

INSTITUTO FEDERAL

São Paulo

Campus Caraguatatuba

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MÓVEL
PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E LÓGICA
FORMAL BASEADO NO ESTUDO DA NEUROCIÊNCIA**

JHONES HENRIQUE DA SILVA

CARAGUATATUBA

2017

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MÓVEL
PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E LÓGICA
FORMAL BASEADO NO ESTUDO DA NEUROCIÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Orientador:
Prof. Msc. Eduardo Noboru Sasaki

**CARAGUATATUBA
2017**

S586p

Silva, Jhones Henrique da

Proposta de desenvolvimento de aplicativo móvel para o ensino de matemática computacional e lógica formal baseado no estudo da neurociência. / Jhones Henrique da Silva. – Caraguatatuba, 2017.

100 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Análise e Desenvolvimento de Sistemas) -- Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Caraguatatuba, 2017.

1. Neurociência. 2. Gamificação. 3. Android/Mobile. I. Título.

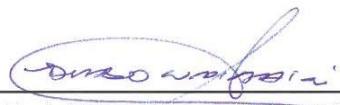
CDD 001.64

TERMO DE APROVAÇÃO

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE APlicATIVO MÓVEL PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E LÓGICA FORMAL BASEADO NO ESTUDO DA
NEUROCIÊNCIA** por

JHONES HENRIQUE DA SILVA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 20 de dezembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS). O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados, a qual após deliberação, considerou o trabalho aprovado.



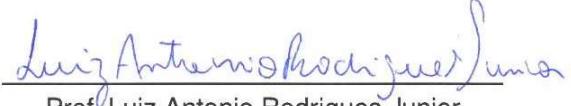
Prof. Msc. Eduardo Noboru Sasaki

Orientador



Prof. Msc. Nelson Alves Pinto

Presidente



Prof. Luiz Antonio Rodrigues Junior

Membro

*“A Educação é nosso passaporte para o futuro, o amanhã pertence aqueles que se
preparam hoje.”.
(MALCOM X., 1963)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e aos meus amigos e familiares pelo apoio incondicional que me foi dado durante o desenvolvimento deste projeto.

Deixo meu agradecimento ao meu orientador e professor Eduardo Noboru Sasaki com quem tive o prazer de trabalhar nesse projeto e com quem venho tendo a honra de compartilhar conhecimentos desde os tempos de CEFET.

Também gostaria de deixar minha gratidão ao professor Nelson Alves Pinto que foi o grande responsável pela minha volta a área de tecnologia da informação, tudo graças a uma conversa informal na qual ele me contou e instigou sobre as grandes possibilidades que haviam no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IF de Caraguatatuba.

Deixo um agradecimento especial a professora Luciana Brasil que colaborou maciça-mente ao projeto atendendo as inúmeras solicitações de documentos necessário a realização do estudo.

Por fim, agradeço a todos os docentes e discentes que compartilharam conhecimento e que fizeram parte desta grande caminhada.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desempenho dos alunos de ADS em Lógica	30
Figura 2 – Histórico de desempenho das turmas de ADS em Lógica	32
Figura 3 – Desempenho das turmas de ADS em Estrutura de Dados	33
Figura 4 – Histórico de desempenho das turmas de ADS em Estrutura de Dados	34
Figura 5 – Uso da tecnologia para aumentar o aprendizado	37
Figura 6 – Gostaria de usar um aplicativo no celular para o aprendizado de Matemática	37
Figura 7 – Tempo gasto utilizando meios digitais	38
Figura 8 – Dispositivo mais usado para acessar a internet	39
Figura 9 – Habilidade para resolução de problemas	40
Figura 10 – Opinião sobre nível de compreensão da Matemática	40
Figura 11 – Interesse pelo estudo da Matemática	41
Figura 12 – Ligação entre a Matemática e o dia-a-dia do aluno	42
Figura 13 – Opinião sobre a metodologia aplicada na escola	42
Figura 14 – Importância do uso da tecnologia	44
Figura 15 – usariam um app no celular para auxiliar o aprendizado	44
Figura 16 – Opinião sobre a metodologia aplicada no IFSP	45
Figura 17 – Influência da cooperação no aprendizado	46
Figura 18 – Reação diante de uma dúvida	46
Figura 19 – Interação através de meios digitais	47
Figura 20 – Tempo gasto em meios digitais	48
Figura 21 – Dispositivo mais usado para acessar a internet	48
Figura 22 – Performance em Lógica de Programação	49
Figura 23 – Utiliza alguma plataforma para desenvolver o raciocínio	50
Figura 24 – Caso de uso do protótipo	54
Figura 25 – Tela de Splash	54
Figura 26 – Tela de Login	55
Figura 27 – Tela de Menu Principal	55
Figura 28 – Tentativa de acesso ao quiz sem fazer a aula	56
Figura 29 – Profile no início	57
Figura 30 – Tela da aula	57
Figura 31 – Tela de pergunta	58
Figura 32 – Dica na pergunta 1	59
Figura 33 – Dica na pergunta 2	59
Figura 34 – Dica na pergunta 3	60
Figura 35 – Dica na pergunta 4	60
Figura 36 – Tela do quiz	61
Figura 37 – Tela de resultados	62

Figura 38 – Profile Bronze	63
Figura 39 – Profile Prata	63
Figura 40 – Profile Ouro	64
Figura 41 – Processo de Login	65
Figura 42 – Modelo de requerimento feito a escola Maria Moraes	90
Figura 43 – Pesquisa de Campo Maria Moraes - Folha 1	91
Figura 44 – Pesquisa de Campo Maria Moraes - Folha 2	92
Figura 45 – Pesquisa de Campo Integrado - Folha 1	93
Figura 46 – Pesquisa de Campo Integrado - Folha 2	94
Figura 47 – Pesquisa de Campo Integrado - Folha 3	95
Figura 48 – Modelo lógico banco Ari	97
Figura 49 – Kanban	98
Figura 50 – Lista de atividades do TCC	99
Figura 51 – Controle semanal de tarefas específicas	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação Tipo de escola x Aluno	35
Tabela 2 – Relação Escola Pública x Alunos no Integrado	36
Tabela 3 – Relação Escola x Cidade	36

RESUMO

Este trabalho expõe o grande desafio que o Brasil enfrenta para desenvolver o raciocínio lógico matemático em seus alunos (desde o ensino fundamental até o médio) e como isto impacta os cursos superiores, especialmente na área de exatas. Mais, ele traz a análise do histórico da performance dos alunos do curso de ADS do IF de Caraguatatuba nas disciplinas de Lógica e Estrutura de dados. O trabalho descreve como o uso da tecnologia associado ao estudo da neurociência, pedagogia e gamificação influencia o aprendizado dos alunos. No ano de 2017, o IF de Caraguatatuba formou sua primeira turma do curso técnico de informática integrado ao ensino médio. Por serem potenciais alunos do curso de ADS, eles são o foco do desenvolvimento do projeto Aristóteles que visa o aprendizado da lógica formal e matemática computacional através de um aplicativo de celular. Este texto traz a descrição de pesquisas documentais e de campo que traçam a origem, perfil e opiniões destes alunos. Com base nisto, ele apresenta o projeto do aplicativo Aristóteles bem como o seu protótipo funcional.

Palavras-chave: Neurociência. Gamificação. Android. Mobile Learning. Educação.

ABSTRACT

This project highlights the challenge Brazil has been facing to develop logical reasoning on its students since elementary until high school and it shows how the lack of logical thinking impacts on college degrees courses. Furthermore, this study analyses the performance of students from the system analysis college degree course at IFSP Campus Caraguatatuba on subjects like Programming Logics and Data Structure. It describes how the usage of technology associated to the study of neuroscience, pedagogy and gamification may influence learning. To do that, it carries out a study based on high school students from IFSP Campus Caraguatatuba and it also presents the Aristotle Project whose aim is to develop logical thinking on those students by the usage of a mobile app. The text brings out documentary researches and it describes field studies which shows the origin, personal features and opinions from the high school students of the institution. Based on that, it exposes the Aristotle Project and its prototype.

Keywords: Neuroscience. Gamification. Android. Mobile Learning. Education.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IFSP	<i>Instituto Federal de São Paulo</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
TIC	<i>Tecnologia da Informação e Comunicação</i>
ENEM	<i>Exame Nacional do Ensino Médio</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
ADS	<i>Análise e desenvolvimento de sistemas</i>
SGBD	<i>Sistema Gerenciador de Banco de Dados</i>
IFA	<i>Instrumento Final de Avaliação</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	O DESAFIO DO ENSINO DA LÓGICA	14
1.2	PROBLEMAS E NECESSIDADES	14
1.3	OBJETIVO GERAL	15
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	PENSADORES DA EDUCAÇÃO E A TECNOLOGIA	16
2.1.1	O USO DA TIC NO CONSTRUTIVISMO E CONSTRUÇÃO	16
2.1.2	INTERAÇÃO SOCIAL E MEDIAÇÃO	17
2.1.3	MOBILE LEARNING E PAULO FREIRE	17
2.2	NEUROCIÊNCIA VOLTADA A EDUCAÇÃO	18
2.2.1	COMO O CEREBRO FUNCIONA	18
2.2.2	O DESAFIO DA LEITURA E ESCRITA	19
2.2.3	A HABILIDADE NOTÓRIA DA CONTAGEM	19
2.2.4	A ADOLESCÊNCIA E SUAS VANTAGENS	20
2.3	GAMIFICAÇÃO E USO DA TECNOLOGIA PARA O ENSINO	20
2.3.1	GAMIFICATION E SUA APLICABILIDADE	21
2.3.2	TRABALHOS QUE APlicam GAMIFICAÇÃO	21
3	JUSTIFICATIVA	22
4	METODOLOGIA	23
4.1	PESQUISA DOCUMENTAL	23
4.1.1	DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO DO BRASILEIRO	23
4.1.2	APROVEITAMENTO DOS ALUNOS DE ADS NAS DISCIPLINAS DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E ESTRUTURA DE DADOS	23
4.1.3	ORIGEM DOS ALUNOS DA PRIMEIRA TURMA DO INTEGRADO	24
4.2	PESQUISA DE CAMPO	25
4.2.1	ESCOLA MARIA MORAES	25
4.2.2	IFSP - CAMPUS CARAGUATATUBA	26
4.3	APLICADA EM ESTUDO DE CASO	26
4.3.1	UML (DOCUMENTAÇÃO)	26
4.3.2	ANDROID (PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO)	27
4.3.3	XML, JAVA E SQL (LINGUAGENS)	27
4.3.4	FIREBASE E SQLITE (BASE DE DADOS)	27
4.3.5	ANDROID STUDIO (AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO)	27
4.3.6	GIMP E MATERIAL DESIGN (PARTE GRÁFICA)	27
4.3.7	GITHUB (VERSIONAMENTO E DISPONIBILIZAÇÃO DO CÓDIGO)	28
4.3.8	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO	28

5 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS	29
5.1 ANÁLISE DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO NO BRASIL	29
5.1.1 ANÁLISE DO ENSINO FUNDAMENTAL COM BASE NO PISA	29
5.1.2 ANÁLISE DO ENSINO MÉDIO COM BASE NO ENEM	29
5.1.3 ANÁLISE DO ENSINO SUPERIOR COM BASE NO RELATÓRIO ENGE-DATA	30
5.2 A LÓGICA E O DESEMPENHO DOS ALUNOS DO CURSO DE ADS DO IFSP - CAMPUS CARAGUATATUBA	30
5.2.1 LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	30
5.2.2 ESTRUTURA DE DADOS	32
5.3 OS ALUNOS DO INTEGRADO DO IFSP - CAMPUS CARAGUATATUBA	34
5.3.1 MAPEAMENTO DA ORIGEM DOS ALUNOS	34
5.3.1.1 RELAÇÃO ESCOLA REDE PÚBLICA X REDE PARTICULAR	35
5.3.1.2 RELAÇÃO ALUNO X ESCOLA (REDE PÚBLICA)	35
5.3.1.3 RELAÇÃO ESCOLA X CIDADE	36
5.3.2 PESQUISA DE CAMPO ESCOLA MARIA MORAES	36
5.3.3 PESQUISA DE CAMPO ALUNOS DO INTEGRADO IFSP	44
5.4 PROJETO DO APP ARISTÓTELES	50
5.4.1 SOFTWARE DESENVOLVIDO PELA COMUNIDADE	50
5.4.2 UM PRIMEIRO ESBOÇO DO SISTEMA	51
5.4.2.1 A APLICAÇÃO DA AULA	51
5.4.2.2 A APLICAÇÃO DO QUIZ	52
5.4.2.3 INTERAÇÃO ATRAVÉS DO PROFILE	52
5.5 PROTÓTIPO DO PROJETO	53
5.5.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO	53
5.5.2 TELAS DO PROTÓTIPO	54
5.6 O DESENVOLVIMENTO	64
5.6.1 PROCESSO DE AUTENTICAÇÃO	64
5.6.1.1 MÉTODO ONCREATE()	66
5.6.1.2 MÉTODO GOMAINSCREEN()	67
5.6.2 TELA DE MENU	67
5.6.2.1 MÉTODO ONCREATE()	67
5.6.3 TELA DE AULA	70
5.6.3.1 PERGUNTAS DA AULA	71
5.6.4 TELA DE QUIZ	72
5.6.5 TELA DE PROFILE	74
5.6.6 PERSISTÊNCIA DE DADOS NO SQLITE - CRIAÇÃO DO BANCO	75
5.6.7 MANIPULAÇÃO DOS DADOS	76
5.6.7.1 MÉTODO INSERIRDADO()	79

5.6.7.2 MÉTODO CARREGARDADOS()	79
5.6.7.3 MÉTODO CARREGARDADOSBYID()	80
5.6.7.4 MÉTODO CARREGARDADOBYEMAIL()	80
5.6.7.5 MÉTODO ALTERARREGISTRO()	80
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
6.1 CONTRIBUIÇÕES	82
6.1.1 ANÁLISE DE DESEMPENHO EM LÓGICA E ESTRUTURA DE DADOS	82
6.1.2 PESQUISA DE PERFIL, ORIGEM E OPINIÃO DOS ALUNOS DO INTE-	
GRADO	82
6.1.3 PROJETO E PROTÓTIPO DO ARISTÓTELES	83
6.2 TRABALHOS FUTUROS	83
6.2.1 PESQUISA SOBRE O RACIOCÍNIO LÓGICO NO BRASIL	83
6.2.2 DESEMPENHO DOS ALUNOS DE ADS	84
6.2.3 ORIGEM DOS ALUNOS E PESQUISAS DE CAMPO	84
6.2.4 NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO	84
6.2.5 LÓGICA FORMAL E MATEMÁTICA COMPUTACIONAL	85
6.2.6 PROTÓTIPO ARISTÓTELES	85
6.2.7 MOBILE TESTING	85
REFERÊNCIAS	87
7 APÊNDICE A - REQUERIMENTO PESQUISA MARIA MORAES	90
8 APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO ESCOLA MARIA	
MORAES	91
9 APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO IFSP INTEGRADO	93
10 APÊNDICE D -LINK PARA O GITHUB DO PROJETO	96
11 APÊNDICE E - MODELO LÓGICO DO BANCO NATIVO	97
12 APÊNDICE E - GERÊNCIA DAS TAREFAS DO PROJETO	98

1 INTRODUÇÃO

1.1 O desafio do ensino da lógica

No ano de 2014 elaborou-se um trabalho dentro das disciplinas de Comunicação e Expressão e Análise de Sistemas I do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFSP Campus Caraguatatuba, no qual o foco era a verificação de como o estudo da Lógica Formal influenciaria no aprendizado de diversas ciências das áreas de humanas, exatas e biológicas, além de descrever como ferramentas tecnológicas ajudariam no processo do desenvolvimento do raciocínio. O mesmo resultou no artigo (HENRIQUE J. S.; PINHEIRO, 2015) (publicado no Congresso Nacional de Alice daquele mesmo ano na Universidade Presbiteriana Mackenzie).

O texto descrevia como escolas do ensino fundamental que aplicaram programas de estudo de lógica destacavam-se em âmbito Nacional e salientava como o raciocínio lógico era uma ferramenta de extrema importância em um mundo globalizado. É notória a importância do desenvolvimento do raciocínio lógico no indivíduo, porém, de maneira geral, a escola brasileira enfrenta um grande desafio no desenvolvimento do mesmo em seus alunos, principalmente no que diz respeito à Lógica Matemática (OECD, 2015).

A palavra Lógica é definida como o “Conjunto de regras e princípios que orientam, implícita ou explicitamente, o desenvolvimento de uma argumentação, ou de um raciocínio, a resolução de um problema,etc.” (FERREIRA, 2004). Segundo (MANZANO, 2007) o uso do raciocínio lógico é de suma importância para o profissional de TI (uma vez que sua rotina exige a resolução de problemas lógicos), contudo o ensino de Lógica e de outras disciplinas que utilizem seus conceitos são um desafio(SANTOS, 2011), especialmente em cursos superiores (CAMPOS, 2010).

