos 5 registros:

Fonte: Autor

A respeito do material disponibilizado, ao todo foram confeccionados 17 tópicos, divididos em 3 categorias, sendo:

- **Exercícios:** todos os exercícios disponibilizados possuíam respectivamente um tópico, onde era disponibilizado um vídeo com o passo a passo da sua resolução e o arquivo contendo a solução do problema.
- **Material de Apoio:** dispostos os arquivos que servem de apoio aos alunos, como tópicos da interface do portal, dos exercícios e dos componentes dispostos na tela.
- **FAQ:** eram exibidos materiais sobre como usar a plataforma de ajuda, e seu manuseio. Dentre os itens, era exposto como realizar pesquisas dentro do ambiente, cadastrar dúvidas e outras funcionalidades.

Na Figura 16 é demonstrado um dos materiais de ajuda, disponibilizados no ambiente.

Figura 16 - Material de ajuda

Lógica - Básico

ID #1003

Paulo Henrique Eli
 2016-06-23 19:16
 0 Comentários

Nesta seção, encontram-se os componentes responsáveis por realizar as operações lógicas dentro do nosso programa/algoritmo.

Antes de iniciar a descrição sobre cada um dos componentes em particular, é interessante observar que operações lógicas podem ser consideradas como nada mais que sendo **"processos de tomada de decisões"**. No ambiente corporativo e entre os desenvolvedores, este comando é chamado de "IF" - palavra que inglês, significa **se**.

Assim, esta guia de componente nos provém uma série de componentes que nos permite estar realizando validações de condições, valores de variáveis e a partir destas verificações, executar ações.

Neste primeiro tópico, serão abordados os seguintes componentes da referida seção:

se
faça

Este componente realizada a validação de uma regra, sendo que caso ela seja obedecida o processo dentro do "faça" será executado.

se
e

Este comando irá realizar a validação se os dois valores informados obedecem a condição imposta pelo símbolo que está no centro do componente (neste exemplo o "&"). Este operador pode ser alterado, bastando para tal, clicar na opção e selecionar. As opções existentes são em ordem: igual, diferente, menor, menor igual, maior igual e maior.

se
ou

Este componente possui funcionamento muito semelhante ao componente acima mencionado, porém este irá validar se as duas entradas fornecidas possuem valores verdadeiros. É importante observar que pode-se personalizar para que a resposta seja válida para um dos lados: apenas verdadeiro ou para que os dois lados obrigatoriamente se façam verdadeiros. Para a primeira situação deve-se usar o operador "ou", enquanto que para o segundo, o operador, "&". Este operador pode ser personalizado selecionando o centro do componente, onde é indicado uma pequena flecha.

Estes três componentes provavelmente serão os mais utilizados no decorrer dos seus exercícios, e constituem-se como parte vital para o desenvolvimento de algoritmos.

Para facilitar a nossa compreensão sobre estes componentes, vamos imaginar que queremos desenvolver um algoritmo que valide se o aluno possui mais de 18 anos. Abaixo temos a imagem de como o código seria montado.

```

definir idade para 18
se idade >= 18
  faça imprimir "Você possui 18 anos ou mais."
senão imprimir "Você possui menos de 18 anos."
```

Registros nesta categoria

- Lógica - Básico
- Interface - Componentes
- Interface - Botões
- Interface - Guias
- Interface - Opções dos Componentes

Tags

Algoritmo
blockly
buscar

condicao
duvidas
else

exercicio
exercicios
faq

if
introducao
logica

mestrado
NTIC
perguntar

ppgct
Programacao
regra

resolucao
saber
senao

STEM
tic
ufsc
validacao

Fonte: Autor

Nas páginas de conteúdo do portal de ajuda, na parte superior é exibido a data da modificação e o autor do material, com a informação referente a quantidade de comentários. No lado direito são disponibilizados os meios de compartilhamento, como mídias sociais, e-mail e impressão.

A ferramenta possibilita que as matérias sejam catalogadas com o uso de *tags*, exibidas a direita, sendo ao selecionar uma delas, automaticamente são exibidos os materiais que compartilham daquele marcador.

3.3.4 Pesquisa

Ao selecionar esta opção, na tela principal do portal, o usuário é encaminhado à página específica da pesquisa do projeto. A exemplo de outras pesquisas realizadas durante o projeto, antes que o usuário iniciasse, eram disponibilizados todos os detalhes referentes a

confidencialidade dos dados. A concordância aos termos expostos era pré-requisito para a continuidade do processo.

Dentre os vários aspectos avaliados, foram analisadas questões relacionadas a importância do projeto e de iniciativas similares, exercícios, páginas, evolução do aprendizado, adequação dos exercícios e vários outros. Ao término da pesquisa, ainda, era exibido um campo livre para que o usuário pudesse dissertar sobre qualquer aspecto da ferramenta que desejasse. Este campo servira como meio para que os usuários pudessem melhor descrever a experiência ao utilizar o projeto.

Na Figura 17, é possível verificar um pequeno trecho da pesquisa, em particular da primeira página de perguntas.

Figura 17 - Fragmento da tela da pesquisa

Avaliação do Portal Saber Sair e apagar o questionário

0%

***** Você acha que iniciativas como a do portal *Saber*, são importantes e válidas como alternativas para o estudo das competências relacionadas ao desenvolvimento de lógica e algoritmos?

1 2 3 4 5

? Considere os valores em escala, sendo 1 para nenhuma importância e 5 para máxima.

***** Os exercícios com *Blockly Lite* permitiram compreender melhor como se dá o desenvolvimento de algoritmos lógicos?

1 2 3 4 5

? Considere os valores em escala, sendo 1 para nenhum auxílio e 5 para máxima.

Fonte: Autor

3.4 APLICAÇÃO

Nesta seção serão explanadas características de como se deu a apresentação do projeto, as ferramentas, objetivos e didáticas utilizadas

com os alunos, e como foi realizado o processo de coleta de dados da receptividade dos mesmos a ferramenta.

Inicialmente era de intenção da equipe divulgar a ferramenta única e exclusivamente via meios virtuais, como redes sociais e listas de e-mails de alunos de instituições de ensino superior. Percebida a baixa adesão por esse meio, partiu-se para uma abordagem pessoal, onde foram realizadas apresentações da ferramenta em sala de aula.

Neste ponto, se faz importante salientar que o sucesso desta abordagem só fora possível graças à receptividade das instituições, professores e comunidade, assim ficando devidamente registrado o sentimento de gratidão da equipe.

3.4.1 Turmas e apresentação

Não obstante o projeto ser de caráter multidisciplinar, a pesquisa teve como foco alunos das áreas relacionadas a Ciência Exatas e da Terra, em particular os de cursos relacionados a área da computação.

A apresentação do projeto se deu de forma presencial, em salas de aula de diversas instituições de ensino superior da região. Para tal, em um primeiro momento fora realizado um levantamento das instituições de ensino que possuíam cursos na área da computação e que dentre os cursos, possuíam grade curricular onde assuntos relacionados ao desenvolvimento de programas fossem abordados.

Realizado tal levantamento, foram efetuados os contatos com os professores e direção dos respectivos cursos para identificação da equipe de pesquisa, dos objetivos do projeto e discussão da viabilidade da visita. Dentre as seis instituições de ensino procuradas, somente uma não permitiu a visita a salas de aula.

As apresentações foram confeccionadas de acordo com a turma, instituição e disponibilidade de tempo para apresentação. Apesar do tempo ser bastante diverso entre as instituições, ressalta-se que em todas as ocasiões fora disponibilizado tempo superior a uma hora. As datas foram agendadas previamente com os professores das disciplinas, evitando qualquer prejuízo ao cronograma das atividades da turma.

O período das apresentações se iniciou em agosto 2016, cessando em outubro do mesmo ano. No total o projeto foi apresentado a 196 alunos, de cinco instituições de ensino superior, das turmas de: Sistemas de Informação, Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação, Ciências da Computação, Engenharia da

Computação, Engenharia de Energia, Tecnologia da Informação e Comunicação e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Em relação aos cursos, faz-se mencionar algumas características, áreas de atuação e competências focos, como:

- **Sistemas de Informação (SI):** desenvolvimento de softwares; gestão do fluxo de informações e de projetos na área computacional; manutenção de sistemas computacionais ou de banco de dados. (GUIA DO ESTUDANTE, 2016)
- **Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação (TGTI):** implantação e gestão de sistemas de informação; definição de estratégias para gestão de recursos de informática; diagnósticos de problemas relacionados a sistemas. (GUIA DO ESTUDANTE, 2016)
- **Ciência da Computação (CC):** desenvolvimento de software; manutenção de rede de computadores; implantação e gestão de banco de dados. (GUIA DO ESTUDANTE, 2016)
- **Engenharia da Computação (EC):** automatização industrial e robótica; desenvolvimento de software; projetar e construir computadores e periféricos. (GUIA DO ESTUDANTE, 2016)
- **Engenharia de Energia (EE):** análise e desenvolvimento de sistemas de geração, transmissão, distribuição e utilização da energia; atividades relacionadas a otimização do consumo de energia. (GUIA DO ESTUDANTE, 2016)
- **Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC):** utilização, modelagem e desenvolvimento de soluções baseadas no uso das TIC para problemas nos âmbitos econômicos, sociais e culturais; planejamento, implantação e gestão de infraestrutura de TI em empresas. (UFSC, 2017)
- **Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS):** desenvolvimento de software; implantação de sistemas de banco de dados. (GUIA DO ESTUDANTE, 2016)

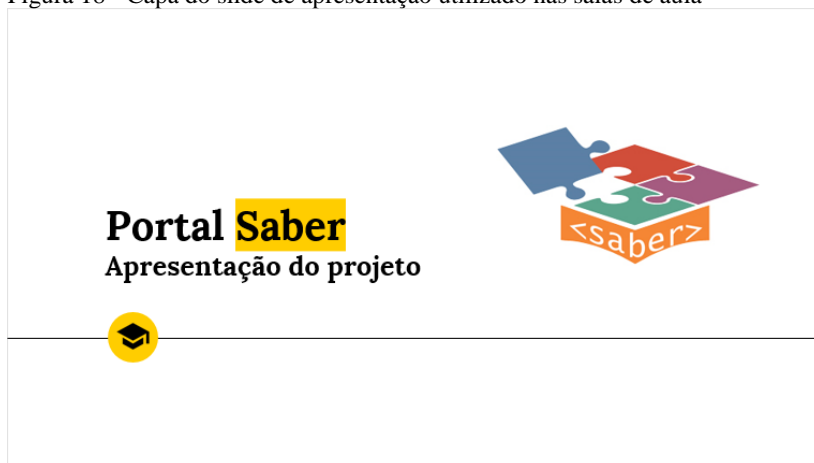
Destaca-se que algumas das apresentações foram realizadas para turmas mistas, onde encontravam-se alunos de vários dos cursos supracitados em um mesmo ambiente.

3.4.2 Apresentação

Em relação a metodologia utilizada na apresentação, destaca-se que a abordagem priorizou a simplicidade dos conteúdos, evitando o uso de linguagem técnica e buscando um tom coloquial e descontraído nas discussões.

Em um primeiro momento era realizada a apresentação dos autores do projeto, bem como realizada a explanação dos elementos motivadores da pesquisa. Neste ponto, buscava-se esclarecer aos alunos a necessidade da pesquisa na área, citando estudos similares e criando um vínculo de confiança e reciprocidade entre as partes – aluno e apresentador.

Figura 18 - Capa do slide de apresentação utilizado nas salas de aula



Fonte: Autor

Efetuada tais observações, os alunos eram convidados a acessar o endereço eletrônico do projeto, onde então era realizada a descrição de cada uma das opções disponibilizadas pelo portal, com destaque particular ao portal de ajuda. Explanaada as opções, os alunos eram convidados a acessarem a opção de exercícios, onde alguns deles estariam sendo solucionados em conjunto e em sala de aula.