Isto motiva inúmeras pesquisas que têm como objetivo encontrar a razão para a dificuldade dos alunos bem como descobrir as melhores técnicas para apresentar o conteúdo. (BERNARDI, 2010) ressalta que os estudantes possuem dificuldades para compreender e formular soluções para problemas lógicos e propõe o uso de recursos tecnológicos que visam o desenvolvimento do mesmo desde a base. Já o estudo (SHIMABUKURO, 2008) tem como proposta o ensino de lógica de programação e estrutura de dados para alunos do ensino médio.

1.2 Problemas e necessidades

Existe o sentimento por parte de alunos e professores do IFSP Campus Caraguatatuba (dentro do senso comum) que as disciplinas de Lógica de programação e Estrutura de dados do curso de ADS seriam as mais desafiadoras para os graduandos e que

uma parte considerável dos mesmos acabaria por reprovar ou obter um índice de aproveitamento muito baixo, contudo não se sabe ao certo quão altos seriam estes índices.

Notou-se a obrigação de mensurar em dados legíveis a situação problema, além disto percebeu-se que era indispensável investigar a possível ligação entre os altos índices de reprovação, com falhas na base do ensino brasileiro.

Com a abertura da primeira turma do curso integrado de informática com o ensino médio no ano de 2017 observou-se que havia a possibilidade de criar-se um projeto voltado ao desenvolvimento do raciocínio lógico para esse público, uma vez que os alunos que lá estão seriam potenciais graduandos do curso superior de ADS.

Isto trouxe a necessidade de uma nova pesquisa para descobrir a origem desses alunos (as escolas onde eles cursaram o ensino fundamental) bem como traçar o perfil populacional deste público. Este estudo ajudaria na criação do projeto de um APP móvel para o ensino de Lógica formal e matemática computacional, além disto os resultados obtidos ajudariam o Instituto Federal a compreender melhor os discentes e traçar novas estratégias pedagógicas.

1.3 Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo geral expor como a tecnologia aliada a neurociência pode oferecer caminhos para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

1.4 Objetivos Específicos

Tem-se como metas:(1) Mensurar em dados legíveis os índices de reprovação e cancelamento do curso de ADS;(2) Estabelecer uma ligação entre as dificuldades encontradas nas matérias de Lógica de programação e Estrutura de dados com falhas no ensino Fundamental e Médio;(3) Descobrir a origem dos alunos da primeira turma do integrado, assim como seu perfil;(4) Desenvolver o projeto de uma aplicação para o ensino de lógica formal e matemática computacional;(5) Desenvolver um protótipo funcional.

1.5 Organização do Texto

Este trabalho está dividido em Introdução, Fundamentação Teórica, Justificativa, Metodologia, Desenvolvimento, Resultados e Considerações Finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Pensadores da educação e a tecnologia

Quando iniciou-se este trabalho, viu-se que seria indispensável entender a fundo como a tecnologia poderia contribuir com o aprendizado e verificar se a mesma conseguiria alinhar-se com as ideias dos teóricos da educação.

2.1.1 O uso da TIC no construtivismo e construcionismo

O construtivismo surge no século XX como uma corrente que visa quebrar com antigos paradigmas de ensino e é fortemente embasado nos resultados do trabalho do biólogo suíço Jean Piaget. Para ele o conhecimento se dava através da interação do indivíduo com o objeto de estudo (BRANDOLI, 2012).

Baseado no estudo de Piaget surge uma nova teoria educacional chamada Construcionismo e que teve como principal colaborador o matemático sul africano Seymour Papert. (MALTEMPI, s.d.) explica que “Papert utilizou os resultados de Piaget para repensar a educação, ou seja, valeu-se de uma teoria epistemológica para elaborar uma teoria educacional”.

Existe uma notória ligação da tecnologia da informação com as teorias construtivistas e construcionistas, já que um grande colaborador e estudioso destas teorias também foi responsável pela concepção da linguagem de programação LOGO que foi elaborada nos laboratórios do MIT com o intuito de aplicar o construtivismo e o construcionismo (BRASÃO, 2010).

O artigo (PRADO, 2000) descreve como a linguagem LOGO é usada para lecionar vários conceitos que vão da Matemática a paradigmas de programação.

O texto também exemplifica como ela aplica a teoria construtivista no ambiente computacional em sua essência, já que o indivíduo interage com a linguagem e aprende com esta interação.

No texto (AGUIAR, 2016) destaca-se como o uso de jogos em ambientes virtuais corrobora as teorias construtivistas e torna-se de suma importância no século XXI.

A autora afirma que “os ambientes virtuais de aprendizagem permitem a interatividade entre o aprendiz e o objeto de seu interesse e representam uma motivação despertando no aluno a vontade de interagir e de organizar seu conhecimento, ampliando o seu saber e a sua visão de mundo.”.

2.1.2 Interação social e mediação

Ao contrário da teoria construtivista, Vygotsky via que a aquisição do conhecimento se realizava através da interação social e a mediação. Segundo o artigo (SCHEFFER, s.d.) “Os estudos de Vygotski (1991) enfatizam a natureza social do desenvolvimento psicológico, assumindo que o sujeito se constitui nas relações sociais.”.

Para ele, o processo de mediação “é o processo pelo qual a ação do sujeito sobre o objeto é mediada por um determinado elemento. é o processo pelo qual a ação do sujeito sobre o objeto é mediada por um determinado elemento.”(RICHIT, s.d.).

No trabalho (PEDROZA, 2015), que foi publicado no Segundo Nacional de Educação, estuda-se o impacto da tecnologia na vida dos chamados Nativos Digitais (pessoas que nasceram na era dos avanços dos dispositivos digitais) sob a visão das teorias de Vygotsky (era pré-computacional).

No texto constata-se que as teorias de Vygotski dialogam com o uso das TICs. Ele relata que “A teoria da mediação restabelece um alicerce no que tange a interação entre o homem consigo, o homem com os outros e o homem com a máquina, promovendo a cognição e apreensão do conhecimentos diversos.”

Em relação aos nativos digitais, (MEDINA, 2007) afirma “espera-se que o uso das novas tecnologias contribua ou provoque mudanças na forma de socializar e interagir com outras pessoas, bem como no modo de colaborar e compartilhar informações, influenciando nos processos de aprendizagem.”.

O artigo ainda conclui que a tecnologia exerce o papel de mediadora do conhecimento para este público.

2.1.3 Mobile Learning e Paulo Freire

Segundo (MEDINA, 2007) Mobile Learning consiste na “utilização de dispositivos móveis tais como telefones celulares, Personal Digital Assistants (PDAs) e Smartphones, no processo de ensino e aprendizagem.”.

O trabalho (FONSECA, 2013) traz uma análise de como a utilização desta modalidade de E-Learning corrobora com as ideias de Paulo Freire sobre a utilização da tecnologia para o ensino. Freire destaca “Não tenho dúvida nenhuma do enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade que a tecnologia põe a serviço das crianças e dos adolescentes das classes sociais chamadas favorecidas (...). Ninguém melhor do que meus netos e minhas netas para me falar de sua curiosidade instigada pelos computadores com os quais convivem” (FREIRE, 1996 apud FONSECA, 2013).

Dentre os dispositivos que podem ser usados para implementar o Mobile Learning, o celular se destaca pela diversidade de recursos que possui bem como a portabilidade e a popularização dele em vários níveis sociais da sociedade (FONSECA, 2013).

Com esta facilidade de uso e a riqueza de recursos que ele oferece, o celular acaba por se transformar no principal agente de desenvolvimento de projetos que visam o ensino.

(FONSECA, 2013) destaca a iniciativa “Minha vida mobile” que tem foco na criação de projetos audiovisuais por parte de alunos e professores que juntos elaboram atividades que usam o smartphone como recurso primário. Outro projeto em destaque é o PALMA, que utiliza o celular como meio para a alfabetização de jovens e adultos.

2.2 Neurociência voltada a educação

Compreendidas algumas das teorias que permeiam a pedagogia, notou-se que seria útil entender o cérebro humano e seu funcionamento em relação ao aprendizado e a memória.

A neurociência pode ser considerada “um conjunto de ciências cujo sujeito de investigação é o sistema nervoso com particular interesse em como a atividade do cérebro se relaciona com a conduta e a aprendizagem.” (MORINO, 2012).

Quando voltada a educação ela pode oferecer uma arma para os educadores entenderem os processos que ocorrem nas cabeças de seus alunos.

2.2.1 Como o cérebro funciona

O cérebro é o órgão responsável por administrar toda a problemática que envolve o sistema nervoso. Ele está para o homem como o processador está para um computador.

O cérebro humano possui uma rede composta por cerca de 86 milhões de células nervosas chamadas neurônios. Elas possuem uma estrutura diferente das células comuns encontradas no organismo. Cada neurônio possui prolongamentos que se responsabilizam por capturar ou enviar informações através de pulsos elétricos para outros neurônios.

Os dendritos, que são prolongamentos mais curtos, se atribuem de capturar informações vindas de outras células nervosas, enquanto que o axônio, que é um prolongamento único, fica encarregado de enviar pulsos elétricos.

A cada conexão entre um axônio de uma célula nervosa a um dendrito de outra dar-se o nome de sinapse. A sinapse é o local onde ocorre a liberação de uma substância química denominada neurotransmissor, que é o que permite a passagem

de informações de um neurônio para o outro. É importante notar que grande parte dos axônios encontrados no cérebro humano são envoltos por uma substância lipídica chamada mielina que potencializa a passagem de pulsos elétricos.

Um único neurônio estabelece ligação com centenas de outros, o que forma uma rede gigantesca de passagem de informação (LEONOR, 2011).

2.2.2 O desafio da leitura e escrita

Segundo (LEONOR, 2011) a comunicação verbal se dá através de duas áreas especialistas no cérebro humano que são denominadas BROCA e WERNICKE.

A primeira se encarga de toda a problemática que envolve a produção verbal, enquanto que a segunda é responsável pela interpretação.

Ao contrário da comunicação verbal, a leitura e a escrita são habilidades que não possuem uma área especializada para tratar de seus processos, por isso, diferentemente da fala, que ocorre com naturalidade, o aprendizado da leitura e da escrita exige esforço prático dos que estão sendo alfabetizados.

O cérebro humano utiliza áreas responsáveis por outras habilidades, tais como a fala, entendimento e comportamento para processar a leitura. É por este motivo que a leitura e a escrita têm a capacidade de alterar a estrutura do cérebro de um indivíduo.

Por outro lado, por não ser uma habilidade natural e por exigir esforço repetitivo por parte de quem a aprende. O desenvolvimento e compreensão de textos pode se tornar uma missão complicada para quem a exerce. O leitor identifica o grupo de símbolos visuais (letras e palavras), decodifica os mesmos e atribui um sentido a eles. Caso ele apresente dificuldade em algum destes passos, a compreensão do texto apresentará falhas (LEONOR, 2011) e (GUARESI, 2015).

2.2.3 A habilidade notória da contagem

Ao contrário da leitura, a capacidade de contar é um dom natural do ser humano e de outros animais.

Segundo (LEONOR, 2011) “De forma semelhante com o que ocorre com a linguagem, o cérebro humano tem características programadas geneticamente que o habilitam a lidar com números”. Esta noção de quantidade é chamada senso numérico e a mesma área cerebral que ativa a noção numérica, também é responsável por lidar com questões referentes a noção de espaço do indivíduo.

O modelo do triplo código explica que a parte do entendimento dos números no cérebro

é dividida em três circuitos distintos. São eles: magnitude, símbolos numéricos e representação verbal. O primeiro é responsável pelo senso numérico, o segundo pela associação entre os símbolos matemáticos com seus significados e por fim, o terceiro é responsável pelo entendimento verbal dos números. Neste sistema, todos os circuitos são independentes, logo uma pessoa que não saiba representar ou compreender graficamente um número ainda possuirá a noção de quantidade (LEONOR, 2011).

A grande dificuldade das pessoas com a Matemática está em entender a forma escrita a qual é aplicada para descrevê-la. (DEVLIN, 2012) explica que as pessoas tendem a associar ciências como a Matemática, que é um fenômeno da natureza que não pode ser visto a olho nu, com uma determinada linguagem escrita que representa visualmente a mesma e com isto tendem a pensar que possuem problemas com ela, sendo que em muitos casos o impedimento está no entendimento da linguagem.

2.2.4 A adolescência e suas vantagens

Como visto na seção 2.2.1, o cérebro humano possui uma grande rede de neurônios que se comunicam através de sinapses.

O estudo da neurociência revela que essas ligações são criadas e destruídas durante toda a vida de um indivíduo(LEONOR, 2011), contudo alguns períodos da vida facilitam o nascimento e fortificação das mesmas. Na adolescência tem-se um momento crucial no processo da plasticidade do cérebro.

Visto que o adolescente entra na fase final de preparação para a vida adulta, o cérebro tende a potencializar o processo de eliminação de sinapses relativas a conhecimentos que não são usados com frequência, além de realizada a mielinização de sinapses que dizem respeito às habilidades que são postas em prática pelo indivíduo. Esta mielinização, como já visto em seções anteriores, aumenta a performance da passagem de pulsos elétricos e garante que aquela ligação seja duradoura (LEONOR, 2011).

2.3 Gamificação e uso da tecnologia para o ensino

Apesar da adolescência ser um bom momento para o estudo da Lógica formal, uma vez que sua prática nesse momento da vida acarretaria um bom desenvolvimento do raciocínio lógico, atrair o interesse deste público não é uma missão fácil, contudo segundo (KIRCI P.; KAHRAMAN, 2015) o uso de meios tecnológicos, especialmente aplicativos de celular, pode ajudar nessa tarefa.

2.3.1 Gamification e sua aplicabilidade

Geralmente pensa-se que gamificação é apenas o uso de games para o ensino de alguma matéria, seja ela escolar ou não, porém a ideia de gamificação vai além disto.

Segundo (ZALD, 2014), Nick Pelling foi o responsável por introduzir este termo (pela primeira vez) em um projeto onde ele usava características próprias de jogos (como sistemas de pontuação e barras de status) para tornar operações bancárias eletrônicas mais atrativas para os usuários.

Desde então, surgiram várias aplicações de gamificação eletrônicas ou não.

2.3.2 Trabalhos que aplicam gamificação

Existe um grande número de trabalhos que utilizam softwares ou plataformas informatizadas para o ensino.

Em (KAHRAMAN, 2015) propõe-se uma aplicação para o ensino de línguas, Matemática e Ciências para alunos do fundamental. Já em (TODA, 2014) descreve-se a implementação de uma aplicação online que visa o ensino de Matemática junto a da gamificação. No ano de 2013, no IFSP Campus Caraguatatuba, o trabalho (CINTRA, 2013) estudou e aplicou o uso de uma ferramenta digital para o ensino de Matemática.

3 JUSTIFICATIVA

Como visto na seção 1.1, o ensino e aprendizagem de Lógica é um grande desafio tanto para estudantes que desenvolvem suas habilidades lógicas quanto para professores que lecionam esta matéria. Esse trabalho se justifica pela contribuição que ele oferece a comunidade do Instituto Federal de São Paulo - Campus Caraguatatuba através não só de seu objetivo geral, mas principalmente por seus objetivos específicos.

A análise histórica do desempenho dos alunos do curso superior de ADS em Lógica de programação e Estrutura de dados ajudará tanto o pesquisador como a coordenação do curso a possuir uma visão geral da situação, além de fornecer um parâmetro para melhorias através do estabelecimento de metas de avanços.

Mensurar a possível defasagem de ensino encontrada na formação básica dos alunos (ensino fundamental e médio) e como ela interfere no superior, ajudará a equipe pedagógica do curso a traçar estratégias mais eficientes no momento de determinar a maneira que o conteúdo será passado.

No que diz respeito aos alunos do integrado, que são o público alvo deste trabalho (como visto na seção 2.2.), a contribuição desse projeto se faz importante, já que o campus de Caraguatatuba possui a primeira experiência com esta modalidade de ensino (Curso técnico integrado ao ensino médio). Por este motivo, descobrir de quais escolas estes alunos chegaram, bem como ir a alguma destas instituições e aplicar uma pesquisa de campo que traga informações referentes aos perfis e hábitos dos estudantes que lá estão, ajudará a assimilar como os alunos do integrado chegam aqui e da mesma maneira compreender como o Instituto Federal pode trazer ganhos para aqueles que aqui estão.

Por desenvolver a proposta de um projeto de software para o ensino de lógica formal e matemática computacional, além de um protótipo para exemplificação de como a aplicação deve se comportar, o trabalho oferece um instrumento para trabalhar a problemática abordada no mesmo (desenvolvimento do raciocínio lógico), uma vez que ele é embasado em conceitos pedagógicos e especialmente no estudo da neurociência.

Visto todas as contribuições que os estudos encontrados neste trabalho acarretam ao campus, é justificável o desenvolvimento do mesmo.

4 METODOLOGIA

4.1 Pesquisa Documental

4.1.1 Desenvolvimento do raciocínio lógico do brasileiro

Para conceber como fatores externos ao Instituto Federal afetariam o aproveitamento do aprendizado de lógica de programação. Notou-se a importância de realizar uma análise documental, uma vez que existem uma série de instituições de credibilidade que fornecem dados sobre a Educação a nível nacional e internacional.