A escolha dos exercícios era realizada de forma prévia com o professor, onde esse selecionava dentre os exercícios aqueles que mais se adequavam as suas necessidades e de acordo com o perfil da turma. Tal abordagem permitiu conciliar o conteúdo dos exercícios com as

disciplinas e conteúdo das aulas, possibilitando que a didática se tornasse ainda mais vantajosa para a turma, visto que estaria em sinergia com o currículo e andamentos das aulas.

Figura 19 - Apresentação do projeto



Fonte: Autor

Em grande parte das apresentações, os exercícios escolhidos compreendiam os quatro primeiros, sendo que o tempo disponibilizado permitia em média a resolução de mais de um exercício, antes que fosse dado prosseguimento as outras etapas.

Na página do exercício, realizava-se a explanação de toda a interface, funcionalidades e dos comandos disponibilizados no Google Blockly, bem como dos recursos de ajuda para que os alunos se sentissem motivados a visitar o projeto em outros momentos.

A resolução do exercício era efetuada de forma conjunta, entre o pesquisador e os alunos, sendo que a construção do programa era descrita minuciosamente, tanto em sua parte lógica quanto ao uso das peças do Google Blockly. Destaca-se que os alunos eram convidados a interromper a apresentação no momento que surgissem dúvidas, e que o uso de projetor viabilizou uma melhor didática. Finalizada a construção da solução, eram realizadas simulações e testes no programa recém-

construído, onde todas as situações testadas recebiam minuciosas descrições dos passos lógicos.

Figura 20 - Construção de um dos exercícios com a turma



Fonte: Autor

Certificado que o programa desenvolvido atendia as necessidades propostas, discutia-se com os alunos possíveis dúvidas e características específicas dos comandos utilizados. Na oportunidade também, eram abordados itens como soluções alternativas e funcionalidades extras da interface.

Finalizado o primeiro exercício, era sugerido aos alunos a resolução de algum dos outros exercícios ainda restantes, sendo que neste próximo, os alunos eram convidados a resolver por conta própria, podendo solicitar a ajuda do pesquisador conforme necessidade. Era estipulado junto a turma um período de tempo para resolução, ao passo que ao término deste período um dos exercícios seria novamente resolvido de forma colaborativa.

Terminado a etapa de resolução dos exercícios, os alunos eram convidados a participar da última parte da apresentação: a pesquisa de avaliação. Neste ponto, novamente, era destacado a importância da

avaliação da iniciativa para o projeto, bem como solicitado a participação séria, ética e consciente nas respostas. A leitura dos termos gerais de participação, com particular destaque aos itens relacionados a sigilo da identidade dos participantes, também era realizada.

Após a participação dos alunos na pesquisa, era aberto a seção de perguntas, onde os alunos podiam questionar aspectos relacionados tanto ao projeto, quanto a ferramenta do Google Blockly ou demais tecnologias utilizadas. Era disponibilizado ainda o e-mail do pesquisador para possíveis contatos dos alunos no citante a dúvidas ou sugestões.

3.4.3 Dificuldades

Dentre as várias dificuldades encontradas ao coletar os dados, certamente a de maior destaque fora a baixa adesão de participantes via divulgação eletrônica – conforme descrito em seção anterior.

Transcorridas algumas semanas após o início do processo de divulgação via meios eletrônicos, percebeu-se que a quantidade de acessos a página do projeto e o número de respostas não atingiriam um valor que caracterizasse uma amostragem significativa para análise dos resultados – estipulou-se como valor mínimo de respostas válidas a serem analisadas a quantidade de 100 respostas. Deparado com tal cenário, ajustes quanto as metodologias de coleta de dados tiveram que ser tomadas, passando a ser realizadas visitas presenciais a salas de aula.

Essa abordagem trouxe novos desafios e dificuldades, principalmente relacionados a construção de didáticas que permitissem conciliar o conteúdo das aulas com o material explanado e no esforço de propiciar um ambiente confortável e que não influenciasse as respostas dos alunos.

Além dessas dificuldades, muitas outras puderam ser percebidas no decorrer do processo, como relacionadas ao cronograma das instituições, deslocamento entre as cidades e aspectos visuais relacionados ao conteúdo usado em sala de aula.

Doravante a existência das dificuldades, as opiniões coletadas, e os retornos dos alunos, professores e comunidades, fazem crer que todas puderam ser superadas.

3.4.4 Feedback

Quanto a receptividade do projeto, pode-se perceber que a iniciativa foi muito bem recebida pelas instituições, professores, alunos

e comunidade. Tais percepções baseiam-se além das respostas coletadas, nas mensagens de incentivos e sabatinas realizadas após as sessões de apresentações nas turmas.

Por parte dos professores e instituições, os apontamentos realizados a iniciativa permearam aspectos relacionados a capacidade da ferramenta de propiciar um melhor aprendizado dos conteúdos relacionados ao ensino de lógica de programação e algoritmos. Reconhecendo as dificuldades que os alunos iniciantes ou com pouca experiência possuem ao serem apresentados as disciplinas, este grupo vislumbrou em iniciativas como a do projeto um importante mecanismo para uma melhor abordagem dos conceitos.

Os alunos por sua vez, pontuaram em particular a efetividade na abordagem dos conceitos a que a ferramenta se propõe. Desta forma, a opinião de que a ferramenta realmente simplifica os estudos dos conceitos – ante a outras metodologias que fizeram uso ou conhecem – foi bastante comum, sendo que muitos ainda mencionavam que a capacidade lúdica da ferramenta permitiria que a apresentassem a familiares e conhecidos.

De ambos os grupos vieram sugestões e indicações, dentre elas as mais comuns foram o desenvolvimento de conversores para outras linguagens de programação e o desenvolvimento de uma interface para utilização direta por parte do professor.

Todas as opiniões e apontamentos encontram-se registradas de forma sintética no capítulo relacionado a recomendações a trabalhos futuros. Ressalta-se que nenhuma das sugestões foram atendidas no decorrer da pesquisa, para que os resultados não fossem influenciados e que assim, toda a pesquisa fosse condicionada a uma mesma situação do projeto.

No próximo capítulo detalhes de cada um dos aspectos avaliados serão demonstrados, bem como os indicadores e demais percepções.

3.5 DISPONIBILIZAÇÃO

Após ter sido realizada todas as etapas do projeto – construção, apresentação e pesquisa – foi efetuada a disponibilização do código fonte do portal. O ambiente escolhido foi a plataforma GitHub, um dos repositórios de código mais utilizados do mundo, (NIELEK et al., 2016), onde atualmente existem mais de 35 milhões de projetos hospedados. (COSENTINO; LUIS; CABOT, 2016)

Considerada a maior comunidade de código aberto do mundo, o GitHub fornece aos desenvolvedores um espaço para compartilhamento e hospedagem do código fonte dos projetos, sendo disponibilizados ainda ferramentas de documentação, rastreamento de falhas, dentre outras. Tecnicamente, o ambiente usa o Git como sistema de controle de versão dos arquivos, sistema concebido pelo criador do sistema operacional Linux, Linus Torvalds. (BLEIEL, 2016)

Embora existam vários recursos na plataforma, estes não são o motivo de sua grande popularidade, sendo esta atingida graças à facilidade que a ferramenta permite no processo de contribuição para os projetos de código aberto. Enquanto que anteriormente era necessário realizar um processo burocrático e maçante, com a ferramenta o desenvolvedor pode realizar uma ramificação do projeto, desenvolver as suas modificações e então submetê-las. Caso seja aceita, as modificações são incorporadas, havendo o registro desta contribuição ao perfil do desenvolvedor. Esse aspecto, em particular, permite que os desenvolvedores construam sua reputação dentro da comunidade. (BLEIEL, 2016).

Todos os arquivos necessários para a utilização do projeto – exceto as partes de terceiros, como FAQ e sistema de pesquisa – além de uma documentação (APÊNDICE C – LEIAME) dos fontes, licença e afins, foram disponibilizados em <https://github.com/pauloeli/saber> de forma livre e acessível a qualquer desenvolvedor.

3.5.1 Licença

O projeto foi publicado sob os termos da licença MIT, que de forma sucinta possibilita que se faça o que desejar com o código fonte do projeto, desde que o desenvolvedor original seja mencionado, salvaguardando o mesmo de quaisquer responsabilidades ou danos que o *software* possa ocasionar. A licença ainda permite que o *software* e seus derivados possam ser usados para fins comerciais. (GITHUB, 2017)

Na seção de apêndices (APÊNDICE D – LICENÇA) é possível realizar a leitura da licença no seu formato integral e conforme publicado no ambiente do GitHub.

4. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação do projeto, com ênfase aos dados coletados via questionário. Os itens avaliados foram estipulados ainda em fases de preconcepção do projeto, sendo que uma vez iniciada a pesquisa, nenhuma alteração na estrutura do questionário foi realizada.

As respostas registradas foram minuciosamente avaliadas e registros inválidos – questionários incompletos ou com valores que desvirtuavam com o caráter da pesquisa – foram retirados do grupo de amostragem. Foram registradas 196 respostas, sendo descartadas 19 (9%), de forma que os percentuais aqui demonstrados condizem com as respostas de 177 entrevistados.

Sobre do grupo de amostragem, destaca-se que através do cruzamento de múltiplos dados – data de registro da resposta e pergunta da instituição de ensino o qual estava matriculado – foi possível determinar o curso de 73% dos respondentes. Esclarece-se que a totalidade não fora possível visto a particularidade de algumas apresentações terem sido ministradas a turmas mistas, conforme mencionado em seção anterior. (3.4.1 Turmas e apresentação)

Tabela 4 - Relação de alunos por curso

| Curso | Percentual |
|----------------------------|-------------------|
| Sistemas de Informação | 38,76% |
| Ciências da Computação | 29,46% |
| Engenharia da Computação | 19,38% |
| Tecnologia em Gestão de TI | 12,40% |

Fonte: Autor.

A metodologia das perguntas seguiu as mesmas premissas das mencionadas para avaliação do panorama na UFSC de Araranguá (2.6 PANORAMA NA UFSC ARARANGUÁ), sendo neste ponto utilizado a escala Likert com os mesmos critérios de pontuação. Sobre o uso da escala, destacam-se as seguintes adequações:

- Todas as questões presentes no questionário que faziam uso da escala, apresentavam os valores enumerados de 1 a 5, estando presente ainda um indicador destes valores, conforme destacado na Figura 17. Buscando facilitar a

leitura deste capítulo, os valores das respostas serão adaptados ao contexto das perguntas, sendo que nos gráficos será apresentado ao lado da legenda o valor correspondente na escala.

- Quando mencionado ou destacadas aceitação ou relevância com o prefixo “alta”, estar-se-á mencionando todas as respostas que estiverem com pontuações de 4 a 5. Respostas que possuam “aceitação” englobarão ainda as pontuações de valor igual a 3, enquanto que valores “mínimos” serão os valores inferiores a 3.

4.1 Abrangência

Os primeiros percentuais a serem analisados foram os relacionados ao público. Para avaliação deste aspecto, optou-se pela utilização do Google Analytics, serviço de análise oferecido pela Google que permite rastrear informações do tráfego da página. (LUO; ROCCO; SCHAAD, 2015).