Para mensurar o histórico da educação brasileira serão analisados os relatórios do PISA dos três últimos anos que a prova foi aplicada (2015, 2012 e 2009).

O PISA (Programme for International Student Assessment) é uma avaliação trienal coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e que tem por objetivo mensurar o nível educacional dos países participantes. A prova, que é aplicada para alunos da última fase do ensino fundamental e com média de idade de 15 anos, buscar verificar se os mesmos associam o conteúdo visto em sala de aula com seu dia a dia. O estudo tem o foco nos resultados da prova de Matemática.

O Exame Nacional do Ensino Médio foi escolhido como parâmetro, A fim de analisar a situação do ensino médio nacional. O ENEM é a avaliação realizada pelo Ministério da Educação que mede o nível de conhecimento dos candidatos em quatro áreas principais, sendo elas: (Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias, Linguagens e Códigos e suas tecnologias e Matemática e suas tecnologias). Para examinar o desempenho dos estudantes observam-se os dados do relatório do ENEM 2016, já que ele além de propiciar dados sobre a prova, é aplicado para os alunos que estão no final do ensino médio e prestes a entrar na faculdade.

Os dados do relatório da prova de 2016 também contém informações sobre avaliações anteriores. O foco será na avaliação de Matemática e suas tecnologias.

Para realizar uma breve análise sobre o ensino superior foi escolhida a engenharia (será analisada a engenharia como um todo) por se tratar de curso popular da área de exatas. A pesquisa analisará os dados do relatório EngenhariaData de 2015 do Observatório da inovação e competitividade da USP.

4.1.2 Aproveitamento dos alunos de ADS nas disciplinas de Lógica de programação e Estrutura de dados

Checou-se junto a coordenação do curso de ADS e a secretaria do campus a possibilidade de obtenção de documentos que trouxessem informações referentes ao histórico

de aproveitamento dos alunos nas disciplinas de Lógica de programação e Estrutura de dados.

Conseguiu-se planilhas em formato PDF retiradas do sistema SUAP e que continham dados brutos referentes às turmas que cursaram estas matérias nos anos de 2011 a 2016.

As notas serão separadas em uma planilha do EXCEL determinar a quantidade de alunos aprovados, reprovados, seu percentual de aproveitamento bem como o resultado geral da turma.

Para estabelecer o número de aluno ingressantes o estudo somará todas as matrículas que constam na planilha vinda do SUAP. Para determinar o número de desistentes serão somados todos os indivíduos que não obtiveram avaliação, uma vez que os alunos que trancaram ou cancelaram não possuem a nota no final do semestre.

O número de aprovados e reprovados será indicado pela nota mínima exigida para aprovação de acordo com o projeto pedagógico do curso (seis). Para evitar erros de contagem, o estudo utilizará fórmulas no EXCEL que empregam a função COUNTIF onde ela percorrerá uma determinada área e contará somente os indivíduos que obtiveram nota maior ou igual a seis (Exemplo: =COUNTIF(A1:A15,">=6")) (SILVA, 2012).

A média da turma em um determinado semestre será obtida através da soma de todas as notas registradas naquele período de tempo para que se aplique a média simples pelo total de alunos que obtiveram conceito. O EXCEL será usado como ferramenta de apoio a triagem e aplicará uma fórmula para obtenção da média simples (Exemplo: =SUM(A1:A15)/15 onde A1:A15 seria a soma das médias e 15 o total de alunos que chegaram ao fim) (SILVA, 2012).

É importante ressaltar que a pesquisa não fará distinção de alunos ingressantes pela primeira vez na disciplina dos que cursaram a mesma como dependência. Também não será levado em conta a situação de alunos aprovados em exame, já que os dados obtidos não fazem qualquer tipo de referência a estas condições.

4.1.3 Origem dos alunos da primeira turma do integrado

Para traçar a origem dos alunos do integrado foi solicitado junto a coordenação do curso de ADS a obtenção de documentos que trouxessem a lista das escolas nas quais os alunos que formaram a primeira turma do curso integrado no campus concluíram o ensino fundamental.

Conseguiu-se uma planilha contendo dados brutos que listava cada aluno e a escola na qual o mesmo completou o ensino básico.

A triagem será realizada transferindo os dados para o EXCEL, onde serão separadas as escolas que constam na lista bem como o número de vezes que cada uma apareceu.

Realizada a seleção, será investigado a localização geográfica de cada uma dessas instituições, além de classificar se as mesmas pertencem a rede pública ou privada de ensino.

4.2 Pesquisa de Campo

4.2.1 Escola Maria Moraes

Com o propósito de traçar o perfil dos estudantes que possivelmente chegarão no Instituto bem como entender os indivíduos que aqui estão, o estudo aplicará uma pesquisa de campo em uma das instituições que constam na análise da origem dos alunos.

Escolheu-se a escola Maria Moraes, que está localizada nas proximidades do Instituto Federal, como centro de ensino para aplicação dos formulários.

A pesquisa será aplicada para quarenta e nove alunos do 9º ano que estão em dois grupos, sendo eles A e B (Salas). Eles serão o público amostral da pesquisa, já que se encontram em uma faixa de idade próxima a dos estudantes que iniciaram o curso de informática integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Caraguatatuba, além de eventualmente dividirem perfis e opiniões parecidos com a população geral.

O formulário de pesquisa será o método usado para a coleta dos dados da população definida para esse estudo. Ele é composto de dez questões, sendo que nove delas são fechadas e uma aberta. O questionário estuda: (a) O relacionamento dos jovens com a tecnologia. (b) A maneira que os mesmos veem a Matemática bem como as dificuldades encontradas por eles.

O estudo será aplicado em 5 de maio de 2017 após o intervalo durante as aulas de Matemática e Geografia. Os formulários serão entregues pelo pesquisador para cada um dos alunos e serão dados 15 minutos para que cada um deles possa analisá-lo e respondê-lo.

Os dados obtidos nos formulários serão transferidos para uma planilha do EXCEL onde será possível organizá-los e produzir gráficos para facilitar a leitura das informações.

4.2.2 IFSP - Campus Caraguatatuba

Para entender o perfil dos alunos que hoje compõem o integrado tal como realizar comparações entre eles e os estudantes do primeiro estudo (Escola Maria Moraes), o estudo fará uma pesquisa de campo especificamente para os alunos do integrado no IFSP campus Caraguatatuba.

Será usado no estudo o formulário de pesquisa como forma de se obter os dados dos alunos, contudo haverá algumas mudanças em relação à pesquisa realizada fora do instituto. Ele conterá dez questões de múltipla escolha, sendo que manterá quatro perguntas iguais às aplicadas aos alunos da Escola Maria Moraes. As que se mantiveram referem-se ao tempo gasto em meios digitais, aos dispositivos que eles mais utilizam para acessar a internet, sobre a metodologia de ensino aplicada na escola e se eles gostariam de utilizar um APP para auxiliar no aprendizado.

O novo formulário tem como objetivos: (a) Estudar o relacionamento dos jovens que hoje estão no integrado com a tecnologia. (b) Compreender como o funciona o aprendizado cooperativo entre eles bem como a maneira que eles reagem diante de dificuldades. (c) Obter a primeira medida de como os mesmos enxergam a disciplina de Lógica de programação.

Pelo fato do campus do IF de Caraguatatuba possuir recursos computacionais que possibilitam a aplicação da pesquisa de forma digital, os alunos responderão ao questionário na plataforma Google Forms.

O estudo aplicará o questionário no dia 5 de outubro de 2017 no primeiro período de aula dos mesmos. Ele será passado um dia após a realização da primeira prova semestral dos alunos na disciplina de Lógica de Programação e Algoritmos (LPA).

A própria plataforma de aplicação da pesquisa realizará a triagem dos dados, uma vez que o Google forms gera uma série de gráficos que serão úteis ao estudo realizado.

4.3 Aplicada em estudo de caso

4.3.1 UML (Documentação)

A UML - Linguagem de Modelagem Unificada (do inglês, Unified Modeling Language) projeta e modela softwares que utilizam o paradigma de programação orientação a objetos (GUEDES, 2010). O trabalho utiliza o diagrama de caso de uso (com o intuito de descrever as funcionalidades do aplicativo) bem como o diagrama de classe para definir a estrutura das classes implementadas no protótipo.

4.3.2 Android (Plataforma de desenvolvimento)

O protótipo será desenvolvido para rodar em celulares que utilizam o sistema operacional Android. O projeto tem o foco no sistema da Google pela popularidade dele no mercado, além da facilidade de desenvolvimento de aplicativos.

4.3.3 XML, Java e SQL (Linguagens)

A programação do modelo será feito de forma nativa. Ele utilizará a linguagem XML para criação da interface gráfica do sistema, a linguagem de programação Java para trabalhar a lógica e a SQL para criação, inserção e seleção de dados da base dados nativa do aparelho.

4.3.4 FireBase e SQLite (Base de Dados)

O protótipo operará dois sistemas de gerenciamento de dados diferentes, sendo um para controle de usuários que ficará nos servidores da Google e outro que armazena dados do sistema no dispositivo.

O Firebase (que implementará a autenticação e o gerenciamento de usuários) é um SGBD de propriedade da Google e que oferece uma série de ferramentas de gerenciamento de usuários, além de facilitar a integração com qualquer aplicativo Android.

O SQLite é o SGBD relacional nativo dos aparelhos Android. Qualquer aplicativo tem acesso aos recursos do mesmo para guardar informações que precisam ser mantidas na memória física do aparelho.

4.3.5 Android Studio (Ambiente de Desenvolvimento)

O Android Studio é uma IDE para o desenvolvimento de aplicativos Android desenvolvida pela Google e que foi baseada no projeto IntelliJ IDE.

Ela oferece uma série de recursos úteis ao desenvolvimento de aplicações mobile, com destaque para o emulador que simula vários dispositivos rodando qualquer versão do S.O da Google. Com isto, será possível verificar como o protótipo se comportará em modelos de celulares distintos.

4.3.6 Gimp e Material Design (Parte Gráfica)

Com o intuito de trabalhar as imagens que farão parte da aplicação, o estudo utilizará o software de edição de imagem Gimp, uma vez que o mesmo é gratuito e oferece uma série de recursos úteis a edição de imagens.

O Aplicativo utilizará ícones retirados da biblioteca de componentes oferecidos pelo Material Design da Google.

4.3.7 GitHub (Versionamento e disponibilização do código)

O aplicativo Aristóteles será um projeto gratuito e de código aberto. Ele visa que qualquer pessoa possa trabalhar em seu código-fonte e melhorá-lo. Para isto, ele será disponibilizado na ferramenta online de versionamento de código GitHub (que utiliza o protocolo Git).

4.3.8 Metodologia de desenvolvimento

O processo de concepção do protótipo será norteado pela metodologia de desenvolvimento SCRUM e empregará o método de controle de fluxo de produção Kanban. O desenvolvimento será dividido em quatro SPRINTS com duração de duas semanas cada e que terão como objetivo a programação da parte de autenticação que utilizará o Firebase; o estudo, organização e programação da aula de Lógica formal no sistema; a elaboração e criação do quiz que será aplicado após a realização da aula e por fim, o desenvolvimento do profile e testes.

5 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

5.1 Análise desenvolvimento do raciocínio lógico no Brasil

5.1.1 Análise do Ensino Fundamental com base no PISA

O projeto analisou dados das três últimas provas do PISA aplicadas nos anos de 2009, 2012 e 2017. Notou-se que o ensino brasileiro falha na tarefa de desenvolver o raciocínio lógico matemático nos alunos do Fundamental.

Em 2009, o Brasil conseguiu apenas 386 pontos, sendo que a média global daquele ano ficou em 496. Esta distância é ainda maior se comparada a nota de Shangai que obteve 600 pontos no mesmo exame.

No ano de 2012, o país obteve 391 pontos na avaliação de conhecimentos matemáticos. Mais uma vez, ele ficou atrás da média global que foi de 494 pontos.

Em 2015, o fraco desempenho persistiu, sendo que o país ficou nas últimas colocações no Ranking gerado com os resultados do PISA. A média brasileira chegou a 377 pontos, abaixo da média mundial que ficou em 490.

Os números mostraram que os alunos brasileiros chegam ao final do ensino fundamental sem o conhecimento necessário para resolver problemas básicos de lógica matemática.

5.1.2 Análise do Ensino Médio com base no ENEM

O relatório do ENEM 2016 mostrou que a média do aproveitamento dos candidatos na prova de Matemática e suas Tecnologias não chega a 50% do exame.

Na média Nacional, conseguiu-se atingir 489,5 pontos, sendo que o desempenho máximo dos participantes chegou a 991,5 (apenas 3.747 candidatos obtiveram médias acima de 899 pontos, isso em um universo de 5.667.887 de pessoas que conseguiram nota válida no Exame). Registrhou-se 5.734 notas zero na mesma.

O mesmo relatório ainda traz uma análise das provas desde 2008 até 2016 (mesmo ano do relatório) e ela mostra que o fraco desempenho em Matemática se mantém o mesmo desde o início. A média geral dos participantes da prova ficou em torno de 450 pontos.

Nota-se que o problema que se inicia no Ensino Fundamental, não é corrigido e os estudantes concluem o Ensino Médio sem obter o nível de proficiência necessária ao ingresso no Ensino Superior.

5.1.3 Análise do Ensino superior com base no relatório Engedata

Após analisados os dados do relatório EngenhariaData descobriu-se que o país consegue formar apenas 2.93 engenheiros a cada 10 mil habitantes. Ele ainda mostra que o número de ingressantes nos cursos de engenharia são crescentes, contudo o número de formados é inferior aos resultados obtidos por países desenvolvidos como Finlândia e Coreia do Sul que conseguem formar mais de 30 engenheiros a cada 10 mil habitantes.

É notória a falta de preparo dos alunos brasileiros para enfrentar um curso superior na área de exatas, onde o domínio do raciocínio lógico é uma habilidade fundamental. Os estudantes concluem os ensinos fundamental e médio sem desenvolver plenamente suas habilidades lógico matemáticas. Uma vez no ensino superior, os que optam por cursos onde o uso da lógica é de extrema importância acabam por enfrentar grandes dificuldades para absorver o conteúdo das aulas.

5.2 A Lógica e o desempenho dos alunos do curso de ADS do IFSP - Campus Caraguatatuba

5.2.1 Lógica de Programação

De acordo com o Projeto pedagógico do curso de ADS do Campus de Caraguatatuba, a matéria de Lógica de Programação visa desenvolver no aluno o conhecimento necessário para analisar problemas e desenvolver soluções para os mesmos usando estruturas de dados básicas. Foram analisados dados referentes aos índices de aprovação na matéria desde o ano de 2011 até 2016.

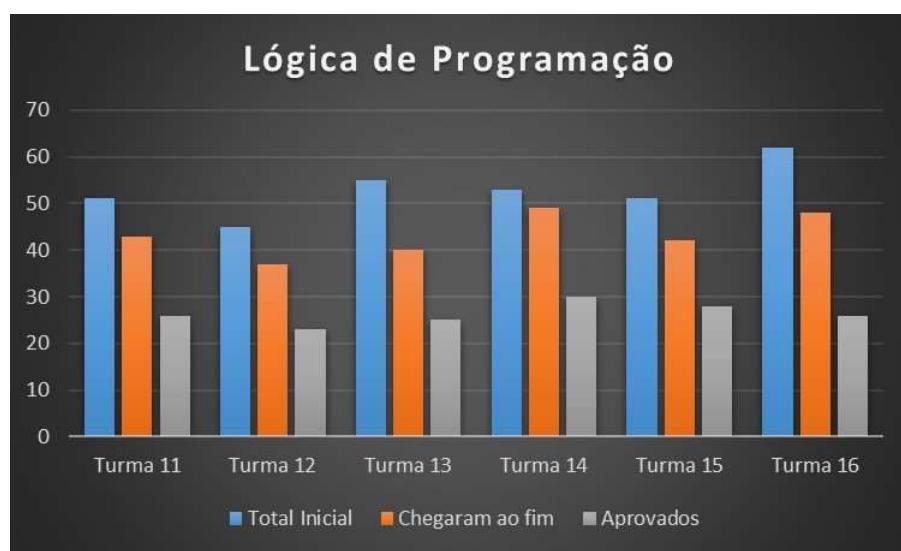


Figura 1 – Desempenho dos alunos de ADS em Lógica

O gráfico trás o resultado da mineração dos dados referentes a Lógica de Programação.

No ano de 2011 (ano de início do curso de ADS) foram cadastrados 51 alunos para cursar a disciplina. Destes, 43 chegaram ao fim sem trancar ou cancelar. Sendo que apenas 26 foram aprovados diretamente (Por aprovados diretamente é entendido o aluno que não precisou fazer o IFA que é a última chance que o aluno possui de conseguir atingir a média para ser aprovado).

O ano de 2011 obteve taxa de evasão de 15.6 % e de reaprovação de 39.5%, isto ao levar em consideração apenas os alunos que chegaram ao fim da disciplina.

Em 2012, o número de estudantes que registraram-se foi menor. Foram 45 matrículas iniciais, sendo que 37 alunos chegaram ao fim da mesma (um índice de evasão de 17.7%). A taxa de reaprovação chegou a 37.8% dos alunos (23 alunos foram aprovados diretamente).

No ano seguinte, a quantidade de estudantes ingressantes na disciplina foi maior do que nos anos anteriores, o que totalizou 55 matrículas. Destas, 40 discentes chegaram ao fim e um pouco mais da metade (25 alunos) chegaram a ser aprovados na disciplina. O índice de evasão foi maior do que nos anos anteriores, um total de 24.5%, além disto a taxa de reaprovação se manteve na média de 37.5% do total dos que cursaram a matéria sem desistência.

A somatória de matrículas computadas em 2014 foi de 53 pessoas. Neste mesmo ano, a taxa de evasão foi a menor registrada até então (7.5% de cancelamentos e trancamentos). Contudo, o índice de reaprovação foi ligeiramente maior do que nos outros anos (38.7% do total).

Em 2015, dos 51 discentes ingressantes na disciplina, 42 cursaram a mesma até o fim sem trancamento ou desistência (17.6% de evasão). 28 alunos foram aprovados naquele ano, o que alcançou uma taxa de reaprovação de 33.3%.

No ano de 2016 houve um recorde de registrados para cursar a disciplina (sendo que a análise não fez distinção dos alunos que cursaram DP), sendo registradas 62 matrículas. Contudo os índices de desistência também bateram recorde ao chegarem em 22.5% do total de ingressantes. Outro recorde negativo foi no número de reprovados na disciplina que chegou a 41.6% do total de alunos que chegaram ao fim da disciplina.



Figura 2 – Histórico de desempenho das turmas de ADS em Lógica

Outra relação importante é a da média das notas obtida pelas turmas em seus respectivos anos.

O primeiro ponto a ser observado é o baixo desempenho geral de todas as seis turmas analisadas. O único ano em que a média ficou acima de 6 (nota mínima para ser aprovado na disciplina diretamente) foi em 2015. Outro fenômeno interessante é que apesar de haver uma crescente das médias das turmas desde o início do curso, no último ano houve uma recaída da média.

De maneira geral os alunos que são aprovados, acabam por passar com índices de aproveitamento muito baixos, o que não contribui para elevar a média da turma como um todo.

5.2.2 Estrutura de Dados

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso a matéria de Estrutura de dados visa “Capacitar o aluno a escolher e implementar a estrutura de dados que seja mais adequada a uma aplicação específica; Identificar qual o método de ordenação é mais recomendado, bem como a forma mais eficiente de armazenar dados com vistas a uma recuperação rápida alicerçado em bases teóricas que contribuam, com maior índice de eficácia e qualidade”. Da mesma, conseguiu-se analisar dados referentes aos anos de 2011 e de 2013 a 2016.

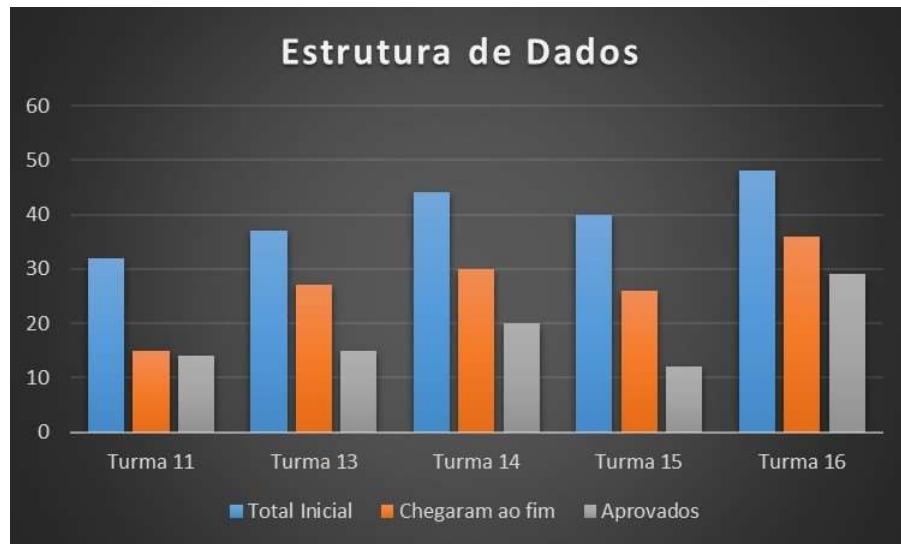


Figura 3 – Desempenho das turmas de ADS em Estrutura de Dados

Referente a Estrutura de dados, em 2011 houve o ingresso de 32 alunos na disciplina. Destes, mais da metade trancaram ou abandonaram a mesma. Foram 15 estudantes que concluíram o semestre e chegou-se a uma taxa de evasão de 53.1% do total de concluintes. Foram aprovados 14 alunos naquele ano. O resultado é positivo se comparado com o total de alunos que chegaram ao final da disciplina.

Em 2013 a taxa de evasão de 27.02%. Porém, os índices de reprovação dos que chegaram ao fim foi bem maior do que os do ano de 2011. De um total de 27 alunos que chegaram no final do semestre, apenas 15 conseguiram ser aprovados diretamente na disciplina. Isto representa uma total de 44.4% de reprovações.

Em 2014 foi notado um grande número de matrículas na disciplina. Foram computadas 44 matrículas, sendo que com o passar do semestre, o número de concluintes foi de 30 estudantes. Dos mesmos, 20 foram aprovados. Tem-se então em 2014 uma taxa de evasão de 25% e uma taxa de reprovação de 33.3%.

O ano de 2015 obteve um número menor de inscrições (computou-se 40 matrículas). A taxa de evasão foi de 35% e a taxa de reprovação foi a mais alta dentre os grupos analisados. Foram aprovados apenas 12 alunos, de 26 que chegaram até o final do semestre. Isso representa uma taxa de reprovação de 53.8%. Mais da metade do grupo.

Em 2016 foram matriculados 48 alunos (o ano em houve o maior número de matrículas) e notou-se um total de evasão de 25%. Os resultados de reprovações diminuíram, sendo que 29 dos 36 alunos que chegaram ao final da disciplina foram aprovados diretamente. Isto representa uma taxa de reprovação de 19.4% (A menor encontrada dentre os dados analisados). Contudo a pesquisa não leva em conta os critério de

avaliação que são aplicados em sala de aula.

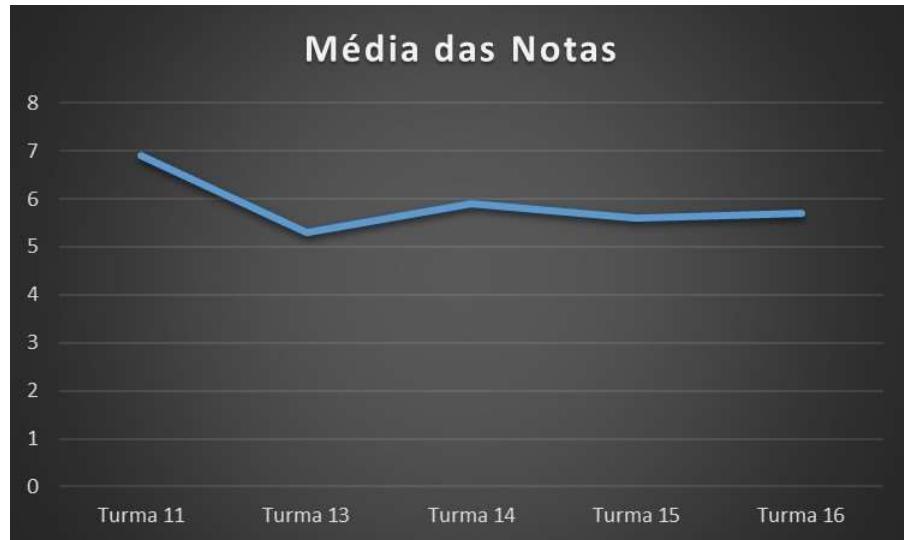


Figura 4 – Histórico de desempenho das turmas de ADS em Estrutura de Dados

Quando se olha para a média das turmas de Estrutura de dados se observa uma queda das notas em relação a primeira turma que historicamente possui o melhor resultado (não foram analisados os dados de 2012).

Há uma queda acentuada de 2011 a 2013, sendo que em 2014 se nota uma melhora e uma pequena variação tanto negativa como positiva nos anos subsequentes. Em números, as médias de Estrutura de Dados ficam abaixo de 6 (que é a média para ser aprovado). Apenas em 2011 a média total do grupo ficou acima disto (6.9 pontos de um total de 10).

Os dados colhidos e analisados confirmam que os alunos do curso de ADS possuem problemas com as disciplinas que aplicam conceitos de lógica de maneira acentuada. De modo geral, essas duas disciplinas possuem altos índices de evasão e de reprovação de alunos.

5.3 Os alunos do integrado do IFSP - Campus Caraguatatuba

5.3.1 Mapeamento da Origem dos alunos

Em 2017 o IFSP Campus Caraguatatuba recebeu sua primeira turma do curso técnico de informático integrado ao ensino médio. O curso tem como um de seus objetivos a formação de cidadão de nível técnico que possam atuar na área de tecnologia da informação.

Por ser a primeira turma, notou-se a necessidade, dentro do escopo deste projeto, de investigar a origem dos alunos que compuseram a primeira turma do curso integrado.

Junto a Coordenação do curso superior de análise de sistemas e a secretaria do campus foi conseguido uma planilha contendo alguns dados referentes a origem dos mesmos. Após organizar os dados conseguiu-se obter o resultado preciso da origem dos alunos do integrado.

5.3.1.1 Relação escola rede pública x rede particular

A primeira pergunta a ser respondida pela pesquisa foi como ficou o número de alunos vindos de escolas dos ensino público em relação aos de escola particular.

A tabela 1 descreve a relação dos dois tipos de escola com a quantidade de alunos.

Ensino Fundamental	
Tipo de Escola	Número de alunos
Somente na rede pública	30 alunos(as)
Somente na rede particular	7 alunos(as)
Maior parte na rede particular	3 alunos(as)

Tabela 1 – Relação Tipo de escola x Aluno

A tabela acima mostra que a maioria dos alunos vinheram predominantemente da rede pública de ensino. Isto representa 75% do grupo. Pela predominância de alunos vindos da rede pública, notou-se então a necessidade de descobrir quais foram as escolas onde esses alunos completaram sua formação de nível fundamental.

5.3.1.2 Relação aluno x escola (Rede pública)

São 11 instituições que compõem a lista das escolas que cederam alunos para o campus de Caraguataba formar sua primeira turma do integrado. Na tabela abaixo temos a lista.

A tabela 2 traz a realção das escolas públicas com os alunos dos integrado

Relação Aluno x Escola pública		
Escola	Número de alunos	Cidade
Prof Cynthia Cliquet Luciano	6 alunos	São Sebastião
E. E Colônia dos Pescadores	5 alunos	Caraguatatuba
EMEF Maria Moraes de Oliveira	5 alunos	Caraguatatuba
EMEF Antonio Antunes Arouca	4 alunos	Caraguatatuba
EMEF Prof. Luiz Ribeiro Muniz	3 alunos	Caraguatatuba
EME Prof. Maria Aparecida Ujio	2 alunos	Caraguatatuba
EMEF Nair Ribeiro de Almeida	1 aluno	São Sebastião
Maria Francisca Santana de Moura Tavolo	1 aluno	São Sebastião
E.E Angelo Barros de Araujo	1 aluno	Caraguatatuba

Continuação da tabela 2 2		
Escola	Número de alunos	Cidade
EMEF Mario Antonio de Freitas Avelar	1 aluno	Caraguatatuba
E.M.P Tancredo de Almeida Neves	1 aluno	Ubatuba

Tabela 2 – Relação Escola Pública x Alunos no Integrado .

De maneira geral a maioria dos alunos que compuseram a primeira turma do curso Integrado vieram de Caraguatatuba. contudo, a mineração mostrou que a escola que mais cedeu alunos para a primeira turma do curso integrado do IFSP foi a Prof. Cynthia cliquet luciano que fica na cidade de São Sebastião.

5.3.1.3 Relação escola x cidade

A tabela 3 lista a relação das escolas e sua localização geográfica.

Relação Escola x Cidade	
Cidade	Qtd Escolas
Caraguatatuba	7
IlhaBela	0
São Sebastião	3
Ubatuba	1

Tabela 3 – Relação Escola x Cidade

5.3.2 Pesquisa de Campo escola Maria Moraes

A pesquisa de campo no Colégio Maria Moraes gerou um total de 49 formulários respondidos que compreendem o rol desta pesquisa.

Inicialmente, os estudantes foram questionados sobre o uso da tecnologia para aumentar o aprendizado.



Figura 5 – Uso da tecnologia para aumentar o aprendizado

O gráfico de área acima nos mostra que a maioria dos alunos acredita que a tecnologia possui um papel muito importante no aprendizado. 93.8% dos participantes da pesquisa acreditam que há uma importância considerável no uso da mesma para se compreender novos conteúdos.

Quando questionados se eles gostariam de usar um APP no celular para auxiliar seu aprendizado eles responderam da seguinte maneira.

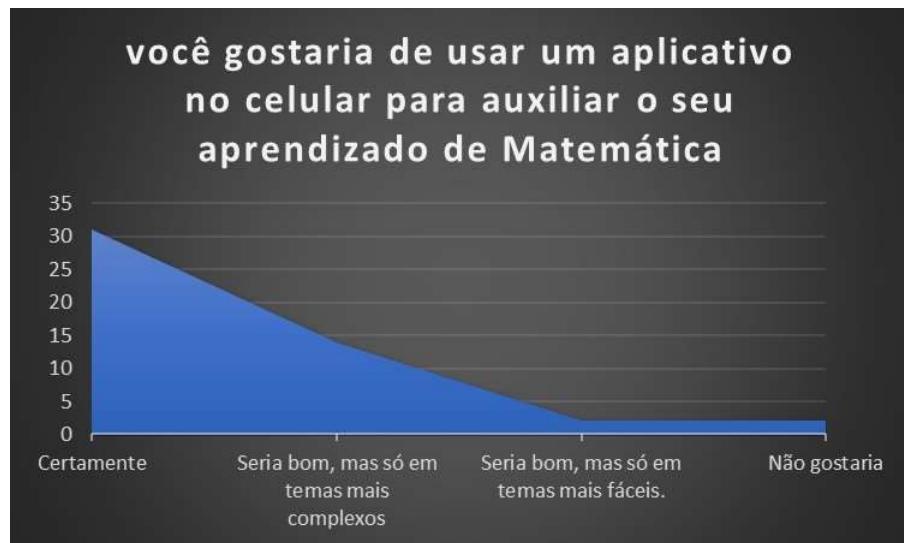


Figura 6 – Gostaria de usar um aplicativo no celular para o aprendizado de Matemática

Como visto na figura acima, 95.9 % dos alunos gostariam de usar um APP para auxiliar no desenvolvimento de suas habilidades matemáticas de alguma maneira. Seja para temas simples ou complexos.

Quando iniciado o trabalho, acreditava-se que os estudantes dessa faixa de idade aceitariam a proposta de uso de aplicativos para o ensino de conteúdos escolares e isto se confirmou na análise das questões anteriores.

A geração que compõem o rol da pesquisa nasceu entre os anos de 2001 e 2004 que foi quando houve o boom dos Smartphones.

Eles foram confrontados sobre o tempo que cada um deles passa envolvido com meios tecnológicos como computadores, celulares, tablets, etc.



Figura 7 – Tempo gasto utilizando meios digitais

Como esperado houve um grande número de pessoas que passam mais de duas horas conectadas a meios digitais. Foi um total de 33 respostas positivas ao uso de gadgets por este período de tempo.

Ainda dentro do campo dos dispositivos tecnológicos, a pesquisa também procurou saber qual o dispositivo mais usados pelos jovens para acessar a internet.

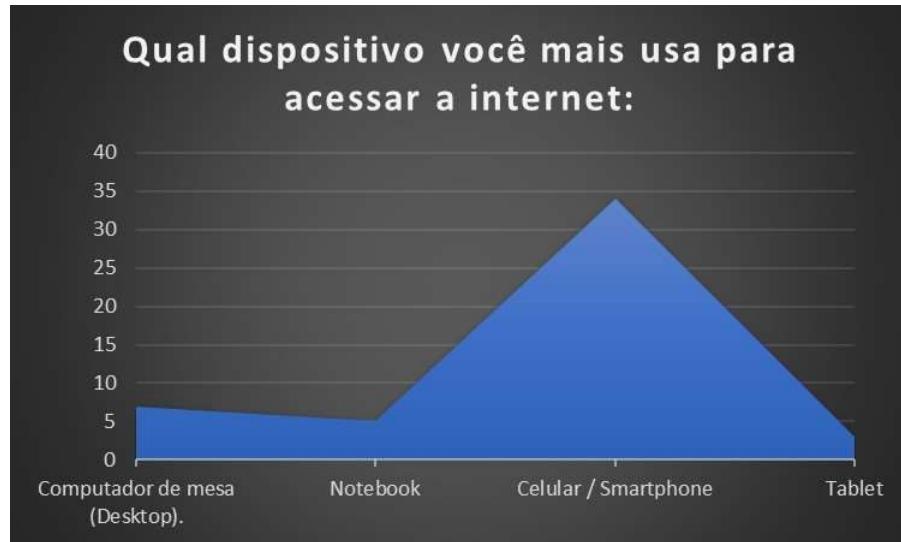


Figura 8 – Dispositivo mais usado para acessar a internet

Era de certa forma esperado que os celulares estivessem na ponta como principal ferramenta para acesso a rede, uma vez que eles são dispositivos mais acessíveis do que os seus concorrentes.