Fazendo o uso do serviço pode-se mensurar informações do sistema operacional utilizado pelo usuário no momento do acesso, o respectivo navegador de internet, bem como informações do local, tempo, dentre outros. (FILVA; GUERRERO; FORMENT, 2014)

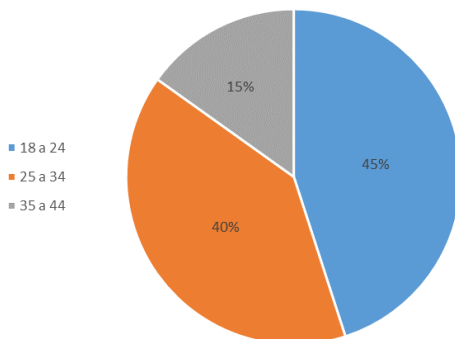
A configuração do serviço foi realizada concomitantemente a publicação do portal, de forma a permitir que as estatísticas pudessem ser mensuradas desde o início do projeto. O período de coleta teve início em 17 de maio de 2016, finalizando em 31 de dezembro do mesmo ano, compreendendo um período de 227 dias. Após este período o portal continuou disponível, porém os dados não foram considerados para fins estatísticos.

Foram registradas no total 3.235 visualizações³ de páginas, sendo que o tempo médio de duração das sessões⁴ foi de 7 minutos, permitindo deduzir que os usuários do portal acessaram mais de uma página, e que nestas fizeram a leitura dos conteúdos. A duração das sessões permite ainda supor que as páginas relacionadas aos exercícios foram acessadas e que nesta, houve o esforço por parte do visitante em entender e manusear a ferramenta.

³ Contabilizadas inclusive as visualizações repetidas em uma única página.

⁴ Período de tempo em que o usuário está interagindo ativamente com a página. Todos os dados de utilização durante este período são associados a uma sessão.

Gráfico 6 - Faixa etária dos acessos



Fonte: Autor

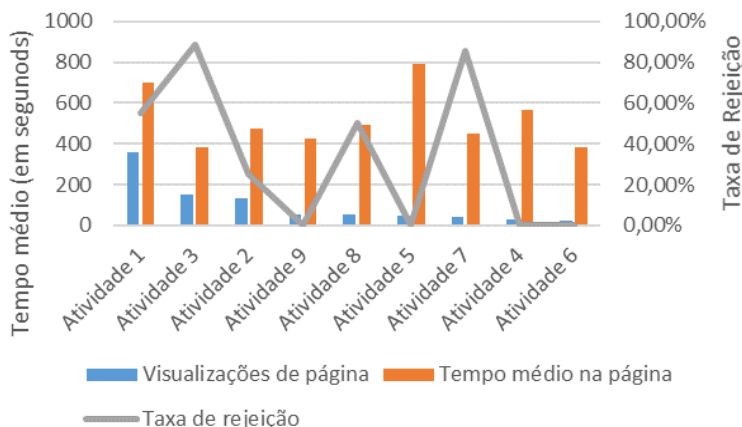
Realizado paralelo entre a idade e a duração média da sessão, constatou-se que o tempo médio diminuía conforme o avanço das faixas etárias, de forma que o grupo compreendido entre 18 a 24 anos de idade registrou um tempo médio de sessão de 18 minutos, seguido por 10 minutos para os demais grupos. Analisado o mesmo aspecto, porém sob a perspectiva do sexo, a discrepância foi ainda maior, sendo o tempo médio para os homens de 12 minutos ante a 21 registrados para as mulheres.

Neste ponto foram avaliados, também, os percentuais de rejeição⁵ para cada uma das faixas etárias. Percebera-se que o valor acrescerá conforme o avanço das faixas, sendo observado 31% para o grupo compreendido entre 18 a 24 anos e 43% para os demais. Tal indicador não sofreu mudanças quando comparado ao sexo, sendo para ambos registrado a média de 37%.

Relacionado as plataformas de acesso utilizadas pelo público para visitação do portal, os percentuais analisados demonstram que os esforços na confec o de uma ferramenta acessível a vários dispositivos se mostraram válidos, visto que 10% do total de acessos ter sido registrado a partir de dispositivos móveis. O maior percentual (89%) se deu via acesso a partir de computadores e notebooks.

⁵ Número de visitas registradas onde o usuário saiu do site sem interagir com nenhuma outra página, exceto a página de entrada.

Gráfico 7 - Percentuais por página de exercícios



Fonte: Autor.

Conforme demonstrado no Gráfico 7, as atividades de maior popularidade foram respectivamente as 1, 3 e 2, sendo curiosamente a segunda a de maior percentual de rejeição. Sobre este aspecto, ainda se pode avaliar que as atividades 9, 5, 4 e 6 não registraram qualquer valor. Sob a perspectiva das durações médias das sessões em cada uma das páginas, constata-se que a atividade 5 foi a que registrou maior média, em torno de 13 minutos.

Tais métricas fornecem importante subsídio de avaliação de atratividade e efetividade das páginas, podendo ser utilizado como indicador para construção de estratégias de potencialização da ferramenta a partir da seleção e modificações dos exercícios que possuem percentuais indesejados.

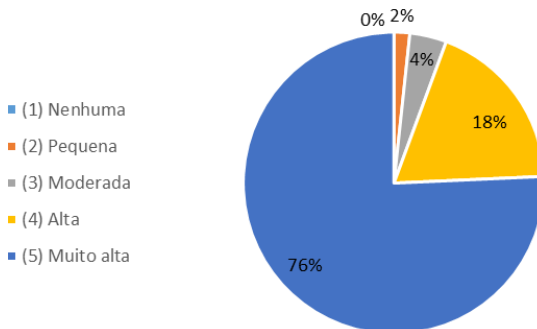
4.2 Avaliação do projeto e ferramenta

Uma das preocupações do projeto era estar alinhado aos anseios e necessidades dos alunos, desta forma, as primeiras perguntas presentes no questionário foram relacionadas a avaliação da importância de iniciativas como a do “Portal Saber”.

De acordo com os dados aferidos, para 98% dos participantes iniciativas como a do portal possuem relevância como mecanismos de ensino para as competências relacionados ao desenvolvimento de programas e algoritmos. Quando avaliado dentro do grupo de

amostragem, aqueles que atribuíram grande importância a este tipo de projeto, o percentual obtido fora de 94%. (Gráfico 8)

Gráfico 8 - Importância de iniciativas similares ao projeto



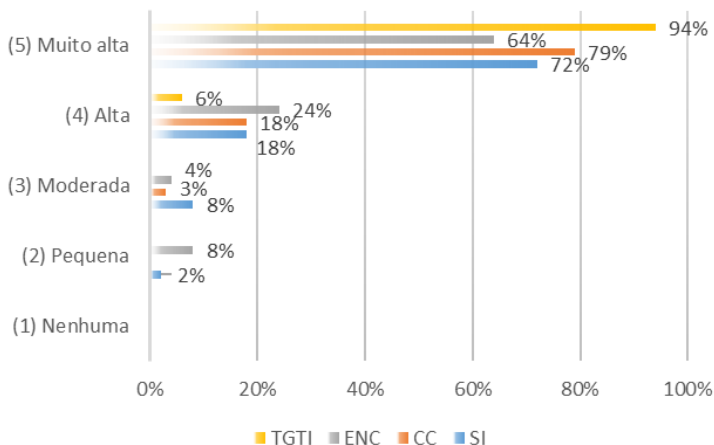
Fonte: Autor.

Isolando as respostas por cursos (Gráfico 9), pode-se perceber que o panorama de maior valorização de iniciativas deste gênero foram registrados no Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação e Ciências da Computação, ambos com 100%. Nesses, percebeu-se ainda que não houveram registros atribuindo pequena ou nenhuma relevância a projetos do gênero. Posteriormente, o melhor percentual obtido foi para as turmas de Sistemas de Informação com 98%.

Constatou-se que os bons indicadores foram obtidos em cursos que possuem foco bastante diferenciados, visto que TGTI tem como cerne o desenvolvimento de competências relacionadas principalmente a gestão, enquanto que CC e SI mais específicas ao desenvolvimento de *software*. Tal cenário permite concluir que iniciativas como a do projeto possuem grande amplitude de aceitação, caracterizando-se como uma ferramenta de alcance interdisciplinar.

Ainda neste aspecto, foi observado para o curso de Engenharia da Computação os piores percentuais, porém não sendo possível determinar a causa.

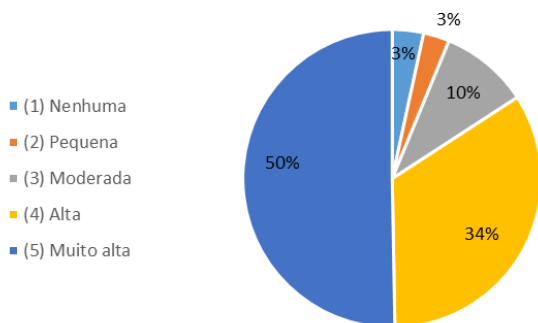
Gráfico 9 - Importância de iniciativas similares por curso



Fonte: Autor.

Quando avaliado se a utilização do Blockly permitiu uma melhor compreensão dos conceitos relacionados ao desenvolvimento de programas e algoritmos, os percentuais determinaram uma grande aceitação (84%) por parte dos entrevistados. Apesar do alto percentual, foram registrados valores nas opções referentes a baixa ou nenhuma relevância.

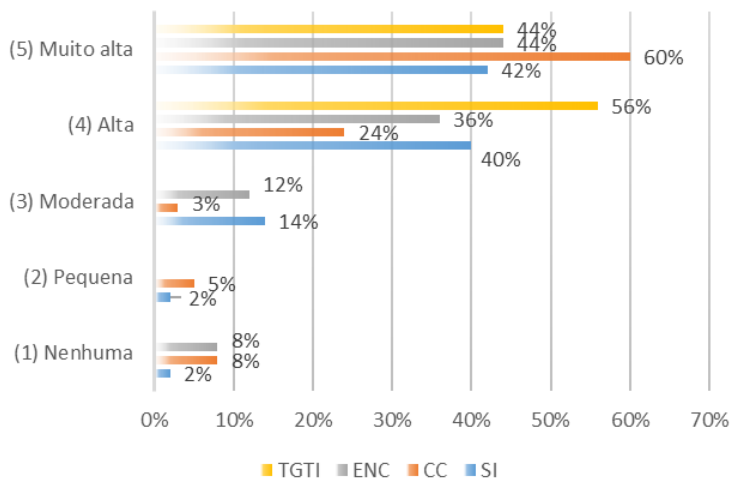
Gráfico 10 - Potencial do Blockly



Fonte: Autor.

Avaliado os percentuais por cursos (Gráfico 11), percebe-se que TGTI apresentou os melhores valores, sendo que para 100% dos respondentes do curso, a ferramenta facilitou a compreensão dos conceitos avaliados. Os demais cursos, a mencionar SI, ENC e CC apresentaram percentuais de 96%, 92% e 87%, respectivamente.

Gráfico 11 - Potencial do Blockly por cursos



Fonte: Autor.

O menor percentual para este critério foi registrado no curso de CC, onde a aceitação fora de 87%, sendo registrado inclusive 8% – a exemplo de ENC – para nenhuma relevância da ferramenta no ensino das competências.

Apesar de não ser possível determinar os motivos que levaram a existência destes valores, considera-se que o perfil do curso influencie diretamente nos resultados, visto que os alunos de CC nas primeiras fases já possuem contato com linguagens de programação comerciais e de alto nível. A proposição de que estes motivos influenciam se baseiam nas impressões tácitas registradas em sala de aula e análise do perfil dos cursos e dos estudantes.

De forma geral, os percentuais obtidos permitem determinar que a ferramenta possui grande relevância como mecanismo de apoio ao ensino, destacando que tal capacidade parece ser melhor percebida em cursos onde o foco não seja diretamente o desenvolvimento de

programas, como é o caso do curso de TGTI, que nos dois critérios avaliados desse tópico apresentou os melhores percentuais.

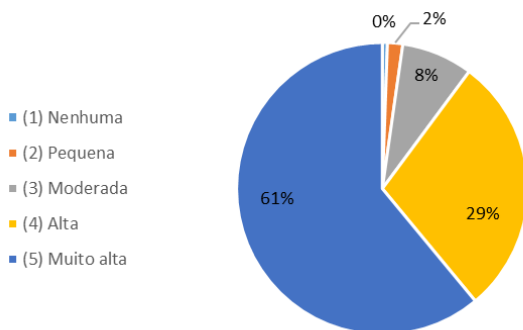
Os percentuais atribuídos as avaliações negativas permitem determinar que novas ferramentas, didáticas e metodologias podem ser desenvolvidas, onde a ferramenta possa ser melhor adaptada ou então novas propostas construídas, buscando se identificar melhor com o perfil de cada um dos cursos.

4.3 Atividades

As atividades confeccionadas para o projeto, também foram avaliadas, buscando identificar se estavam alinhadas as expectativas e vivências do público-alvo da pesquisa. Desta forma, uma série de perguntas relacionadas ao conteúdo, organização e dificuldade foram realizadas.

Para 97% dos entrevistados as atividades são adequadas ao cenário e aos objetivos que o projeto propõe atingir. Neste aspecto, observa-se o grande percentual para os valores que apontam grande adequação, sendo esta a resposta para mais de 60% dos entrevistados (Gráfico 12)

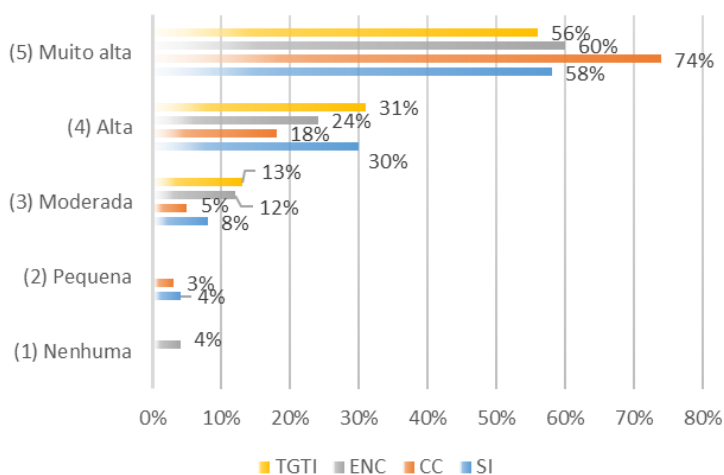
Gráfico 12 - Percentuais de adequação das atividades aos objetivos do projeto



Fonte: Autor.

O curso que apresentou os melhores percentuais foi TGTI, onde a totalidade de respostas ficaram nos valores de “alta” e “muito alta”. Os demais cursos apresentaram valores de adequação superior a 95%, sendo CC com 97% e SI e ENC com 96%. (Gráfico 13)

Gráfico 13 - Percentual de adequação das atividades por curso



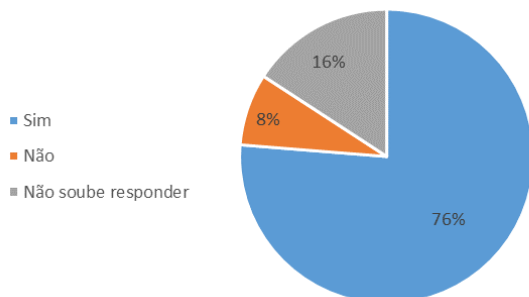
Fonte: Autor.

Observado os cursos e respectivos percentuais, percebe-se que SI e ENC apresentaram 4% para respostas relacionadas a baixa adequação das atividades a proposta. Tal cenário, implica a necessidade de melhor adequar as atividades ao perfil dos cursos, onde as respostas são condicionadas diretamente as vivências e atividades previamente trabalhadas em sala de aula.

Neste ponto, observa-se, que o caráter matemático das atividades pode ter influenciado nas respostas, visto que para alguns participantes a atividade foi maçante e consequentemente houve baixo interesse na resolução.

Avaliado se as atividades foram organizadas de forma que tornasse evidente ao usuário uma curva de aprendizado dos conceitos, os percentuais mostram um cenário bastante positivo, sendo que para 76% dos entrevistados é evidente esta evolução no decorrer da resolução das atividades propostas. (Gráfico 14)

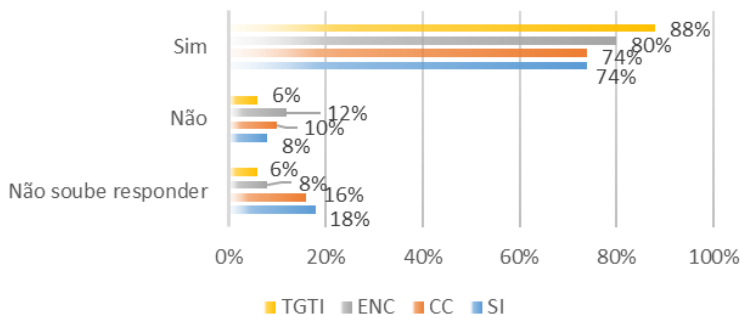
Gráfico 14 - Percentual de evidência de evolução no decorrer das atividades



Fonte: Autor.

Apesar do alto percentual, 8% dos entrevistados apontaram que tal percepção não fora possível, enquanto que 16% não souberam opinar sobre a questão. Embora não existam indicadores que permitam pontuar as características que levaram a estes valores, acredita-se que questões relacionados ao andamento de cada uma das turmas – conforme já mencionado – e aspectos de cronograma e tempo das apresentações do projeto em sala de aula, tenham influenciado diretamente nos valores observados.

Gráfico 15 - Percentuais de evolução no decorrer das atividades por curso

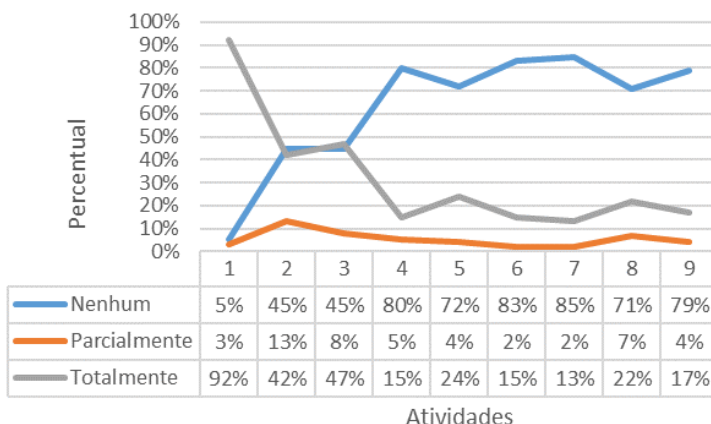


Fonte: Autor.

Isolados os percentuais por cursos (Gráfico 16), percebe-se que a evolução do conhecimento ante ao avanço na resolução das atividades foi mais evidente para os alunos de TGTI (88%), enquanto que o menor percentual registrado foi com os alunos de ENC (12%).

Observado os percentuais de resolução de cada uma das atividades, os valores aferidos possuem semelhança direta com os indicadores de visualização das páginas (Gráfico 7), de forma que o indicador também apresenta como atividades mais resolvidas pelos entrevistados, as de número 1, 3 e 2, respectivamente. (Gráfico 16)

Gráfico 16 - Percentual de resolução das atividades



Fonte: Autor.

A leitura do gráfico permite determinar, ainda, que as atividades 7, 6 e 4 foram as atividades que apresentaram maiores percentuais de rejeição quanto a tentativa de resolução da proposta. Tais valores podem estar relacionados ao caráter das questões e suas complexidades, que em particular envolvem aspectos matemáticos e utilização de operações lógicas compostas.

Avaliado a evolução e a dificuldade das atividades, pode-se perceber que conforme o avanço, os percentuais de resolução parcial e total foram reduzindo, sendo um cenário mais promissor observado somente nas atividades 5, 8 e 9.

Especificamente sobre a atividade 9, ressalta-se que está fora confeccionada de forma a servir como espécie de desafio, sendo que sua resolução envolvia a utilização conhecimentos previamente visto nas atividades anteriores, e no conhecimento de aspectos relacionados ao calendário do ano. Essas características, podem ter sido os elementos motivadores para a superioridade do percentual quando comparado a outras atividades como as 4, 6 e 7.

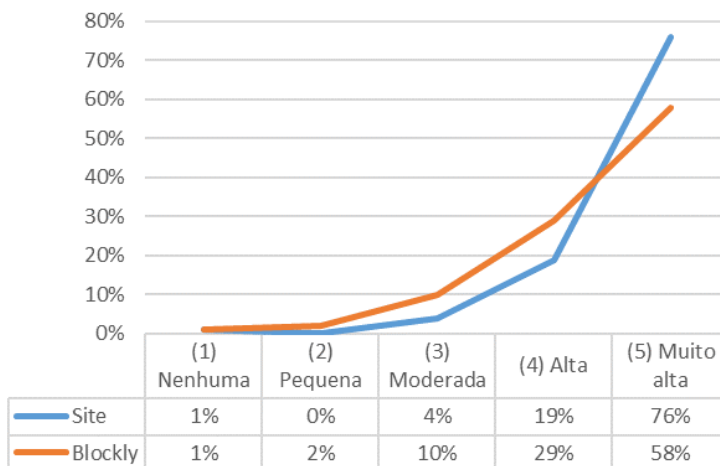
Embora situações adversas tenham sido registradas, pode-se observar que em um panorama global, as atividades confeccionadas se mostraram eficazes e motivadoras para os entrevistados, sendo a experiência da equipe em docência e a extensa pesquisa de matérias relacionados a outras instituições, fortes motivos para esse êxito.

4.4 Interface

A disposição e organização dos conteúdos foram alvos constantes de atenção na construção do portal, principalmente a necessidade de que as páginas fossem adequadas aos diversos dispositivos existentes e para o variado público do projeto. Desta forma, questões relacionadas as páginas foram avaliadas, buscando validar os aspectos construídos.

Avaliado especificamente a construção do site e organização do Blockly quanto as suas capacidades de permitir uma navegação simples e intuitiva, os percentuais observados (Gráfico 17) demonstraram que há grande adequação das partes, sendo em particular melhores pontuações atribuídas ao portal.

Gráfico 17 - Percentuais de facilidade e simplicidade na utilização e navegação



Fonte: Autor.

Quantitativamente, 99% dos respondentes apontaram que o portal é adequado, simples e intuitivo de se utilizar, ante a 98% do Blockly. Os percentuais referentes a atribuições destas características

acima da adequação, apresentaram valores com maior diferença entre as partes, sendo observado 95% para o portal e 88% para o Blockly. Tal diferença pode ser observada principalmente quando analisado os percentuais obtidos em respostas que demonstram pequena ou moderada adequação, onde os valores registrados para o Blockly ficaram acima dos registrados para o portal, respectivamente em 2% e 6%.

Embora não seja possível enumerar os motivos que permitiram observar tal diferença, acredita-se que a complexidade das partes esteja fortemente relacionada, tendo em vista que o Blockly é de fato o “algo novo” apresentado pelo projeto. Soma-se a esta situação, o fato de no decorrer das prototipações, terem sido recebidas várias sugestões para mudanças no Blockly, em particular relacionadas as cores usadas para os grupos de blocos e sobre questões do ambiente do trabalho.

Este cenário, justifica a necessidade de serem observados e prototipados novos modelos de apresentação do Blockly, que permitam a obtenção de melhores indicadores de excelência.

Não obstante melhorias sejam possíveis nos aspectos avaliados, acredita-se que a interface construída para o portal tenha permitido uma fácil utilização da ferramenta e de suas partes, e conseqüentemente contribuindo para o aprendizado do usuário.

4.5 Opiniões

Na última parte da pesquisa, foi disponibilizado ao participante um local onde pudesse registrar de forma livre qualquer opinião que desejasse fazer quanto ao projeto e suas partes. A participação não era obrigatória, sendo que o usuário poderia finalizar sem qualquer necessidade de preenchimento deste item.