Essa ideia se confirmou com 69.3 % dos participantes respondendo que usam o dispositivo como principal forma de acesso a internet.

Esse dado mostra que o desenvolvimento de aplicações com foco no ensino de jovens da faixa etária da pesquisa, pode se mostrar mais eficiente se a aplicação rodar em um Smartphone.

A pesquisa também procurou analisar os hábitos e opiniões dos mesmos sobre o estudo com foco na Matemática.

Eles foram questionados diretamente sobre a aplicação de procedimentos matemáticos para solucionar exercícios em uma avaliação de Matemática.



Figura 9 – Habilidade para resolução de problemas

De um total de 49 alunos que responderam essa questão, apenas 10 conseguem compreender e desenvolver os exercícios propostos pelo professor de Matemática com autonomia.

Percebeu-se que 79.5 % dos alunos apresentam algum tipo de dificuldade para compreender e executar os procedimentos para resolução de problemas matemáticos.

Sobre suas habilidade matemáticas, os mesmos foram questionados sobre a visão que eles possuem de seus conhecimentos.



Figura 10 – Opinião sobre nível de compreensão da Matemática

Notou-se que a maioria dos alunos classificam seus conhecimentos como regulares (42.8% dos estudantes).

Quando comparada com a questão anterior que mostrou que a maioria consegue desenvolver um determinado exercício desde que tenha a ajuda de alguém para guiá-lo. A pesquisa mostra que existe uma certa confiança por parte dos alunos ao enxergar que eles conseguem aprender e resolver ao menos parte do problema. Porém, ela mostra que existe uma certa defasagem no aprendizado dos estudantes. O conhecimento se dá de maneira fragmentada e com isto faltam informações no momento de compreender e resolver um problema.

A pesquisa não só teve foco na capacidade matemática dos alunos, mas também procurou saber sobre o interesse deles pelo estudo da Matemática e se eles conseguem enxergar a importância da disciplina nas suas vidas.

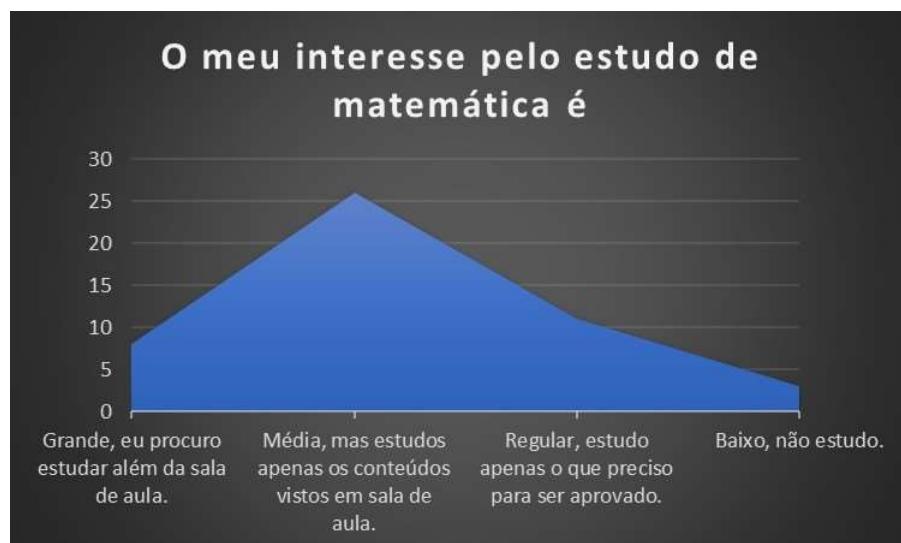


Figura 11 – Interesse pelo estudo da Matemática

Inicialmente acreditava-se que o interesse do estudo da Matemática ficaria entre Regular e Baixo. Contudo, a maioria das respostas mostrou que existe interesse pelo o estudo da disciplina. 53% dos participantes da pesquisa se importam com os conteúdos passados em aula e 16.3% dos estudantes procuram conteúdos além da sala de aula.

Em relação a capacidade dos mesmos de enxergar ligação entre os conteúdos matemáticos aprendidos em sala de aula, com o seu dia-a-dia.

Percebeu-se que a maioria dos participantes possui algum tipo de dúvida em relação à utilidade dos temas vistos em sala de aula. Apesar disso, eles conseguem ver ligação em alguns temas.

Houve um certo equilíbrio nas respostas. 38.8% dos participantes afirmam que enxergam ligação na maioria dos temas, mas outros ficam obscuros. Há um empate entre os alunos que conseguem ver ligação total da Matemática com a sua vida com os que



Figura 12 – Ligação entre a Matemática e o dia-a-dia do aluno

enxergam essa ligação em poucos temas vistos durante sua vida escolar. Ambos com 26.5% do rol da pesquisa. Ainda foram registrados 8.2% de respostas de participantes que afirmaram conseguir perceber qualquer ligação entre a Matemática e suas vidas.

A pesquisa procurou questionar não apenas as habilidades e uso da Matemática por parte dos estudantes, mas também a opinião deles sobre a metodologia de ensino da escola.



Figura 13 – Opinião sobre a metodologia aplicada na escola

A maioria dos alunos acha boa a metodologia de ensino aplicada na escola. 57.1% dos alunos.

A pesquisa confirmou dados que já eram esperados como os altos índices de interação dos jovens com a tecnologia, sendo que a mesma mostrou que o smartphone é o

campeão de uso entre os jovens abordados pelo estudo. Por outro lado, ela trouxe informações que surpreenderam o pesquisador tanto pelo interesse deles pelo estudo da Matemática quanto pela importância dada ela. Contudo, ela revelou que os alunos mostraram certa dificuldade em enxergar o que é aprendido com seu cotidiano como um todo. Eles possuem dificuldades para interpretar e desenvolver problemas matemáticos.

5.3.3 Pesquisa de Campo Alunos do integrado IFSP

A pesquisa de campo com a primeira turma do integrado gerou um rol de 39 respostas.

Como no estudo realizado no colégio Maria Morais os alunos foram questionados sobre a importância da tecnologia para o aprendizado.



Figura 14 – Importância do uso da tecnologia

Da mesma forma que na instituição anterior, no Instituto Federal notou-se que os alunos enxergam que o uso da tecnologia tem papel fundamental no aprendizado de um indivíduo.

Eles também foram perguntados se gostariam de usar um aplicativo para auxiliar o aprendizado no Instituto.



Figura 15 – usariam um app no celular para auxiliar o aprendizado

Na figura acima é possível notar que a maioria dos alunos é a favor ao uso de apps para o auxílio no aprendizado. Cerca de 86% dos estudantes da pesquisa certamente usariam um aplicativo no celular.

Se comparada com a instituição anterior, a receptividade ao uso de meios tecnológicos para o aprendizado é maior no Instituto Federal, uma vez que os alunos já estudam e a utilizam todos os dias em sala de aula.

O estudo também indagou os alunos sobre a metodologia de ensino utilizado na instituição.

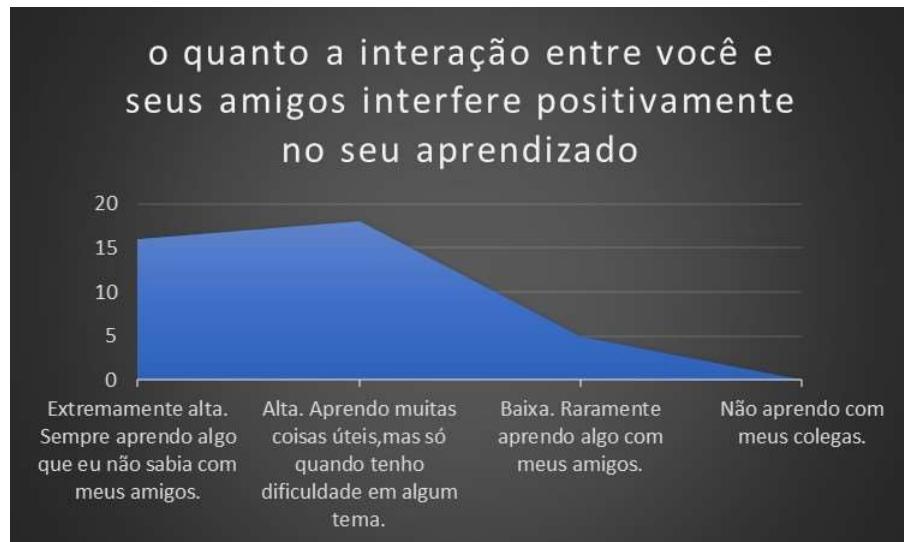


Figura 16 – Opinião sobre a metodologia aplicada no IFSP

Ao analisar o gráfico é possível enxergar a prevalência dos que aprovam totalmente ou parcialmente a metodologia de ensino da instituição. Contudo, havendo espaço para melhorias. Isso compreende cerca de 82% dos estudantes.

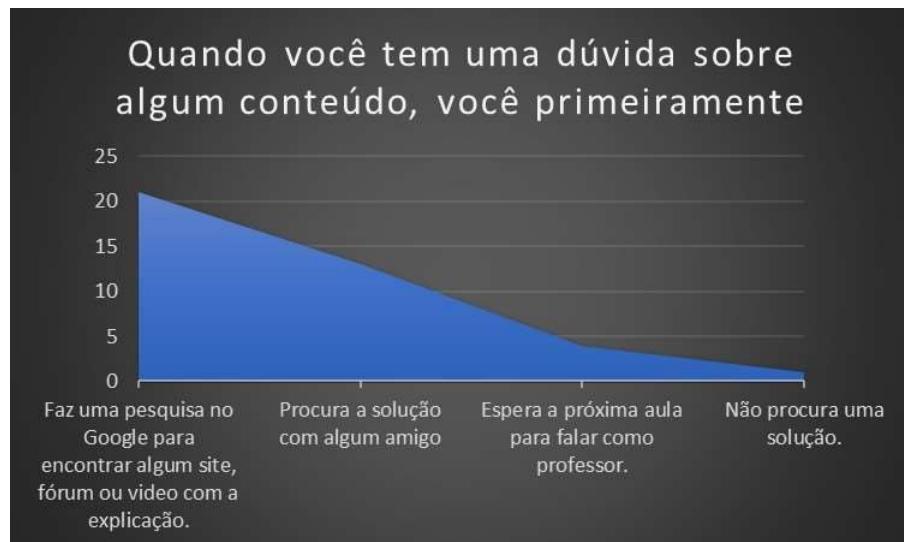
A pesquisa ainda procurou entender os hábitos de estudos dos mesmos, especialmente quando existem dúvidas sobre determinados assuntos.

Os estudantes foram perguntados se a interação entre eles trazia algum tipo de conhecimento.

**Figura 17 – Influência da cooperação no aprendizado**

A imagem acima descreve como os estudantes acreditam que a interação entre eles é positiva ao seu aprendizado. Esta questão expõe como os alunos confiam na colaboração entre eles.

O estudo ainda perguntou o que os mesmos faziam em uma situação de dúvida sobre um determinado assunto.

**Figura 18 – Reação diante de uma dúvida**

A tendência dos entrevistados foi procurar a solução na web ou com os próprios colegas. Sendo que 53.8% deles tem como principal ferramenta o motor de busca do Google e uma gama de 33.3% dos alunos buscam a solução e compreensão dos temas juntos aos próprios colegas de sala.

Estas duas questões evidenciam que os discentes se sentem à vontade ao trabalhar em ambientes virtuais ou onde haja colaboração entre eles.

Outro ponto a ser observado é que existe um colaborativismo que ocorre tanto em sala de aula quanto em meios virtuais. Uma vez que eles procuram e oferecem soluções através de sites, redes sociais e afins.

A interação digital entre os estudantes do integrado ficou evidenciada na questão que procura entender o quanto os mesmos interagiam com seus amigos através de plataformas virtuais.

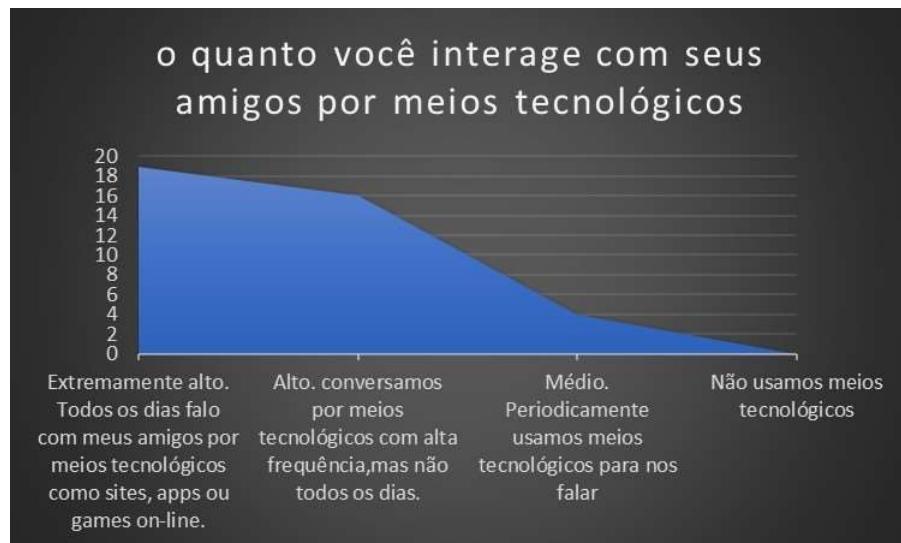


Figura 19 – Interação através de meios digitais

A figura acima mostra que 48.7% dos estudantes quantificaram como extremamente alto a frequência com que eles interagem com amigos através de plataformas virtuais. Cerca de 41% deles classificaram como Alta essa frequência. Mais, por volta de 10% dos discentes afirmaram usar com certa frequência, sendo que nenhum deles afirmou não usar a tecnologia.

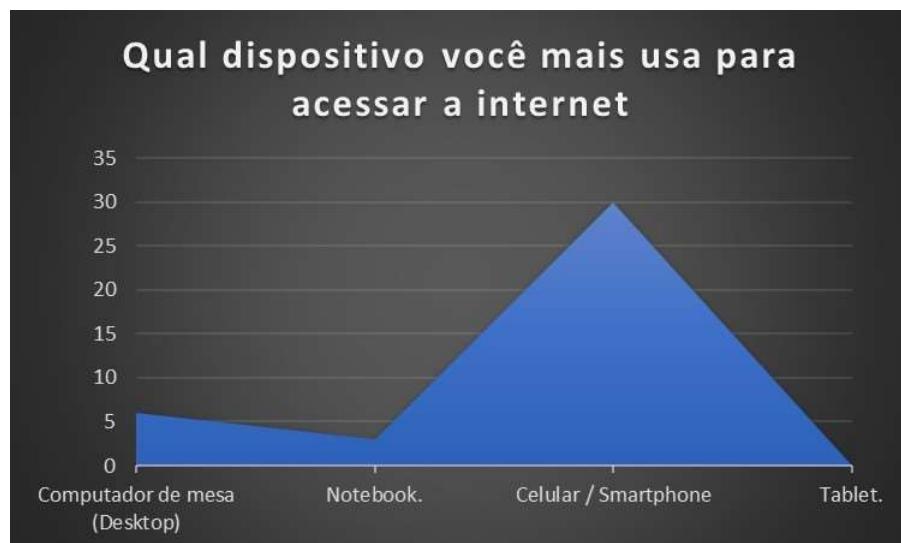
Na figura abaixo é possível verificar a análise do tempo que eles passam em meios digitais.

**Figura 20 –** Tempo gasto em meios digitais

O gráfico acima mostra que 74.4% dos discentes da primeira turma no integrado passam duas horas ou mais em contato direto com meios digitais. Se comparado aos alunos que se encontravam no Maria Morais no mesmo ano em que o estudo foi realizado, houve um aumento de cerca de 4%.

Ela também mostra que pela grande parcela de tempo que os estudantes passam em contato com computadores, tablets, celulares e afins, é normal que haja a colaboração e a interação virtual entre os mesmos (como visto nas questões anteriores).

Uma vez compreendido o relacionamento entre os alunos e a tecnologia. Se fez necessário saber qual dispositivo é o mais utilizado pelos discentes.

**Figura 21 –** Dispositivo mais usado para acessar a internet

Como na escola Maria Morais a grande maioria dos alunos utiliza o celular como principal forma de acesso a internet.

Isto, como visto anteriormente, se dá por vários motivos que vão desde a portabilidade do dispositivo, que facilita o acesso a determinadas plataformas como redes sociais e email, até o preço, que facilita a aquisição e interação com a rede.

Um dos objetivos da pesquisa aplicada no Instituto Federal foi entender como os alunos enxergam sua evolução em uma das matérias mais desafiadoras do curso (Lógica de Programação).



Figura 22 – Performance em Lógica de Programação

A pesquisa foi propositalmente aplicada um dia após a primeira prova da disciplina no semestre. Como pode ser visto no gráfico há uma clara divisão entre aqueles que participaram dos estudo.

23.1% dos participantes afirmam não ter qualquer problema para resolver os algoritmos. Contudo, este é o mesmo número de aluno que afirma conseguir entender o problema, mas não consegue aplicar as estruturas de dados corretas. A maioria, 30.8% dos discentes, afirmaram encontrar dificuldades para resolver os problemas de lógica e cerca de 23% não consegue desenvolver os algoritmos.

Nota-se que como constatado no ensino superior, existe uma certa insegurança dos estudantes em relação ao raciocínio lógico.

Eles foram perguntado sobre o uso de plataformas digitais para o desenvolvimento do mesmo.



Figura 23 – Utiliza alguma plataforma para desenvolver o raciocínio

O gráfico acima constatou que mais de 67% dos estudantes utilizam plataformas digitais para o desenvolvimento do raciocínio lógico, sendo 42.2% em matérias relacionadas a exatas, 20.5% na de humanas e 1% na de biológicas. Porém, 30.8% dos estudantes não usa nenhum tipo de ferramenta virtual para potencializar o seu desenvolvimento lógico.

O estudo realizado no campus de Caraguatatuba mostrou que o aluno que cursa o integrado é igualmente ligado a tecnologia e propenso ao uso dela para o estudo. É um público que tende a procurar soluções de problemas na internet ou com os próprios colegas de sala (muitas vezes digitalmente). Em último caso ele tende a falar com o professor, o que pode dificultar o trabalho do mesmo, já que fica mais difícil por parte docente identificar dificuldades antes das avaliações. A pesquisa mostrou, que mais uma vez, o celular é a principal fonte de acesso à rede, além de revelar que os alunos gostariam de utilizar um aplicativo no celular para auxiliar o desenvolvimento do raciocínio lógico, o que viabiliza o projeto proposto.

5.4 Projeto do App Aristóteles

5.4.1 Software desenvolvido pela comunidade

Visto o resultado da pesquisa, a importância do desenvolvimento do raciocínio lógico (especialmente aos futuros profissionais da área de Tecnologia da Informação), o momento propício ao aprendizado concreto no qual os alunos do integrado se encontram e o apelo que a tecnologia tem sobre este público, este trabalho expõe a necessidade

de se desenvolver um projeto no IF de Caraguatatuba que trabalhe o raciocínio junto ao mobile learning, já que as duas pesquisas provaram que os jovens que aqui estão, bem como os que futuramente virão, interagem com o dispositivo exacerbadamente.

O estudo também notou que hoje não existe um trabalho que utilize o celular como principal fonte de aprendizado no campus de Caraguatatuba, além disto, foi percebido que a comunidade da área de TI do campus não costuma produzir softwares que sejam utilizados e mantidos pela própria comunidade (por comunidade este texto considera docentes e discentes de todos os cursos técnicos e superior que hoje compõem o leque de oferta de cursos do campus), o que é prática comum em faculdades e universidades estrangeiras e que acarreta maior aprendizado e envolvimento dos alunos com a instituição.

O Projeto Aristóteles visa preencher estas lacunas que foram notadas com o estudo e trabalhar no desenvolvimento de uma aplicação móvel que ajude no estudo da lógica formal e aplique os conceitos estudados nos capítulos anteriores.

5.4.2 Um primeiro esboço do sistema

O sistema, uma vez acionado, mostrará na tela do celular do usuário um menu contendo as seguintes opções: Aula, Quiz e Perfil (além de conter botões para fechar e deslogar da aplicação).

5.4.2.1 A aplicação da aula

A aula deverá apresentar o conteúdo fragmentado em pequenas porções para facilitar o entendimento do conteúdo. A interface contará com apenas três elementos: Uma imagem que ocupará a parte superior do display do usuário e que será responsável por apresentar o conteúdo a ser ensinado, um botão logo abaixo da imagem no canto superior direito que executará o evento de mudar a imagem acima para a que contém o próximo conteúdo a ser visualizado, e por fim, um segundo botão localizado no canto superior esquerdo que executará o evento de voltar para o conteúdo imediatamente anterior ao atual.

Durante a execução de uma aula, o aluno será surpreendido por algumas perguntas que aparecerão na sua tela após a passagem por determinado tema. Elas servirão para checar se o mesmo absorveu o que foi visto durante a aula. A interface da pergunta consistirá em uma tela contendo a mesma e mais quatro botões, cada um contendo uma alternativa à questão apresentada. Para cada uma delas, seja ela correta ou incorreta, o aplicativo deverá prover explicações que ajudem o usuário a entender o porquê de sua escolha estar certa ou errada. Este Feedback deverá ser específico para cada conteúdo.

Outro ponto a ser trabalho durante as perguntas e futuramente no quiz que o aluno fará referente aquela aula é a interdisciplinaridade que o aplicativo pode conter. Ao trabalhar as proposições da lógica formal, seria interessante a utilização do conteúdo das disciplinas que estão sendo estudadas pelos usuários da aplicação.

5.4.2.2 A aplicação do Quiz

Uma vez completada determinada aula, o usuário poderá realizar um quiz sobre o conteúdo visto na mesma. É mandatório que o aluno tenha feito a aula completa para que ele possa realizar o quiz. A interface dele será simples, contendo uma pergunta e dois botões para as alternativas verdadeiro e falso. Não deverá haver dicas sobre as questões, uma vez que o intuito é que o usuário possa mensurar qual foi o seu nível de absorção do conteúdo daquela aula. Respondida a última pergunta, os dados do quiz serão salvos no banco de dados.

5.4.2.3 Interação através do profile

Na tela do Profile do usuário é onde será aplicado um sistema de recompensa de acordo com o desempenho do aluno. O sistema consiste em troféus de ouro, prata e bronze. Caso, o usuário tenha um aproveitamento das questões do quiz maior ou igual a nove ele receberá o troféu de ouro. Se o mesmo ficar entre sete e oito acertos, o troféu será de prata. Se o aproveitamento ficar entre cinco e seis, ele receberá a premiação de bronze e caso não atinja a meta mínima (50% das perguntas), ele não possuirá troféu e seu Status constará como “Melhorando”.

O sistema de recompensa deverá refletir-se não apenas no status do perfil do usuário ao falar que seu aproveitamento é ouro, prata ou bronze, mas também na interface do profile. Quando o aluno atingir uma das classificações, o background da tela do profile deverá mudar de cor de acordo com seu status. Este tipo de interação tem como objetivo incentivar o mesmo a melhorar o seu desempenho.

Através do profile também será possível enxergar a classificação do usuário em um ranking geral. Este tipo de elemento visa incentivar o aluno a utilizar mais o aplicativo e conseguir mais pontos para subir para as primeiras colocações, além disto, para incentivar a cooperação entre eles, o profile deverá contar com um sistema de troca de mensagens para os usuários possam se comunicar através da aplicação.

O aluno deverá continuar interagindo com a aplicação para obter os troféus e manter o seu status em alto, bem como sua colocação no ranking geral. A cada aula que ele assistir, ele fará o processo de responder perguntas durante a mesma e realizar um quiz sobre aquele determinado assunto trabalhado.

5.5 Protótipo do projeto

A fim de ilustrar visualmente e funcionalmente como o aplicativo deve se comportar, foi desenvolvido um protótipo contendo algumas das funcionalidades expostas na descrição do projeto.

O aplicativo contém uma aula de lógica formal que aborda os temas referentes a proposições (descrevendo sua definição, os princípios da não contradição e terceiro excluído, bem como seus tipos) e os conectivos lógicos E e OU. O ambiente criado para demonstração da aula, segue os mesmos critérios descritos no texto acima. O aluno passará pelos temas da aula e responderá uma série de perguntas para testar seu desempenho conforme o processo de ensino ocorre.

O protótipo possui um único quiz referente a aula que foi criada para o mesmo. Ele contém dez perguntas que abordam as temáticas vistas na aula e faz o registro dos resultados do usuário no banco do aparelho.

Uma vez que o protótipo visa a demonstração do processo de aula, o profile não implementa as funcionalidades referentes a conectividade entre usuários. Ele foca-se na demonstração do sistema de recompensa encontrado na descrição textual do projeto e na análise da performance por parte do usuário.

5.5.1 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama encontrado na figura 24, ilustra visualmente as funcionalidades descritas no texto acima.

Nele tem-se o ator principal denominado usuário, que é quem executará as funcionalidades de autenticar conta, fazer aula, responder pergunta, fazer quiz e visualizar profile.

Existe uma dependência da funcionalidade fazer quiz em relação a fazer aula, uma vez que é mandatório que o aluno tenha feito a aula para acessar a área de quiz.

Ao executar a funcionalidade referente a aula, será chamado o caso de uso referente a responder pergunta que deverá ser completo para que a aula possa ter prosseguimento. Feita a aula, há a gravação de dados na entidade Banco interno.

O caso de uso fazer quiz e visualizar profile também interagem com a base dados, operações de leitura e/ou escrita no banco

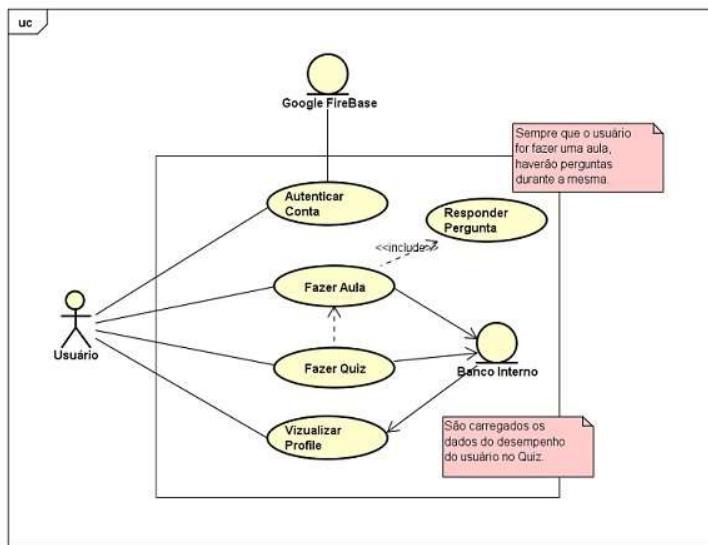


Figura 24 – Caso de uso do protótipo

5.5.2 Telas do protótipo

Com base na descrição textual do projeto do software foi desenvolvido o protótipo funcional que exemplifica como funciona um ciclo de aprendizado, ou seja, a realização de uma aula, de um quiz e a visualização do profile que aplica a premiação de acordo com o desempenho.

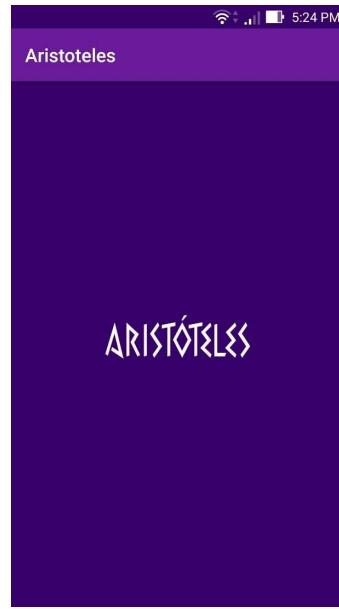


Figura 25 – Tela de Splash

A imagem acima mostra a primeira tela que o usuário visualiza ao iniciar o aplicativo em seu smartphone. Uma pequena animação ocorre ao aparecer o logo do aplicativo que desliza da base da tela do aparelho até a área central. O logo procurou fazer referência

a Grécia antiga, local onde é atribuído o surgimento do estudo da lógica formal que é o tema central do sistema.

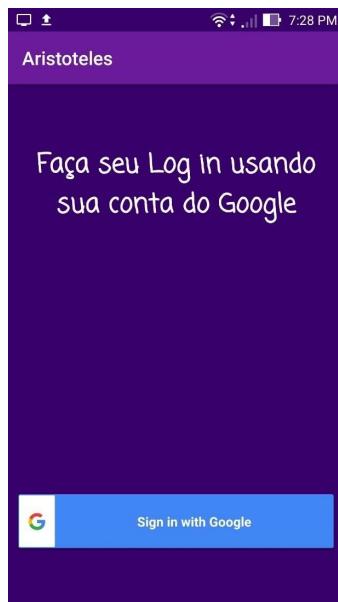


Figura 26 – Tela de Login

O sistema de Login utiliza o SGBD Firebase, já que ele oferece uma série de soluções para tratar a autenticação do usuário, tais como: autenticação por e-mail ou pelas contas do Google, Facebook, Twitter e/ou Github. Foi escolhida como forma de autenticação a conta do Google do usuário (as outras opções a serem implementadas em versões completas do sistema).

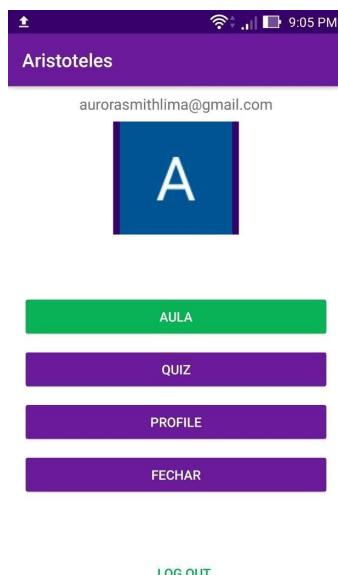


Figura 27 – Tela de Menu Principal

Realizada a autenticação, o aluno tem acesso ao menu inicial do sistema. Como pode ser visto na figura 27, dados da conta do Google do usuário como endereço de e-mail e foto de perfil são carregados no aplicativo. Logo abaixo, encontram-se as funcionalidades oferecidas pelo protótipo, sendo elas o acesso a área de aula, que foi deixada em destaque tendo seu botão na cor verde, o acesso ao quiz referente à aula aplicada e o acesso a área de profile, além de possuir botões para fechar o aplicativo e deslogar da conta que está sendo usada para acesso ao mesmo.

Caso o aluno tente entrar na área de quiz sem ter terminado a aula, será exibida uma mensagem na tela dele para alertá-lo sobre a necessidade de completar a mesma. Isso pode ser visto na figura 28.

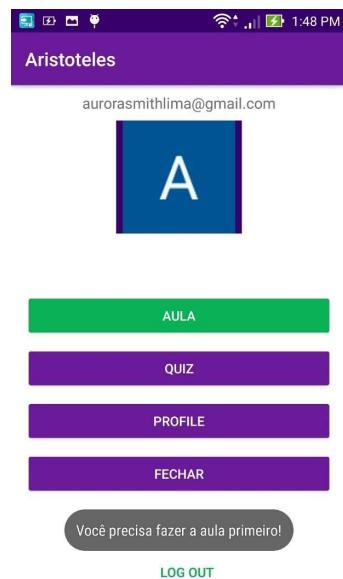


Figura 28 – Tentativa de acesso ao quiz sem fazer a aula

Ao contrário do quiz, que só pode ser acessado quando o usuário completar a aula referente ao mesmo, a área de acesso ao profile fica sempre em aberto para que o usuário possa interagir com ela.

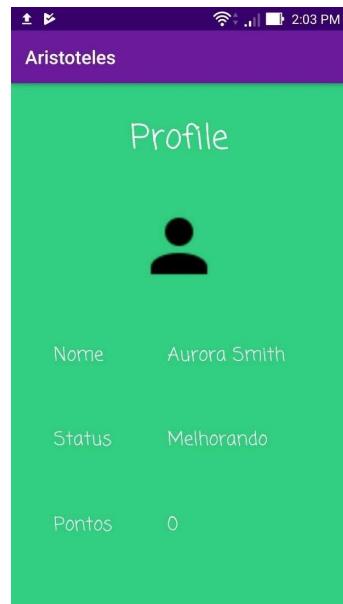


Figura 29 – Profile no início

Na imagem acima, é possível verificar o profile do usuário e que o mesmo ainda não tem pontos feitos, logo seu status encontra-se em estado de melhora.

Quando o usuário acessar a aula, ele terá uma tela minimalista contendo apenas um display onde é apresentado o conteúdo e dois botões para movê-lo. Esta dinâmica pode ser vista na figura 30.



Figura 30 – Tela da aula

Conforme o usuário passa pelo conteúdo, ele será surpreendido por algumas perguntas que precisam ser respondidas corretamente para que ele possa prosseguir com a aula.