Dentre os participantes da pesquisa, 66% (108) utilizaram o espaço para registro. Em razão da grande quantidade e buscando preservar a identidade dos participantes, mencionar-se-á de forma sintética algumas das opiniões registradas:

- Dificuldade para construção de alguns comandos e estruturas, como operação de seleção com encadeamento de condições.
- Pouco tempo para abordagem dos aspectos e funcionalidades da ferramenta.
- Receio de que os alunos possam se acomodar com o caráter simplificado e gráfico da ferramenta, tendo dificuldades ao

ingressar em outras linguagens de programação, que não possuem tais recursos.

- Inicialmente a ferramenta aparenta ser complexa e confusa, situação que acaba se demonstrando falsa após alguns minutos de prática.
- Capacidade da ferramenta em converter o código gerado para várias linguagens de programação, permitindo ao aluno iniciante ir analisando e entendendo a sintaxe e particularidades de cada uma delas.
- Para alguns conceitos de programação a ferramenta adiciona certas complexidades que fazendo uso de linguagens de programação normais não existiriam.
- Facilidade que a ferramenta permite para se aprender os conceitos básicos de programação, sendo vários os relatos de participantes que desejavam ter iniciado seus estudos utilizando ferramentas similares a do projeto.
- Esquema de cores do Blockly, em particular para os blocos, gera confusão na utilização, levando alguns usuários por vezes a utilizarem blocos errôneos ou buscarem conexões que não seriam possíveis.

Além das ponderações mencionadas, foram registradas várias parabenizando a iniciativa e destacando a sua importância no início do aprendizado de algoritmos. Ainda, vários participantes se mostraram dispostos a contribuir e cooperar com o desenvolvimento da ferramenta, sendo que em um dos casos em particular, o participante mencionou que após conhecer a ferramenta repensaria a sua escolha em utilizar o Scratch para ensino de algoritmos a seus alunos.

Tais registros, agregados aos aspectos pontuais registrados nas outras seções deste capítulo, permitem determinar que vários aspectos do projeto se mostraram adequados e condizentes ao público a que a pesquisa se destinou. Registros e opiniões relacionados ainda a sugestão do desenvolvimento de atividades voltadas para crianças ou relatos de que a plataforma seria apresentada para familiares, permite determinar que a ferramenta possui a capacidade de atingir variados públicos, e diversas faixas etárias e ramos profissionais diferenciados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi realizado um levantamento inicial sobre as dificuldades relacionadas a aprendizagem dos conceitos de programação realizado por meio de aplicação dos questionários junto aos alunos dos cursos de Engenharia da Computação e Tecnologia da Informação e Comunicação da UFSC (Araranguá) permitiu identificar vários aspectos, como atratividade da aula, infraestrutura e metodologia. Do total de respondentes, 42% afirmou possuir dificuldade na compreensão dos conceitos de lógica de programação, avaliado somente o grupo que nunca teve contato com programação esse percentual subiu para 57%.

O projeto foi apresentado por meio de visitas a turmas de ensino superior do estado de Santa Catarina, de áreas que possuíam contato direto ou indireto com as competências de lógica e programação. No total foram visitadas cinco instituições, sendo apresentado o projeto para mais de 190 alunos. A apresentação consistia na discussão de aspectos gerais do projeto, do ambiente e posteriormente a realização de práticas junto aos alunos. Foram coletadas as opiniões de 177 alunos quanto a utilização do ambiente. Para 84% dos respondentes a ferramenta agregou qualidade e facilidade na compreensão dos conceitos relacionados ao desenvolvimento de programas e algoritmos. Dentre os avaliados, ainda, 94% afirmaram que pesquisas e estudos relacionados ao foco do projeto são importantes. As opiniões discursivas e as sabatinas realizadas nas apresentações, destacaram o entusiasmo dos alunos e professores para com a ferramenta.

A escolha das ferramentas computacionais utilizadas para implementação do ambiente desenvolvido, foi realizada conforme os resultados da pesquisa sobre os dispositivos tecnológicos que os alunos utilizam seu dia a dia, disponibilidade de acesso à internet e a familiarização com as tecnologias em geral. Como a grande maioria dos alunos fazia uso de dispositivos móveis com conexão à internet, para implementação foi escolhida a biblioteca Google Blockly. Além do suporte aos dispositivos supracitados, sua ludicidade e facilidade de uso, a referida biblioteca possui grande capacidade de personalização.

A interface do ambiente desenvolvido permite uso de comandos e metodologias práticas e simplificadas. Além de um conjunto de exercícios foram criados os conteúdos de ajuda, os artigos acerca de como utilizar os ambientes e componentes e os vídeos demonstrando como elucidar os exercícios. O ambiente desenvolvido possibilita tanto seu uso na sala de aula com orientação por parte de um professor ou

tutor como permite estudo dos conceitos de programação de forma independente.

O desenvolvimento técnico do projeto, foi direcionado a utilização de metodologias e comandos de programação simplificados, sendo escolhida linguagens de programação amplamente conhecidas. Os conteúdos de ajuda, artigos acerca do ambiente e demais componentes, seguiram a mesma premissa. Ao término da construção, ambas as partes foram publicadas de forma livre.

A análise dos resultados por cursos, permitiu identificar que o perfil dos alunos é diverso de acordo com as características do curso, sendo determinados aspectos do projeto receberam diferentes avaliações de acordo com este perfil. Ainda, pode-se perceber que a maior relevância em cursos onde o foco não seja diretamente o desenvolvimento de programas. Tal cenário, faz crer que o potencial da ferramenta seja mais evidente para a introdução a programação.

De forma geral, pode-se concluir que a ferramenta possui grande capacidade didática na abordagem dos conceitos relacionados ao desenvolvimento de algoritmos e programas. As discussões realizadas durante a aplicação do projeto, ainda, evidenciaram a existência de lacunas para o desenvolvimento de novas práticas e abordagens, que busquem melhor desenvolver as habilidades dos alunos e consequentemente diminuir a evasão e aumentar o interesse pelas disciplinas de logica e programação.

Como trabalhos relacionados propõe-se o estudo mais detalhado sobre as melhorias que possam ser feitas de acordo com a opinião dos alunos, estudo mais aprofundado junto aos professores sobre as suas demandas e necessidades em sala de aula e implementação de exercícios conforme a demanda. Destaca-se ainda, que estudos acerca da inclusão de novos componentes podem ser realizados, como trabalho em grupo, gamificação e ferramentas que possibilitam a acessibilidade.

5.1 Recomendações para trabalhos futuros

Em análise aos percentuais, opiniões e impressões tácitas registradas na pesquisa e em sala de aula, destacam-se as seguintes recomendações para trabalhos futuros.

- Desenvolver novos exercícios que estimulem o uso de aspectos ainda não visto das linguagens de programação.

- Construir módulos de atividades voltados a estimular o estudo para iniciativas e eventos como a da Olimpíada Brasileira de Informática.
- Aplicar um questionário voltado especificamente para os professores, avaliando a ferramenta.
- Divisão das atividades em categorias, provendo maior liberdade ao usuário na escolha de quais atividades realizar.
- Aperfeiçoar aspectos de usabilidade da ferramenta, com foco em aspectos de usabilidade específicos para pessoas com algum tipo de deficiência.
- Ampliar e aperfeiçoar os materiais de ajuda, criando mais conteúdos relacionados a iniciação na área de programação e no uso do site.
- Melhorar aspectos de usabilidade relacionados à interface do Blockly.
- Implementar dinâmicas de gamificação as atividades.

REFERÊNCIAS

ADUATI, Marcos Eduardo Fuchs; SANTOS, Hortencia Noronha dos; SANTOS, Fladimir Fernandes dos. Evasão no Ensino Superior: Análise Quantitativa dos Cursos de Engenharia Civil, Elétrica e Mecânica da Universidade Federal do Pampa. **XXVI Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia**, Alegrete, v. 1, out. 2014. Disponível em: <<http://ptdocz.com/doc/252701/evasão-no-ensino-superior--análise-quantitativa-dos>>. Acesso em: 26 fev. 2016.

ARAÚJO, Alda Regina Ferreira de; ADDUCI, Cássia Chrispiniano. Os polos de software, tecnologia da informação e telecomunicações no Estado de São Paulo. **Primeira Análise**, São Paulo, n. 14, p.1-29, jul. 2014. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2014/06/primeira_analise_n14.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2016.

ASHROV, Adiel et al. A use-case for behavioral programming: An architecture in JavaScript and Blockly for interactive applications with cross-cutting scenarios. **Science Of Computer Programming**, [s.l.], v. 98, p.268-292, fev. 2015. Elsevier BV. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S016764231400032X/1-s2.0-S016764231400032X-main.pdf?_tid=a64cc0b6-1e5c-11e7-85fd-00000aab0f26&acdnat=1491877073_68bd70921b80d3ac3b7cca2096b571cd>. Acesso em: 25 set. 2016.

BASHIR, Komal et al. Transition between flow charts and Jackson Structured Program (JSP). **2012 International Conference On Open Source Systems And Technologies**, [s.l.], p.12-15, dez. 2012. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/icosst.2012.6472820>. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/6470768/6472819/06472820.pdf?tp=&ar_number=6472820&isnumber=6472819&tag=1>. Acesso em: 1 jan. 2017.

BBC BITESIZE. **Designing an algorithm: Pseudocode**. BBC. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/education/guides/z3bq7ty/revision/2>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

BLACKLEY, Susan; HOWELL, Jennifer. A STEM Narrative: 15 Years in the Making. **Australian Journal Of Teacher Education**, [s.l.], v. 40, n. 40, p.102-112, 1 jan. 2015. Edith Cowan University. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.8>. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1069533.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2017.

BLEIEL, Nicky. Collaborating in GitHub. **2016 IEEE International Professional Communication Conference (IPCC)**, [s.l.], [n.p.], out. 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/ipcc.2016.7740497>. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/7636463/7740473/07740497.pdf?tp=&arnumber=7740497&isnumber=7740473>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em Tese**, Florianópolis, v. 1, n. 2, p.68-80, 3 jan. 2005. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/18027/16976>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

BOOTSTRAP. **History**. Disponível em: <<http://getbootstrap.com/about/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

BRASSCOM. **Brasil TI - BPO Book**. São Paulo: Brasscom, 2014. 60 p. Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação. Disponível em: <<http://www.brasscom.org.br/brasscom/Portugues/download.php?cod=538>>. Acesso em: 2 jan. 2017.

BRASSCOM. **Procuram-se profissionais de TI**. 2013. Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação. Disponível em: <<http://www.brasscom.org.br/brasscom/Portugues/detNoticia.php?codArea=2&codCategoria=26&codNoticia=400>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

BREINER, Jonathan M. et al. What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. **School Science And Mathematics**, [s.l.], v. 112, n. 1, p.3-11, jan. 2012. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x/epdf>>. Acesso em: 3 jan. 2017.

CALLEJA, José Manuel Ruiz. Os professores deste século. Algumas reflexões. **Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó**, Quibdó, v. 27, n. 1, p.109-117, abr. 2008. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2705047.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

CARDOSO, Claudete Batista. **Efeitos da política de cotas na Universidade de Brasília: uma análise do rendimento e da evasão**. 2008. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1891/1/2008_ClaudeteBatistaCardoso.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2016.

CASS, Stephen. **The 2016 Top Programming Languages: C is No. 1, but big data is still the big winner**. 2016. IEEE Spectrum. Disponível em: <<http://spectrum.ieee.org/computing/software/the-2016-top-programming-languages>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

CODE.ORG BR. **Parceiros de Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://br.code.org/about/partners>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

CODE.ORG. **About Us**. 2016. Disponível em: <<https://code.org/about>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

CODECADEMY. **About Codecademy**. 2017. Disponível em: <<https://www.codecademy.com/about>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

CODECADEMY. **Codecademy Pro: What will I learn in Codecademy Pro?**. 2017. Disponível em: <<https://help.codecademy.com/hc/en-us/articles/220453048-What-makes-Pro-different-from-your-free-courses->>. Acesso em: 2 fev. 2017.