Figura 31 – Tela de pergunta

A figura 31 ilustra uma tela de pergunta que ocorre durante a aula. É possível notar que é exigido que o aluno consiga ter absorvido o conteúdo passado até então para que ele responda a questão corretamente.

Caso opte por algumas das alternativas que não são corretas, o sistema oferece uma dica que além de ajudar o aluno descobrir qual é a resposta correta, visa fixar o conteúdo.



Figura 32 – Dica na pergunta 1

A figura 32 mostra que ao escolher a primeira opção (Que horas são?), o aplicativo fornece uma dica para lembrar o aluno de que uma pergunta não pode ser uma proposição.



Figura 33 – Dica na pergunta 2



Figura 34 – Dica na pergunta 3

As figuras 33 e 34 mostram que as dicas variam de acordo com a alternativa escolhida. Na primeira o usuário opta pela terceira opção (Abra a porta) que é uma frase no imperativo. O sistema então diz a ele que uma ordem não pode ser considerada uma proposição, uma vez que uma frase no imperativo não pode possuir os valores verdadeiro ou falso. Na segunda figura, o aluno escolhe a alternativa que contém um conselho (Você deveria estudar) e o sistema o alerta que esse tipo de frase não pode ser uma proposição.



Figura 35 – Dica na pergunta 4

Da mesma maneira que o aplicativo oferece ao aluno o porquê de uma determinada alternativa estar errada, ele também faz o mesmo quando ela está correta. Com isto, caso o usuário tenha selecionado a alternativa aleatoriamente, ele saberá a razão daquela opção ser a verdadeira. Se ele, por outro lado, tiver escolhido a alternativa conscientemente, ele poderá confirmar se sua lógica está correta, além de fixar o conteúdo através da repetição.

Outro ponto a ser notado é que as perguntas utilizadas nas aulas procuram abordar temas que os alunos do integral vêm estudam no seu dia a dia nas várias disciplinas que compõem sua grade de estudos. Elas foram feitas com base no conteúdo descrito no projeto pedagógico do curso. Isto visa trabalhar a interdisciplinaridade da aplicação que trabalha lógica formal como seu objetivo principal, mas que também pode aplicar conteúdos de outras disciplinas.

Esta mesma ideia é aplicada no quiz. Terminada a aula, o aluno poderá responder as perguntas do quiz. O aplicativo procurou trabalhar a lógica formal em conjunto com outras disciplinas. Isto pode ser visto na figura abaixo na qual a questão trabalha o conhecimento de Literatura e Química, além de trabalhar a lógica formal ao utilizar o operador lógico E.

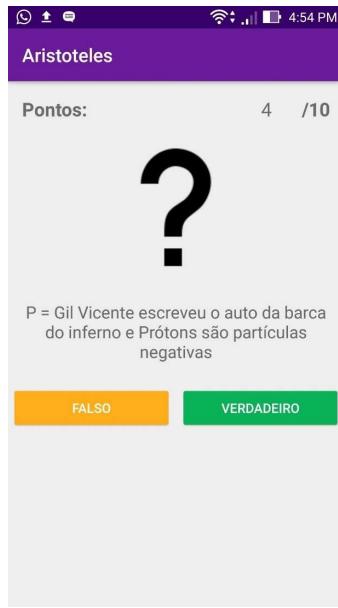


Figura 36 – Tela do quiz

O quiz contém dez perguntas baseadas no conteúdo visto na aula. Como colocado na descrição textual do projeto, ele não oferece dicas para o usuário sobre as questões. Ele computa os pontos de acordo com os acertos do indivíduo.

Uma vez completado o quiz, o usuário visualiza uma tela contendo o resultado obtido naquela tentativa.



Figura 37 – Tela de resultados

A tela de resultado oferece a possibilidade de refazer o quiz ou sair da área do mesmo. Quando ele é terminado, os resultados obtidos pelo aluno são salvos no banco de dados nativo do aparelho. No caso da imagem 37, o usuário conseguiu acertar 50% das questões. Quando ele checar sua área de profile, ele notará que houve uma mudança na mesma. Essa mudança pode ser vista na figura 38.

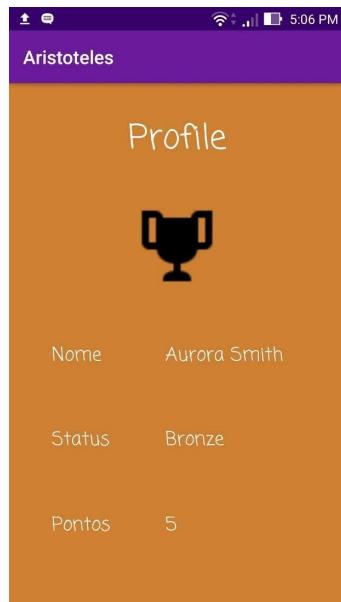


Figura 38 – Profile Bronze

A tela que antes era verde, agora possui a cor bronze que confere com o status de aproveitamento do usuário. A mesma também descreve a quantidade de pontos alcançados pelo aluno.

As imagens abaixo exemplificam como fica a tela caso o usuário consiga o troféu de prata ou de ouro.

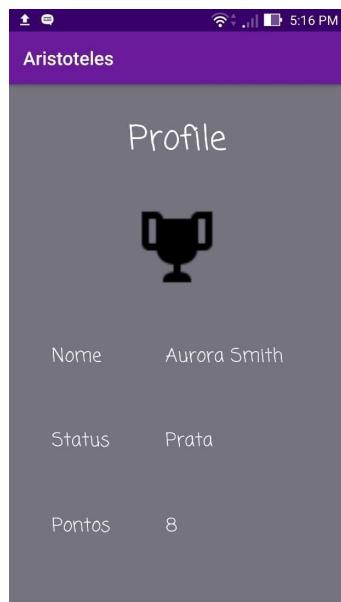


Figura 39 – Profile Prata

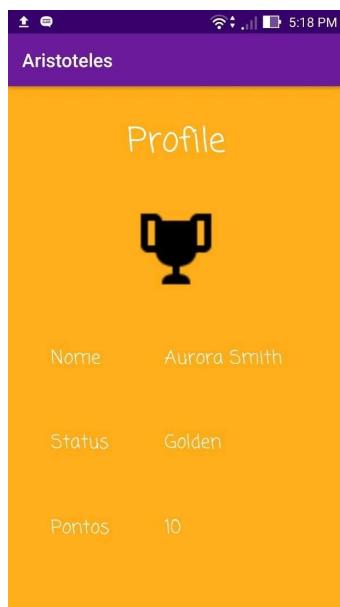


Figura 40 – Profile Ouro

5.6 O desenvolvimento

Este trecho do texto fala sobre a parte técnica do desenvolvimento do protótipo e exemplifica os principais trechos de código e tecnologias utilizadas.

5.6.1 Processo de Autenticação

O processo de autenticação utiliza a conta do Google do usuário e a base de dados Firebase. Ele foi dividido em três partes. Sendo as duas primeiras de configuração e a última da aplicação da funcionalidade no protótipo.

Inicialmente foram adicionadas algumas dependências nos arquivos do gradle. Foi acrescentada a dependência 'com.google.gms:google-services:3.0.0' no arquivo build.gradle(Project:Aristoteles). Já em Build.gradle (Module:app) foram adicionadas as dependências 'com.google.android.gms:play-services-auth:9.8.0' e 'com.google.firebaseio:firebase-auth:9.8.0', além do plug in plugin: 'com.google.gms.google-services'.

O segundo passo foi criar o banco de dados Aristoteles na base de dados do Google. Ao criá-lo, foi preciso adicionar o nome do projeto com.example.android.aristoteles, além de fornecer o SHA-1 do JDK da máquina de desenvolvimento. Com isso foi possível baixar o arquivo JSON fornecido pelo Firebase que contém as configurações necessárias para fazer a comunicação entre ele e a aplicação. Ele foi adicionado no projeto e assim foi possível sincronizar o mesmo.

Feita a configuração inicial, o terceiro e último passo foi implementar a classe Login que é a responsável por administrar a lógica que envolve essa funcionalidade.

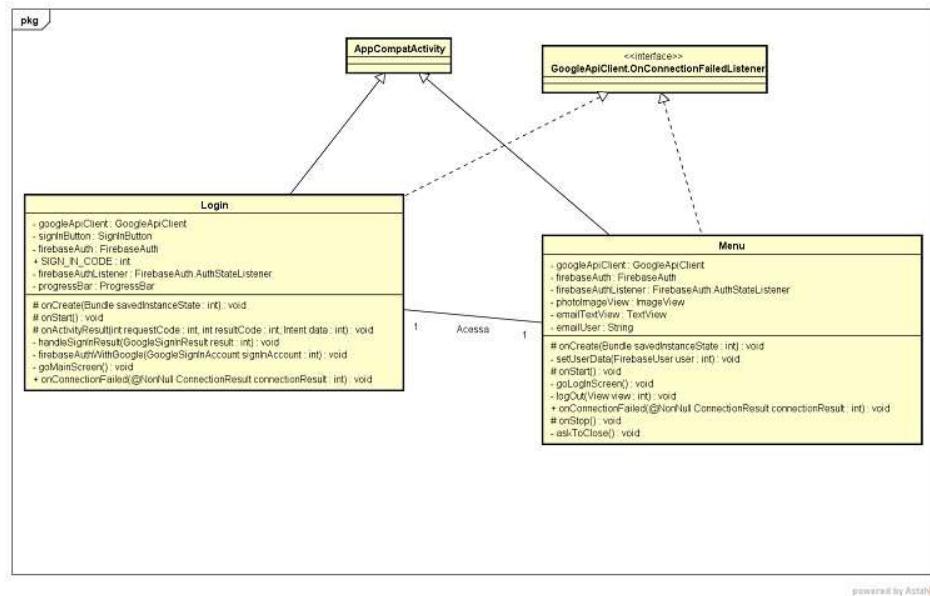


Figura 41 – Processo de Login

Na figura 41, pode ser vista a representação gráfica do processo de Login.

Tanto a classe de Login quanto a de Menu herdam de AppCompatActivity que trata questões referentes a retro compatibilidade, além disto, elas implementam a interface GoogleApiClient.OnConnectionFailedListener que contém os modelos para desenvolver o processo de Login corretamente.

5.6.1.1 Método onCreate()

No método onCreate() é onde ocorrem as chamadas dos métodos que realizam o processo.

```

1 GoogleSignInOptions gso = new GoogleSignInOptions.Builder(
    GoogleSignInOptions.DEFAULT_SIGN_IN)
2     .requestIdToken(getString(R.string.default_web_client_id))
3     .requestEmail()
4     .build();
5
6 googleApiClient = new GoogleApiClient.Builder(this)
7     .enableAutoManage(this, this)
8     .addApi(Auth.GOOGLE_SIGN_IN_API, gso)
9     .build();

```

Ao verificar o código acima, pode ser notado que foi criado um objeto da classe GoogleSignInOptions e depois ele foi passado como parâmetro para criar o objeto googleApiClient.

```

1 signInButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
2     @Override
3     public void onClick(View v) {
4         Intent intent = Auth.GoogleSignInApi.getSignInIntent(
5             googleApiClient);
6         startActivityForResult(intent, SIGN_IN_CODE);
7     }
8 });

```

Com isto, foi possível implementar o evento setOnClickListener do botão de Login que uma vez pressionado pelo usuário tenta realizar o processo de autenticação via internet no Firebase.

Enquanto isso, a instância do objeto firebaseAuthListener fica à espera do evento de autenticação para pegar o usuário quando ele ocorrer. Feito isto, ele chama o método goMainScreen().

Este processo pode ser visualizado no código abaixo.

```

1 firebaseAuth = FirebaseAuth.getInstance();
2 firebaseAuthListener = new FirebaseAuth.AuthStateListener() {
3     @Override
4     public void onAuthStateChanged(@NonNull FirebaseAuth firebaseAuth)
5     {

```

```

5     FirebaseUser user = firebaseAuth.getCurrentUser();
6     if (user != null) {
7         goMainScreen();
8     }
9 }
10 };

```

5.6.1.2 Método goMainScreen()

O método goMainScreen possui o objeto da classe Intent que leva o usuário para o menu principal, além de criar a conta no banco nativo do mesmo.

Pelo fato do controle de usuário ficar em um banco de dados nas nuvens e os dados referente a performance dele estarem no banco nativo, houve a necessidade de atrelar os dois bancos. Conseguiu-se isto ao cadastrar o endereço de e-mail do Google utilizado na autenticação, no banco de dados nativo do aparelho, além de colocar o campo como unique. Desta maneira, cada novo usuário que logar naquele mesmo Smartphone só será criado uma única vez e terá acesso somente a suas informações.

```

1 private void goMainScreen() {
2     FirebaseUser user = firebaseAuth.getCurrentUser();
3     BancoController controller = new BancoController(getApplicationContext())
4         ;
5     String resultado = controller.insereDados(0,0,user.getEmail());
6     Intent intent = new Intent(Login.this, Menu.class);
7     intent.addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP | Intent.
8         FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TASK | Intent.FLAG_ACTIVITY_NEW_TASK);
9     startActivity(intent);
10 }

```

O código acima mostra a criação de um novo usuário, tendo como parâmetro o status da aula (uma vez que o protótipo implementa somente uma aula, não foi necessário desmembrar este campo em outra entidade), o número de pontos no quiz e o endereço de e-mail usado na autenticação no sistema.

5.6.2 Tela de Menu

A tela de menu contém os botões que realizam os eventos que invocam as áreas de aula, quiz e profile.

5.6.2.1 Método onCreate()

No método onCreate() encontram-se os eventos dos botões citados acima.

```

1 final Button btAula = (Button) findViewById(R.id.mBtAula);
2 btAula.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3     public void onClick(View v) {
4         FirebaseUser user = firebaseAuth.getCurrentUser();
5         Intent secondActivity = new Intent(Menu.this, Aula.class);
6         Bundle bundle = new Bundle();
7         bundle.putString("email", user.getEmail());
8         secondActivity.putExtras(bundle);
9         startActivity(secondActivity);
10    }
11 });

```

No código acima pode-se notar que o evento passa o e-mail do usuário como parâmetro via objeto intent, já que esta informação será necessária para cadastrar a realização da aula na linha pertencente aquele determinado usuário.

```

1 final Button btProfile = (Button) findViewById(R.id.mProfile);
2 btProfile.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3     public void onClick(View v) {
4         FirebaseUser user = firebaseAuth.getCurrentUser();
5         Intent secondActivity = new Intent(Menu.this, Profile.class);
6         Bundle bundle = new Bundle();
7         bundle.putString("nome", user.getDisplayName());
8         bundle.putString("email", user.getEmail());
9         secondActivity.putExtras(bundle);
10        startActivity(secondActivity);
11    }
12 });

```

O evento setOnClickListener do botão profile, segue o mesmo comportamento do de aula, contudo além de passar como parâmetro o e-mail do usuário, ele também passa o nome dele para que possa ser exibido no profile.

```

1 final Button btQuiz = (Button) findViewById(R.id.mBtQuiz);
2 btQuiz.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3     public void onClick(View v) {
4         FirebaseUser user = firebaseAuth.getCurrentUser();
5         emailUser = user.getEmail();
6         BancoController crud = new BancoController(getApplicationContext());
7         Cursor cursor = crud.carregaDadoByEmail("'" +emailUser+ "'");
8
9         String codigo;
10        cursor.moveToFirst();

```

```
11     codigo = cursor.getString(cursor.getColumnIndexOrThrow(
12         CriaBanco.ID));
13     cursor = crud.carregaDadoById(Integer.parseInt(codigo));
14     int flag = Integer.parseInt(cursor.getString(cursor.
15         getColumnIndexOrThrow(CriaBanco.STATUSAULA)));
16
17     if(flag==0){
18         Toast.makeText(getApplicationContext(),
19             "Voc  precisa fazer a aula primeiro !", Toast.LENGTH_SHORT
20             ).show();
21     }else{
22         Intent secondActivity = new Intent(Menu.this, Quiz.class);
23         Bundle bundle = new Bundle();
24         bundle.putString("email", user.getEmail());
25         secondActivity.putExtras(bundle);
26         startActivity(secondActivity);
27     }
28 }
29 });
30 );
```

Afim de respeitar a regra de que o aluno deve ter completado a aula antes de fazer o quiz, existia a necessidade de se consultar a base de dados nativa do aparelho para checar se ele havia completado este requisito antes de permitir o acesso ao quiz.

Após ser pego o e-mail através do objeto user, foi criado um objeto CRUD da classe BancoController para que fosse realizada a consulta do status do usuário.

Feito isto, foi chamado o método carregaDadoByEmail() e foi passado como parâmetro o e-mail, sendo que o seu resultado é jogado dentro de uma variável do tipo Curso.

Pelo fato de só haver uma única conta associada a um determinado e-mail, tal consulta poderá trazer apenas uma única linha.

Por este motivo o cursor é movido para a posição inicial através do método moveToPosition(0).

Desta maneira foi possível conseguir saber o código daquele usuário e por fim obter o status da aula sendo zero igual a aula não realizada e um igual a aula realizada.