CODECADEMY. **Learn JavaScript: 2. Types**. 2017. Disponível em: <<https://www.codecademy.com/en/courses/learn-javascript/lessons/introduction-to-javascript/exercises/types>>. Acesso em: 2 fev. 2017.

CODECADEMY. **Learn to code interactively, for free.** 2017. Disponível em: <<https://www.codecademy.com>>. Acesso em: 2 fev. 2017.

COPI, Irving M. **Introdução à Lógica.** 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1978. 488 p.

COSENTINO, Valerio; LUIS, Javier; CABOT, Jordi. Findings from GitHub: Methods, Datasets and Limitations. **Proceedings Of The 13th International Workshop On Mining Software Repositories - Msr '16**, Austin, Texas, p.137-141, 2016. Association for Computing Machinery (ACM). Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/7830495/7832751/07832894.pdf?tp=&arnumber=7832894&isnumber=7832751>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

COSTA, Everton de Brito Oliveira; RAUBER, Pedro. História da Educação: Surgimento e Tendências Atuais da Universidade no Brasil. **Revista Jurídica Unigran**, Dourados, v. 11, n. 21, p.241-253, jun. 2009. Disponível em: <http://www.unigran.br/revista_juridica/ed_antteriores/21/artigos/artigo15.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2016.

COUTINHO, Clara; LISBÔA, Eliana. Sociedade da Informação, do Conhecimento e da Aprendizagem: Desafios para Educação no Século XXI. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 18, n. 1, p.5-22, 2011. Disponível em: <http://revista.educ.ie.ulisboa.pt/arquivo/vol_XVIII_1/artigo1.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2016.

CREWS, T.; ZIEGLER, U. The flowchart interpreter for introductory programming courses. **Frontiers in Education Conference, 1998. FIE '98. 28th Annual**, [s.l.], p.307-312, 1998. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx4/5943/15885/00736854.pdf?tp=&arnumber=736854&isnumber=15885>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

CULIC, Ioana; RADOVICI, Alexandra; VASILESCU, Laura Mihaela. Auto-generating Google Blockly visual programming elements for peripheral hardware. **2015 14th Roedunet International Conference - Networking In Education And Research (roedunet Ner)**, [s.l.], p.94-98, set. 2015. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

<http://dx.doi.org/10.1109/roedunet.2015.7311975>. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/7299992/7311815/07311975.pdf?tp=&arnumber=7311975&isnumber=7311815>>. Acesso em: 1 jan. 2017

DEDOVETS, Z.; RODIONOV, M. The Development of Student Core Competencies through the STEM Education Opportunities in Classroom. **International Journal Of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business And Industrial Engineering**. Trindade e Tobago, p. 6-9. out. 2015. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://waset.org/publications/10002311/pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

DILLMAN, D. A. (1978). **Mail and telephone surveys: The total design method**. New York: Wiley.

EBERLE, Francis. **Why STEM education is important**. 2010. ISA Publications. InTech Magazine (2010). Disponível em: <<https://www.isa.org/standards-and-publications/isa-publications/intech-magazine/2010/september/why-stem-education-is-important/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

FENG, Annette; FENG, Wu-chun. Parallel Programming with Pictures in a Snap! **2016 IEEE International Parallel And Distributed Processing Symposium Workshops (IPDPSW)**, [s.l.], p.951-957, maio 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/ipdpsw.2016.194>. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/7518534/7529833/07529963.pdf?tp=&arnumber=7529963&isnumber=7529833>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

FEREGUETTI, Larissa. **Conheça 7 sites para aprender programação de graça!** 2016. Blog da Engenharia. Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/conheca-7-sites-para-aprender-programacao-de-graca/>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

FILVA, Daniel Amo; GUERRERO, Maria Jose Casany; FORMENT, Marc Alier. Google analytics for time behavior measurement in Moodle. **2014 9th Iberian Conference On Information Systems And Technologies (CISTI)**, [s.l.], [n.p.], jun. 2014. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/cisti.2014.6877095>. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/6867219/6876860/06877095.pdf?tp=&arnumber=6877095&isnumber=6876860>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

FURMAN, Burford J.. **Algorithms, Pseudocode, and Flowcharts**. 2010. ME 30 Computer Applications. Disponível em: <http://www.engr.sjsu.edu/bjfurman/courses/ME30/ME30pdf/Notes_on_Algorithms.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2017.

GITHUB. **Choose an open source license**. Disponível em: <<https://choosealicense.com/>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

GITHUB. **Material Design Lite**. 2016. Licenciado pela Google, sob a licença Apache-2. Disponível em: <<https://github.com/google/material-design-lite>>. Acesso em: 8 ago. 2016.

GOMES, Karina. **Na metade da vida, Ciência sem Fronteiras é criticado por má gestão**. 2014. Deutsche Welle. Disponível em: <<http://www.dw.com/pt/na-metade-da-vida-ciencia-sem-fronteiras-e-criticado-por-ma-gestao/a-17474927>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

GOOGLE DEVELOPERS. **Blockly**. 2016. Disponível em: <<https://developers.google.com/blockly/>>. Acesso em: 25 set. 2016.

GOOGLE DEVELOPERS. **Blockly: Get Started**. 2017. Disponível em: <<https://developers.google.com/blockly/guides/get-started/web>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

GOOGLE. **Material design: Introduction**. Disponível em: <<https://material.google.com/#introduction-goals>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

GRONER, Loiane. **Learning JavaScript Data Structures and Algorithms: Understand and implement classic data structures and algorithms using JavaScript**. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2014. 201 p.

GUIA DO ESTUDANTE. **Análise e Desenvolvimento de Sistemas**. 2016. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/analise-e-desenvolvimento-de-sistemas/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

GUIA DO ESTUDANTE. **Ciência da Computação**. 2016. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/ciencia-da-computacao/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

GUIA DO ESTUDANTE. **Engenharia da Computação**. 2016. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/engenharia-da-computacao/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

GUIA DO ESTUDANTE. **Engenharia de Energia**. 2016. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/engenharia-de-energia/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

GUIA DO ESTUDANTE. **Gestão da Tecnologia da Informação**. 2016. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/gestao-da-tecnologia-da-informacao/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

GUIA DO ESTUDANTE. **Sistemas de Informação**. 2016. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/sistemas-de-informacao/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

GUIMARÃES, Ângelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de Castilho. **Algoritmos e Estruturas de Dados**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

GÜNTHER, H. **Como Elaborar um Questionário** (Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, Nº 01). 2003. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental. Disponível em: <www.psi-ambiental.net/pdf/01Questionario.pdf>. Acesso: 15 mai. 2015.

GUSMÃO, Gustavo. **Cursos gratuitos do Codecademy ganham versão em português**. 2014. EXAME.com. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/cursos-gratuitos-do-codecademy-ganham-versao-em-portugues/>>. Acesso em: 2 fev. 2017.

HACHMAN, Mark. **Tested: How Flash destroys your browser's performance**. 2015. PCWorld. Disponível em: <<http://www.pcworld.com/article/2960741/browsers/tested-how-flash-destroys-your-browsers-performance.html>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

HAVIV, Amos Q.. **MEAN Web Development Master**. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2014. 334 p.

HERNANDEZ, C.C.; SILVA, L.; SEGURA, R.A.; *et al.* **Teaching Programming Principles through a Game Engine**. CLEI electronic journal, v. 13, n. 2, p. 1–8, 2010. Disponível em: <<http://www.clei.org/cleiej/papers/v13i2p3.pdf>>. Último acesso em: 14 mar. 2016.

HOLT, Lynne; COLBURN, David; LEVERTY, Lynn. **Innovation and Stem Education**. 2012. Bureau of Economic and Business Research. Disponível em: <<https://www.bebr.ufl.edu/economics/website-article/innovation-and-stem-education>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

HORTA, Hugo. **Education in Brazil: Access, quality and STEM**. Lisboa: Technical University Of Lisbon, 2013. 29 p. Disponível em: <<http://www.acola.org.au/PDF/SAF02Consultants/Consultant Report- Portugal.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

IBANEZ, Luis. **Blockly makes it easier to learn to code**. 2015. Opensource.com. Disponível em: <<https://opensource.com/education/15/2/blockly-makes-easier-every-one-learn-code>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

IEPSEN, Edécio Fernando. **Ensino de algoritmos: detecção do estado afetivo de frustração para apoio ao processo de aprendizagem**. 2013. 157 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/78020/000898031.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

INEP. **Censo da Educação Superior 2014 - Notas Estatísticas**. Brasília: INEP, 2014. 14 p. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2015/notas_sobre_o_censo_da_educacao_superior_2014.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2016.

JESUS, A.N. de et al. **Objetos de Aprendizagem no Ensino de Lógica de Programação**. *RIA*, São Caetano do Sul, v. 3, n. 2, p.37-42, jun. 2007. Disponível em: <<http://www.ria.net.br/index.php/ria/article/download/23/23>>. Último acesso em: 14 mar. 2016.

JETLI, P. The emergence of modern logic. **Third Indian School of Logic and its Applications**, p. 1 – 41. 1 jan 2010. Disponível em: <<http://ali.cmi.ac.in/isla2010/slides/jetli-lec.pdf>>. Último acesso em: 4 ago. 2015.

JOHNSON, Carla C. Implementation of STEM Education Policy: Challenges, Progress, and Lessons Learned. **School Science And Mathematics**, [s.l.], v. 112, n. 1, p.45-55, jan. 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-8594.2011.00110.x/epdf>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 3a edição. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

LALANDE, A. **Vocabulário técnico e crítico da filosofia**. Trad. de Fátima Sá Correia, Maria Emília V. Aguiar, José Eduardo Torres e Maria Gorete de Souza. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 1336 p.

LAGORIO-CHAFKIN, Christine. **2 Guys Who Want to Teach the World to Code**: Pair a whiz-kid programmer with a guy who can't learn to code, and what do you get? One of the biggest start-up stories of the year.. 2012. Inc.. Disponível em: <<https://www.inc.com/30under30/christine-lagorio/zach-sims-and-ryan-bubinski-founders-of-codecademy.html>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

LIMESURVEY. **Features**. LimeSurvey.org. Disponível em: <<https://www.limesurvey.org/#features>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

LIRA, Davi; BALMANT, Ocimara. **Ao custo de R\$ 3 bi, Ciência sem Fronteiras não tem métrica eficaz de qualidade**. 2014. IG São Paulo. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/2014-06-05/ao-custo-de-r-3-bi-ciencia-sem-fronteiras-nao-tem-metrica-eficaz-de-qualidade.html>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

LOBO, Maria Beatriz de Carvalho Melo. **Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções**. São Paulo: Instituto Lobo para Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia, dez. 2012. Disponível em:

<http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art_087.pdf>.

Acesso em: 03 mar. 2016.

LUO, Heng; ROCCO, Stevie; SCHAAD, Carl. Using Google Analytics to Understand Online Learning: A Case Study of a Graduate-Level Online Course. **2015 International Conference Of Educational Innovation Through Technology (EITT)**, [s.l.], p.264-268, out. 2015.

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Disponível em:

<<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/7445490/7446107/07446190.pdf?tp=&arnumber=7446190&isnumber=7446107>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

MARGINSON, Simon et al. STEM: Country Comparisons:

International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. **Australian Council Of Learned Academies (ACOLA)**, Melbourne, p.1-178, abr. 2013. Disponível em:

<https://www.acola.org.au/PDF/SAF02Consultants/SAF02_STEM_FINAL.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2017.

MASETTO, Marcos Tarciso. Inovação na aula universitária: espaço de pesquisa, construção de conhecimento interdisciplinar, espaço de aprendizagem e tecnologias de comunicação. **Perspectiva**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.597-620, 27 fev. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/2175-795X.2011v29n2p597/22219>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

MCTI. O Programa: O que é? Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em:

<<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/o-programa>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

MCTI. Ciências sem Fronteiras: Painel de Controle do Programa Ciência sem Fronteiras. 2016. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em:

<<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/painel-de-controle>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

MDN. **Guia JavaScript**: Introdução. 2016. Mozilla Developer Network. Mozilla Developer Network. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript/Guide/Introduction>>. Acesso em: 11 set. 2016.

MELLO, Simone Portella Teixeira de et al. O Fenômeno Evasão nos Cursos Superiores de Tecnologia: Um Estudo de Caso em uma Universidade Pública no Sul do Brasil. **XIII Coloquio de Gestión Universitaria En Américas**, Arequipa, Peru, [s.p], 21 nov. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/113096/2013129%20-%20O%20fen%C3%B4meno%20evas%C3%A3o%20nos%20cursos%20superiores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

MOLINA-GARCIA, Julio Cesar et al. Designing a Strategy of Programming Learning for Kids through the Use of the: A Pilot Study. **2016 4th International Conference In Software Engineering Research And Innovation**, [s.l.], p.104-109, abr. 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/7477753/7477893/07477918.pdf?tp=&arnumber=7477918&isnumber=7477893>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

MORAES, C.R. **Uma história da lógica no Brasil**. 2007. 136 f. Tese (Doutorado) - Curso de Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102163/moraes_cr_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Último acesso em: 14 mar. 2016.

MOREIRA, J.V.; YNOGUTI, C.A. **Piratas do Futuro - Ferramenta para suporte ao ensino de algoritmos e lógica de programação**. Incitel, Santa Rita do Sapucaí, n.p, 2012. Disponível em: <<http://www.inatel.br/biblioteca/artigos-cientificos/2012/5890-piratas-do-futuro-ferramenta-para-suporte-ao-ensino-de-algoritmos-e-logica-de-programacao/file>>. Último acesso em: 14 mar. 2016.

MSDN. **ASP.NET MVC Overview**. Microsoft Developer Network. Disponível em: <[https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/dd381412(v=vs.108).aspx)>. Acesso em: 12 set. 2016.

MUNDIM, R.P. A Lógica Formal – Princípios elementares. **Economia & Gestão**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p.135-145, jan. 2002. Disponível em:

<<http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/download/113/104>>. Último acesso em: 14 mar. 2016

NIELEK, Radoslaw et al. Choose a Job You Love: Predicting Choices of GitHub Developers. **2016 IEEE/WIC/ACM International Conference On Web Intelligence (wi)**, [s.l.], p.200-207, out. 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/7814734/7817017/07817054.pdf?tp=&arnumber=7817054&isnumber=7817017>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

NISHIMURA, Naomi. Pseudocode: CS 341 (Algorithms). 2007. **Course Alexa M. Sharp**, Computer Science Department, Oberlin College. Disponível em: <<https://www.cs.oberlin.edu/~asharp/cs383/2007fa/handouts/pseudocode.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

NOSCHANG, Luiz F. et al. Portugol Studio: Uma IDE para Iniciantes em Programação. In: XXXIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - CSBC 2014, 34., 2014, Brasília. **Anais...**. Brasília: CSBC, 2014. p. 1287 - 1296. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2014/001.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

OLIVEIRA, Marcel Vinicius Medeiros. Análise do Livro “Linguagem, Prova e Lógica”. **Revista de Sistemas de Informação da Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora**, Visconde de Araújo, v. 14, p.53-56, 2014. Disponível em: <http://www.fsma.edu.br/si/edicao14/FSMA_SI_2014_2_Principal_4.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2017.

ORACLE. **MySQL Community Edition**. 2016. Oracle Corporation and/or its affiliates. Disponível em: <<https://www.mysql.com/products/community/>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

ORACLE. **Top 10 Reasons to Choose MySQL for Next Generation Web Applications**. 2016. Oracle Corporation and/or its affiliates. Disponível em: <[https://www.mysql.com/why-mysql/white-papers/top-](https://www.mysql.com/why-mysql/white-papers/top-10-reasons-to-choose-mysql-for-next-generation-web-applications/)

10-reasons-to-choose-mysql-for-next-generation-web-applications/>. Acesso em: 11 nov. 2016.

OSMANI, Addy. **Introducing Material Design Lite**: getmdl.io -a library of components & templates in vanilla CSS, HTML and JS. 2015. Disponível em: <<https://medium.com/google-developers/introducing-material-design-lite-3ce67098c031#g8p12uteb>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

PEREIRA, Priscilla de Sousa; MEDEIROS, Marcos; MENEZES, José Wally Mendonça. **Análise do Scratch como ferramenta de Auxílio ao Ensino de. Programação de Computadores**. ABENGE: Associação Brasileira de Educação de Engenharia, Belém, n.p, set. 2012. XL COBENGE: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Disponível em: <<http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2012/artigos/104281.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

PHP Group. **O que é o PHP?** Disponível em: <https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-whatIs.php>. Acesso em: 11 nov. 2016.

PHP Group. **O que o PHP pode fazer?** Disponível em: <https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-whatIs.php>. Acesso em: 11 nov. 2016.

PHPMYFAQ. **PhpMyFAQ Features**. 2016. Disponível em: <<http://www.phpmyfaq.de/features>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

PORTUGOL STUDIO. **Description**: Ambiente de programação para ensino de algoritmos. 2017. SourceForge. Disponível em: <https://sourceforge.net/projects/portugolstudio/?source=typ_redirect>. Acesso em: 1 jan. 2017.

PORTUGOL STUDIO. **Portugol Studio**. 2017. Disponível em: <<http://lite.acad.univali.br/portugol/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

PORTUGOL STUDIO. **UNIVALI-LITE/Portugol-Studio**. 2017. GitHub. Disponível em: <<https://github.com/UNIVALI-LITE/Portugol-Studio>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

PRESCOTT, Roberta. **Setor de TIC pode chegar a 10,7% do PIB em 2022**. 2015. Abranet - Associação Brasileira de Internet. Disponível em: <<http://www.abranet.org.br/Noticias/Setor-de-TIC-pode-chegar-a-10%2C7%25-do-PIB-em-2022-584.html>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

PRESTES, Emília Maria da T.; FIALHO, Marília Gabriella D.; PFEIFFER, Dietmar K. A Evasão no Ensino Superior Globalizado e suas Repercussões na Gestão Universitária. In: Encontro Internacional da Sociedade Brasileira de Educação Comparada, 6., 2014, Bento Gonçalves. **Anais**. Porto Alegre: Sbec, 2014. p. 1 - 25. Disponível em: <http://www.sbec.org.br/evt2014/emilia_maria_prestes.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2016.

RAUBER, J; ROSSETO, M; FÁVERO, A M; FÁVERO, A A; TONIETO, C. 2003. **Que tal um pouco de lógica?!**, Ed. Clio Livros, Passo Fundo.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da Informação: Aplicada A Sistemas de Informação Empresariais**. São Paulo: Atlas, 2000

RODRIGUES, Francisco Scheffel. **Estudo sobre a evasão no curso de Ciência da Computação da UFRGS**. 2013. 87 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/77275/000896280.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

ROMAN, Harry T. **STEM – Its Importance and Promise for Gifted Students**. 2014. Disponível em: <<http://www.edisonmuckers.org/resources-for-teachers/stem-its-importance-and-promise-for-gifted-students/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

SANDERS, Mark. STEM, STEM Education, STEMmania. **The Technology Teacher**, [s.l.], v. 68, n. 4, p.20-26, dez. 2008. Disponível em: <<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

SANTIAGO, Elbe Figueiredo Brandão. **Evasão no Ensino Superior: Estudo na Universidade Estadual de Montes Claros**. 2015.

127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Faculdade Novos Horizontes, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.unihorizontes.br/mestrado2/wp-content/uploads/2015/06/ELBE-FIGUEIREDO-BRANDÃO-SANTIAGO.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

SANTOS, M.A. F. **Estudo da utilização de uma ferramenta para construção de programas em Português em disciplinas básicas de ensino de programação.** 2001. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Computação. Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4274/000409432.pdf?sequence=1>>. Último acesso em: 17 ago. 2015.

SCOLARI, Angélica Taschetto; BERNARDI, Giliane; CORDENONSI, Andre Zanki. O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem. **Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/download/14253/8169>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

SCRATCH. **About.** 2017. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/about/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

SCRATCH. **Scratch.** 2016. Disponível em: <<https://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Scratch>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

SESu/MEC; ANDIFES; ABRUEM. **Diplomação, Retenção e Evasão nos Cursos de Graduação em Instituições de Ensino Superior Públicas.** Brasília: MEC - Secretária de Educação Superior, 1997. 152 p. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002240.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

SILVA, Renildo Franco da; CORREA, Emilce Sena. Novas Tecnologias e Educação: A Evolução do Processo de Ensino e Aprendizagem na Sociedade Contemporânea. **Educação & Linguagem**, São Bernardo do Campo, v. 1, n. 1, p.23-35, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2014/12/2Artigo1.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

SILVEIRA, Denis Silva da; LOIOLA, Eliane Maria; FERREIRA, Simone Bacellar Leal. Uma metodologia de ensino de lógica aplicada em cursos de ciências humanas. **Revista de Administração Mackenzie RAM (online)**, [s.l.], v. 10, n. 2, p.164-180, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ram/v10n2/08.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2017.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatt; BAZZO, Walter. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p.681-694, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n3/14.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

SIMS, Zach. **Supporting the K-12 Computer Science Framework**. 2016. Codecademy. Disponível em: <<https://www.codecademy.com/blog/supporting-the-k12-computer-science-framework>>. Acesso em: 2 fev. 2017.

SLHESSARENKO, Michelli et al. A evasão na educação superior para o curso de bacharelado em sistema de informação. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p.128-147, 12 mar. 2014. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/download/1983-4535.2014v7n1p128/26339>>. Acesso em: 2 fev. 2017.

SNAP. **About Snap!** Berkeley. Disponível em: <<https://snap.berkeley.edu/about.html>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

SNAP. **Snap!** Berkeley. Disponível em: <<http://snap.berkeley.edu/snapsource/snap.html>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

STUDIO CODE.ORG. Fase 4: Maze: Sequence. Disponível em: <<https://studio.code.org/s/course1/stage/4/puzzle/1>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

TABLELESS. **Material Design Lite: O framework do Google**. 2015. Elaborado por Isaque Melo. Disponível em:

<<http://tableless.com.br/material-design-lite-o-framework-google/>>.
Acesso em: 9 ago. 2016.

TAKAHASHI, Tadao (Org.). **Sociedade da informação no Brasil**: Livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 195 p. Disponível em: <<https://www.governoeletronico.gov.br/documentos-e-arquivos/livroverde.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

TIOBE. **TIOBE Index for November 2016**: November Headline: Is Haskell finally going to hit the top 20? 2016. Disponível em: <<http://www.tiobe.com/tiobe-index/>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

TOBIAS, J.A. **Lógica e Gramática**. São Paulo: Herder, 1966. 53 p. UNIVERSITARIA EN AMÉRICAS, 13., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: CGUA, 2013. p. 1 - 15. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/113096/2013129%20-%200%20fen%C3%B4meno%20evas%C3%A3o%20nos%20cursos%20superiores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

UFSC. **Campus Araranguá**. 2009. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://ararangua.ufsc.br/2009/09/>>. Acesso em: 15 mai. 2015

UFSC. **Currículo do Curso**: Engenharia da Computação [Araranguá]. 2013. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://cagr.sistemas.ufsc.br/relatorios/curriculoCurso?curso=655&curriculo=20131>>. Acesso em: 9 mar. 2016.

UFSC. **Currículo do Curso**: Tecnologias da Informação e Comunicação [Araranguá]. 2011. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://cagr.sistemas.ufsc.br/relatorios/curriculoCurso?curso=651&curriculo=20111>>. Acesso em: 9 mar. 2016.

UFSC. **Curso de Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação**: Objetivos do Curso. 2017. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://tic.ufsc.br/sobre/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

VALENTIM, Henryethe. Um Estudo sobre o Ensino-aprendizagem de Lógica de Programação. Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis, 2009, n.p. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/137.pdf>>. Último acesso em: 14 mar. 2016.

VIANNA, Carlos Eduardo Souza. Evolução histórica do conceito de educação e os objetivos constitucionais da educação brasileira. **Janus**, Lorena, v. 3, n. 4, p.127-138, 2006. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/janus/article/viewFile/41/44>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

VIVENDO A ADOLESCÊNCIA. **Adolescência**: Fase da vida? Faixa etária? Construção social? Afinal, o que é Adolescência?. Disponível em: <<http://www.adolescencia.org.br/site-pt-br/adolescencia>>. Acesso em: 18 fev. 2017.

W3C. **A Short History of JavaScript**. 2012. Disponível em: <https://www.w3.org/community/webed/wiki/A_Short_History_of_JavaScript>. Acesso em: 10 set. 2016.

W3C. **HTML & CSS**. 2016. Disponível em: <<https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>>. Acesso em: 09 ago. 2016.

W3C. **HTML**. 2016. Disponível em: <<https://www.w3.org/html/>>. Acesso em: 8 ago. 2016.

W3SCHOOLS. **AngularJS Tutorial**. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/angular/>>. Acesso em: 14 set. 2016.

W3SCHOOLS. **Bootstrap Get Started**. 2017. Disponível em: <http://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap_get_started.asp>. Acesso em: 1 jan. 2017.

W3SCHOOLS. **HTML Introduction**. Disponível em: <http://www.w3schools.com/html/html_intro.asp>. Acesso em: 7 ago. 2016.

W3SCHOOLS. **JavaScript Tutorial**. 2016. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/js/>>. Acesso em: 10 set. 2016.

W3SCHOOLS. **PHP 5 Introduction**. 2016. Disponível em: <http://www.w3schools.com/php/php_intro.asp>. Acesso em: 11 nov. 2016.

WASSON, Mike. **ASP.NET - Single-Page Applications: Build Modern, Responsive Web Apps with ASP.NET**. 2013. Microsoft Developer Network | MSDN. Disponível em: <<https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dn463786.aspx>>. Acesso em: 12 set. 2016.

WEINTROP, David; WILENSKY, Uri. Using Commutative Assessments to Compare Conceptual Understanding in Blocks-based and Text-based Programs. **Proceedings Of The Eleventh Annual International Conference On International Computing Education Research - ICER '15**, [s.l.], p.101-110, ago. 2015. Disponível em: <https://dweintrop.github.io/papers/Weintrop_Wilensky_ICER_2015.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2017.

WIKI P@P. **Tutorial de Introdução à Lógica e Algoritmia**. Portugal-a-Programar. Disponível em: <<http://wiki.portugal-a-programar.pt/algoritmo:tutorial>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

XINOGALOS, Stelios. Using flowchart-based programming environments for simplifying programming and software engineering processes. 2013 **IEEE Global Engineering Education Conference (educon)**, [s.l.], p.1313-1320, mar. 2013. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/6522574/6530074/06530276.pdf?tp=&arnumber=6530276&isnumber=6530074>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

ZOGBI, Paula. **Conheça o setor que tem mais vagas que profissionais no Brasil**. 2015. InfoMoney. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br/carreira/emprego/noticia/4447259/conheca-setor-que-tem-mais-vagas-que-profissionais-brasil>>. Acesso em: 01 jan. 2017.

APÊNDICE A – PÁGINA DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Estudo desenvolvido pelo mestrando em Tecnologia da Informação e Comunicação, Paulo Henrique Eli e as professoras Dra. Olga Yevseyeva e Dra. Luciana Bolan Frigo, vinculados a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus Araranguá.

Você está sendo convidado (a) a participar dessa pesquisa, respondendo a um questionário em ambiente virtual, procedimento que demora em média 5 minutos. Ao participar da pesquisa, você estará contribuindo para a compreensão e ajustes no portal Saber e nos exercícios presentes no mesmo.

A participação nessa pesquisa é voluntária e condicionada à concordância com o presente “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, não sendo prevista qualquer compensação financeira para os participantes. Esclarece-se que os dados obtidos na presente investigação serão utilizados para fins estritamente científicos, como publicação de artigos, apresentação de trabalhos em congressos e etc. Os responsáveis garantem o total sigilo e anonimato das informações, não havendo qualquer identificação do participante.

Garante-se desde já a confidencialidade, a privacidade e a proteção dos dados, bem como, a não utilização dos mesmos em prejuízo dos participantes. Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (s) pesquisador (es) responsáveis, conforme necessidade.

Caso concorde com os esclarecimentos realizados e consinta em participar da presente pesquisa nessas condições, solicitamos a gentileza de clicar no botão abaixo “Próximo” e responder ao questionário em seguida. Cabe ressaltar que está garantido o seu direito de desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que haja qualquer prejuízo a você, bastando fechar a janela de seu navegador.

Caso tenha alguma dificuldade, favor entrar em contato com Paulo Henrique Eli através do e-mail paulo.eli@posgrad.ufsc.br.

Uma observação sobre privacidade:

O questionário é anônimo.

O registro de suas respostas não contém nenhuma informação de identificação sobre você, a não ser que uma pergunta específica da pesquisa explicitamente solicitou. Se você usou um código de identificação para acessar esta pesquisa, por favor, tenha a certeza de que esse código não será armazenado junto com suas respostas. Ele é armazenado em uma base de dados separada e será atualizado apenas para indicar se você completou (ou não) a pesquisa e não há nenhuma maneira de relacionar os códigos de identificação com suas respostas.

APÊNDICE B – TEXTO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO SABER

Aprender a desenvolver códigos auxilia em muitas áreas do conhecimento, sendo que dentre elas, permite o desenvolvimento de uma nova forma de pensar e enxergar as coisas ao redor, forma esta que visto a globalização e interdisciplinaridade das profissões, acaba se tornando praticamente necessária em todos os domínios do conhecimento.

Steve Jobs – aclamado como um dos maiores visionários da tecnologia – certa vez em uma entrevista mencionou a importância de se aprender a programar, ao dizer “todos deveriam aprender a programar, porque ensina você como pensar”.

Atualmente existem inúmeros projetos que buscam desenvolver essas competências, sendo a iniciativa do Code.org provavelmente a mais famosa e conhecida, que dentre os vários apoiadores conta com Bill Gates, Mark Zuckerberg e grandes empresas, como Microsoft, Google, dentre outras. No vídeo abaixo, produzido pela iniciativa, os objetivos e as opiniões de algumas celebridades sobre o projeto são melhor explanadas.

Com o passar dos anos foram se popularizando ferramentas que buscam através de uma forma diferenciada, e por vezes lúdica, levar aos estudantes conceitos relacionados a área de programação. Dentre os vários projetos, nomes como Code.org, Codecademy, se destacam, e algumas bibliotecas como o Blockly e Scratch permitem que a concepção de programas se torne menos técnica e dispense a escrita direta em linguagem de programação.

São conhecidas, principalmente dentro do setor acadêmico – destaque-se que o foco do estudo fora as instituições de ensino superior brasileiras -, as dificuldades que os estudantes enfrentam em desenvolver os conceitos relacionados ao desenvolvimento de algoritmos e programas, principalmente nas fases iniciais. Estas dificuldades são decorrentes de vários motivos, dentre eles a falta de atratividade na didática, dificuldade em abstração do método para a solução dos problemas propostos e abordagens por vezes muito matemáticas, que acabam desestimulando os estudantes.

Buscando abordar a problemática sobre um novo ponto de vista, surgiu a concepção desta proposta de mestrado. Assim a intenção do Portal Saber é mensurar o quanto a abordagem baseada em uma interface diferenciada e dinâmica auxilia nos estudos de lógica e algoritmos, ao passo que desenvolvendo uma interface simples e objetiva, possa servir de base para adoção livre por professores, instituições e público em geral.

Desta forma, buscar-se-á desenvolver exercícios e materiais voltados para as necessidades identificadas – através de análise bibliográfica e aferidas em sala de aula – que permitam aos alunos e professores uma forma diferente de abordagem do estudo.

Assim, o projeto possui três eixos principais, sendo:

- Desenvolver uma interface voltada as particularidades do público-alvo.
- Aferir a efetividade da ferramenta.
- Construir o ambiente de forma a permitir que as tecnologias utilizadas permitam a fácil replicação e personalização.

Em busca de alcançar os objetivos acima mencionados – em particular o terceiro –, todas as partes deste projeto utilizam ferramentas livres, sendo ainda o código fonte do portal e os materiais relacionados a parte de ajuda e vídeos, livres para reprodução.

Fontes: PET, Code.org, Brasscom na Mídia e Brasscom.

APÊNDICE C – LEIAME

Bem-vindo ao Projeto Saber



Este projeto é parte integrante da proposta de mestrado do aluno Paulo Henrique Eli, orientado pelas professoras Dra. Olga Yevseyeva e Dra. Luciana Bolan Frigo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Araranguá.

O projeto foi desenvolvido de forma a dispensar conhecimentos técnicos avançados quanto ao desenvolvimento de aplicações web. Tal característica pode ser observada na organização das pastas e metodologias relacionadas a codificação das partes.

Ressalta-se que este documento não realiza qualquer instrução de como realizar modificações ou adaptações. Informações técnicas ou maiores detalhes podem ser solicitados ao autor via contato por e-mail. pauloeli.edu@gmail.com.

Informações Técnicas

Antes que sejam explanadas as características do projeto, destaca-se que os termos de licença e uso das bibliotecas e frameworks utilizados no projeto devem ser obedecidos, sendo de completa responsabilidade do usuário o respeito a elas.

Bibliotecas

Este projeto utiliza alguns frameworks e bibliotecas em sua construção, dentre as quais destacam-se:

AngularJS,
Google Blockly,
Material Design Lite,
jQuery,
Bootstrap
Bootbox.js
FileSaver.js

Imagens

Todas as imagens foram obtidas no portal Pixabay, sendo todas de livre reprodução. A licença das imagens pode ser observada nos seguintes *links*:

Imagem 1
Imagem 2
Imagem 3
Imagem 4
Imagem 5
Imagem 6
Imagem 7

FAQ

A plataforma de dúvidas e ajuda foi desenvolvido na ferramenta phpMyFaq de autoria de Thorsten Rinne e comunidade. Buscando simplificar a implantação do projeto e garantindo a sua capacidade adaptativa, esta publicação não contemplará os arquivos de instalação da ferramenta. Caso seja de interesse, informações de como realizar a instalação pode ser encontradas neste endereço.

Devido a particularidades da ferramenta, os arquivos relacionados aos materiais de ajuda confeccionados encontram-se dispostos dentro da pasta phpMyFaq, organizados por categorias/pastas. Dentro de cada uma das pastas há um arquivo "source" contendo o código fonte HTML do material e os seus respectivos anexos.

Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na ferramenta LimeSurvey. Por ser algo estritamente relacionado ao desenvolvimento da dissertação, esta publicação não contemplará os arquivos de sua instalação. Caso seja de interesse, informações de como realizar a instalação pode ser encontradas neste endereço.

Vídeos

Todos os vídeos confeccionados para o projeto estão disponibilizados no YouTube, no canal Projeto Saber

Licença

Além de obedecidas as licenças específicas de cada uma das partes de terceiros utilizadas no projeto, o projeto é disponibilizado sob a licença MIT.

APÊNDICE D – LICENÇA

MIT License

Copyright (c) 2017 Paulo Henrique Eli

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.