Após isto, é feita uma simples verificação se a aula foi ou não foi feita e dependendo do resultado o aplicativo nega ou libera o acesso ao quiz.

5.6.3 Tela de Aula

A aula foi concebida com um sistema simples de mudanças de imagens.

O display que possui o conteúdo consiste em um componente ImageView que carrega as imagens que estão localizadas na pasta Assets do projeto.

Os botões “Próximo” e “Voltar” utilizam um contador que vai para mais ou para menos de acordo com a opção escolhida e que serve como ponteiro para o sistema decidir qual imagem será carregada.

```
1 final Button button = (Button) findViewById(R.id.btProximo);
2 button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3     public void onClick(View v) {
4         count++;
5         if (count <= 26) {
6             imagemAula.setImageBitmap(getBitmapFromAssets("x"
7                 + count + ".png"));
8             Intent secondActivity = new Intent(Aula.this,
9                 PerguntasAula.class);
10            Bundle bundle = new Bundle();
11            switch (count){
12                case 8:
13                    bundle.putInt("int",0);
14                    secondActivity.putExtras(bundle);
15                    startActivity(secondActivity);
16                    break;
17                case 11:
18                    bundle.putInt("int",1);
19                    secondActivity.putExtras(bundle);
20                    startActivity(secondActivity);
21                    break;
22                case 14:
23                    bundle.putInt("int",2);
24                    secondActivity.putExtras(bundle);
25                    startActivity(secondActivity);
26                    break;
27                case 21:
28                    bundle.putInt("int",3);
29                    secondActivity.putExtras(bundle);
30                    startActivity(secondActivity);
31                    break;
32            }
33        }
34    }
35}
```

```
31         bundle.putInt("int",4);
32         secondActivity.putExtras(bundle);
33         startActivity(secondActivity);
34         Intent intentMail = getIntent();
35         Bundle bundleMail = intentMail.getExtras();
36         String email = bundleMail.getString("email");
37         BancoController crud = new BancoController(
38             getBaseContext());
39         Cursor cursor = crud.carregaDadoByEmail(" "+email+
40             " ");
41         String codigo;
42         cursor.moveToPosition(0);
43         codigo = cursor.getString(cursor.
44             getColumnIndexOrThrow(CriaBanco.ID));
45         crud.alteraRegistro(Integer.parseInt(codigo),1,0,
46             email);
47         count++;
48         break;
49     }
50 } else{
51     Intent secondActivity = new Intent(Aula.this, Menu.class);
52     startActivity(secondActivity);
53 }
```

O código acima descreve o evento do botão próximo.

Em virtude da regra que dizia que durante a aula algumas perguntas deveriam ser feitas para o usuário, houve a necessidade de aplicar a estrutura switch...case para definir qual era a hora correta de se chamar a View de perguntas.

Quando chega o final da aula, é criado um novo objeto da classe BancoController e é feita a mudança do status de realização da aula no banco de dados (de zero para um que representa a aula como concluída).

5.6.3.1 Perguntas da aula

O sistema de perguntas utiliza um banco de questões, respostas e dicas que se encontram distribuídas em vetores e matrizes na classe PerguntaData.

Sempre quando a classe de Perguntas é chamada, ela recebe via objeto Intent uma flag contendo o indicador da pergunta a ser carregada.

A View da pergunta carrega a questão em componente de texto (TextView) e separa cada uma das alternativas em quatro botões, bem como as descrições do porquê de a alternativa estar certa ou errada.

```
1 resposta1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  
2     @Override  
3     public void onClick(View view) {  
4         if(resposta1.getText() == respCorreta){  
5             Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(),  
6                 perguntas.dicaRespCorreta(flag),Toast.LENGTH_LONG);  
7             toast.show();  
8             Handler handler = new Handler();  
9             handler.postDelayed(new Runnable() {  
10                 public void run() {  
11                     finish();  
12                 }  
13             }, 4000);  
14         } else{  
15             Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(),  
16                 perguntas.getHint1(flag),Toast.LENGTH_LONG);  
17             toast.show();  
18         }  
19     };
```

Este código exemplifica como foi aplicada a lógica dos botões.

Se a resposta estiver correta, ele mostrará para o usuário (via mensagem Toast) o porquê aquela alternativa é a que deveria ter sido escolhida e encerra a View de perguntas. Caso contrário, ele oferece uma dica e permite que usuário tente outra vez.

5.6.4 Tela de Quiz

O quiz utiliza uma lógica semelhante a aplicada em Perguntas.

Ele possui um banco de questões e respostas que se encontra em dois vetores na classe QuizData, contudo, pelo fato de o quiz não precisar oferecer nenhum tipo de dica ao usuário, sua lógica é mais simples.

```
1 mTrueButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
```

```
2     @Override
3     public void onClick(View view) {
4
5         if (mAnswer == true) {
6             mScore++;
7             updateScore(mScore);
8
9
10        if (mQuestionNumber == QuizData.questions.length) {
11            Intent i = new Intent(Quiz.this, Resultados.class);
12            Bundle bundle = new Bundle();
13            bundle.putInt("finalScore", mScore);
14            bundle.putString("emailUserRes", email);
15            i.putExtras(bundle);
16            Quiz.this.finish();
17            startActivity(i);
18        } else {
19            updateQuestion();
20        }
21    }
22    else {
23        if (mQuestionNumber == QuizData.questions.length) {
24            Intent i = new Intent(Quiz.this, Resultados.class);
25            Bundle bundle = new Bundle();
26            bundle.putInt("finalScore", mScore);
27            bundle.putString("emailUserRes", email);
28            i.putExtras(bundle);
29            Quiz.this.finish();
30            startActivity(i);
31        } else {
32            updateQuestion();
33        }
34    }
35}
36});
```

O trecho de código acima demonstra a lógica aplicada no botão verdade e basicamente é replicada no botão de falsidade.

A cada interação com um dos dois botões, é checado se a alternativa é correta e as mudanças referentes são realizada na pontuação do aluno, além disto, os dados são mandados via objeto intent para a classe de Resultados que é quem fará o atualização

no banco de dados.

5.6.5 Tela de Profile

O profile implementa o esquema de premiação de acordo com a pontuação atingida no quiz. Isto é feito através de uma pesquisa no banco de dados para checar a performance do usuário. Após isto, é feita a análise e a mudança do perfil do usuário de acordo com a pontuação conseguida.

O código abaixo expõe a lógica utilizada para a implementação desta funcionalidade.

```
1 BancoController crud = new BancoController(getApplicationContext());
2     Cursor cursor = crud.carregaDadoByEmail(" "+email+" ");
3
4     String codigo;
5     cursor.moveToFirst();
6     codigo = cursor.getString(cursor.getColumnIndexOrThrow(CriaBanco .
ID));
7
8     cursor = crud.carregaDadoById(Integer.parseInt(codigo));
9     pontos.setText(cursor.getString(cursor.getColumnIndexOrThrow(
CriaBanco.PONTOS)));
10    int pt = Integer.parseInt(cursor.getString(cursor .
getColumnIndexOrThrow(CriaBanco.PONTOS)));
11    viewBackground = findViewById(R.id.backgroundProfile);
12
13    if(pt>=9){
14        status.setText("Golden");
15        viewBackground.setBackgroundColor(Color.rgb(255,174,25));
16        imageProf.setImageResource(R.drawable.trophyblack);
17    }else{
18        if(pt>=7&&pt<9){
19            status.setText("Prata");
20            viewBackground.setBackgroundColor(Color.rgb(117,115,127));
21            imageProf.setImageResource(R.drawable.trophyblack);
22        }else{
23            if(pt>=5&&pt<7){
24                status.setText("Bronze");
25                viewBackground.setBackgroundColor(Color.rgb
(205,127,50));
26                imageProf.setImageResource(R.drawable.trophyblack);
27            }else{
28                status.setText("Melhorando");
```

```
29         viewBackground.setBackgroundColor(Color.rgb
30             (50,205,127));
31         imageProf.setImageResource(R.drawable.account);
32     }
33 }
34
35 nomeUsuario.setText(nome);
```

5.6.6 Persistência de dados no SQLITE - Criação do banco

Para realizar a persistência de dados no SQLite implementou-se uma classe para criação da base de dados no aparelho (CriaBanco) e outra para a manipulação das ações no banco (BancoController).

O código abaixo exemplifica a classe CriaBanco.

```
1 public class CriaBanco extends SQLiteOpenHelper {
2     private static final String NOME_BANCO = "ari.db";
3     public static final String TABELA = "jogador";
4     public static final String ID = "_id";
5     public static final String STATUSAULA = "statusAula";
6     public static final String PONTOS = "pontos";
7     public static final String EMAIL = "email";
8     private static final int VERSAO = 10;
9
10    public CriaBanco(Context context){
11        super(context, NOME_BANCO, null, VERSAO);
12    }
13
14    @Override
15    public void onCreate(SQLiteDatabase db) {
16        String sql = "CREATE TABLE "+TABELA+"("+
17            + ID + " integer primary key autoincrement,"+
18            + STATUSAULA + " integer,"+
19            + PONTOS + " integer,"+
20            + EMAIL + " text unique"+
21            + ")";
22        db.execSQL(sql);
23    }
24
25    @Override
```

```

26     public void onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion, int
27         newVersion) {
28         db.execSQL("DROP TABLE IF EXISTS " + TABELA);
29         onCreate(db);
30     }

```

A classe Criabanco herda da classe pai, SQLiteOpenHelper, que é quem possui os métodos necessários a manipulação do banco de dados nativo do android.

No início do corpo da classe se encontram os atributos que indicam o nome do banco e da tabela bem como seus atributos e a versão que o banco se encontra.

Abaixo, está o construtor que recebe o contexto da aplicação e passa o mesmo, assim como o nome do banco e a versão, para o construtor da classe pai. É nesta linha que se realiza a criação do banco na estrutura do SGBD.

O método OnCreate possui o trecho de código responsável pela concepção da tabela. Nela, tem-se a atribuição dos atributos, com destaque para o campo ID que é colocado como chave primária que se auto incrementa, além do campo EMAIL que é colocado como unique para que não haja duas contas da mesma pessoa.

Por fim, tem-se o método onUpgrade que é chamado sempre que a versão do banco for alterada. Ele realizará a exclusão da tabela existente para que seja criada uma nova estrutura.

5.6.7 Manipulação dos dados

A classe BancoController é a responsável por conter os métodos que realizam os cadastros, consultas e alterações no banco de dados do protótipo.

Abaixo encontra-se o código da implementação utilizada no mesmo.

```

1 public class BancoController {
2     private SQLiteDatabase db;
3     private CriaBanco banco;
4
5     public BancoController(Context context){
6
7         banco = new CriaBanco(context);
8     }
9

```

```
10  public String insereDado(int statusAula, int pontos, String email)
11  {
12      ContentValues valores;
13      long resultado;
14
15      db = banco.getWritableDatabase();
16      valores = new ContentValues();
17      valores.put(CriaBanco.STATUSAULA, statusAula);
18      valores.put(CriaBanco.PONTOS, pontos);
19      valores.put(CriaBanco.EMAIL, email);
20
21      resultado = db.insert(CriaBanco.TABELA, null, valores);
22      db.close();
23
24      if (resultado == -1)
25          return "Erro ao inserir registro";
26      else
27          return "Registro Inserido com sucesso";
28  }
29
30
31  public Cursor carregaDados(){
32      Cursor cursor;
33      String [] campos = {banco.ID, banco.STATUSAULA};
34      db = banco.getReadableDatabase();
35      cursor = db.query(banco.TABELA, campos, null, null, null,
36                         null, null, null);
37
38      if(cursor!=null){
39          cursor.moveToFirst();
40      }
41      db.close();
42      return cursor;
43  }
44
45  public Cursor carregaDadoById(int id){
46      Cursor cursor;
47      String [] campos = {banco.ID, banco.STATUSAULA, banco.PONTOS,
48                          banco.EMAIL};
49      String where = CriaBanco.ID + "=" + id;
50      db = banco.getReadableDatabase();
51      cursor = db.query(CriaBanco.TABELA, campos, where, null, null,
52                        null, null, null);
```

```
48
49     if(cursor!=null){
50         cursor.moveToFirst();
51     }
52     db.close();
53     return cursor;
54 }
55
56
57 public Cursor carregaDadoByEmail(String email){
58     Cursor cursor;
59     String [] campos = {banco.ID,banco.STATUSAULA,banco.PONTOS,
60                         banco.EMAIL};
61     String where = CriaBanco.EMAIL + "=" + email;
62     db = banco.getReadableDatabase();
63     cursor = db.query(CriaBanco.TABELA,campos,where, null , null ,
64                       null , null , null);
65
66     if(cursor!=null){
67         cursor.moveToFirst();
68     }
69     db.close();
70     return cursor;
71 }
72
73
74
75 public void alteraRegistro(int id,int statusAula , int pontos ,
76                           String email){
77     ContentValues valores;
78     String where;
79
80     db = banco.getWritableDatabase();
81
82     where = CriaBanco.ID + "=" + id ;
83
84     valores = new ContentValues();
85     valores.put(CriaBanco.STATUSAULA, statusAula);
86     valores.put(CriaBanco.PONTOS, pontos);
87     valores.put(CriaBanco.EMAIL, email);
88
89
90     db.update(CriaBanco.TABELA, valores ,where ,null );
91     db.close();
```

```
87     }
88 }
```

Para manipular os dados dentro do banco de dados foram necessários os objetos db do tipo SQLiteDataBase e banco do tipo CriaBanco.

O construtor da classe BancoController deve passar o contexto da aplicação para que o objeto banco seja instanciado. Feito isto, são implementados os métodos inserirDado(), carregarDados(), carregarDadosById(), carregarDadoByEmail() e alterarRegistro().

5.6.7.1 Método inserirDado()

O método inserirDado() é o responsável por criar a conta do usuário na qual serão salvos os dados da performance do aluno.

Ele recebe como parâmetro o status da aula, a pontuação do quiz e o endereço de email usado na autenticação.

Existem dois atributos principais. O primeiro pertence a classe ContentValues que é a responsável por manipular os dados nas tabelas do banco e o outro é do tipo long que receberá o resultado da transação.

O objeto db é instanciado na linha db = banco.getWritableDatabase(); Na linha seguinte, o mesmo acontece com valores e os dados a serem inseridos na tabela são passados a ele pelo método put().

Feita a atribuição, os dados são inseridos no banco através do método insert() e a conexão é encerrada.

O método insert retornará o valor -1 caso haja algum problema na inserção.

5.6.7.2 Método carregarDados()

O método carregar dados possui um atributo da classe Cursor que é quem receberá o resultado da consulta. Em seguida, tem-se um vetor de Strings chamado campos que será passado para a query contendo os valores que serão trazidos da base de dados.

Na linha cursor = db.query(banco.TABELA, campos, null, null, null, null, null); o atributo cursor recebe a query executada no banco através do método query(). Ele organizará os dados retornados em uma tabela.

O último trecho de código do método checa se o cursor é nulo, ou seja, se não houve

retorno no resultado da pesquisa. Caso ele não seja, o cursor é movido para a primeira linha da tabela de resultados.

Finalmente a conexão é encerrada e o método retorna o objeto cursor contendo a tabela de resultados.

5.6.7.3 Método carregarDadosById()

O método carregarDadosById() trabalha com os mesmos conceitos vistos em carregarDdaos(), contudo ele oferece a possibilidade de se realizar uma consulta específica pelo id dos usuários.

Para executar esse tipo de consulta específica, é necessário passar a query uma condição para que ela saiba qual informação deve ser carregada do banco.

Ele recebe como parâmetro um inteiro que será referente ao ID do usuário que será buscado. Na linha String where = CriaBanco.ID + "=" + id; tem-se a criação da cláusula da condição, na qual ele compara o id das linhas existentes no banco com o que foi passado para a consulta.

Feito isto, a variável where que contém a condição de seleção é passada junto aos outros parâmetros necessários a execução do método query().

Por fim, são seguidos os mesmos passos citados na descrição do método carregarDados().

5.6.7.4 Método carregarDadoByEmail()

Em carregarDadosByEmail() segue-se o mesmo padrão de carregarDadosById(), sendo que ele tem como condição trazer do banco de dados apenas as linhas que possuírem o campo EMAIL igual ao parâmetro recebido pelo método.

5.6.7.5 Método alterarRegistro()

Para realizar alterações na base de dados, o método alterarRegistro() recebe como parâmetro todos os valores que serão alterados.

Ele possui o atributo do tipo ContentValues que receberá os valores a serem alterados na tabela, além disso ele possui um atributo do tipo String que conterá a condição para que a alteração seja realizada.

Na linha valores = new ContentValues(); o objeto values é instanciado e fica pronto para receber os dados através do método put().

Terminada a atribuição ao objeto valores, ele é passado como parâmetro (juntamente com a referência da tabela e da condição de execução) para o método update() e a alteração é realizada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Contribuições

Os resultados obtidos com o desenvolvimento deste trabalho trazem contribuições valiosas ao campus, uma vez que eles estão diretamente ligados ao dia a dia da instituição, especialmente ao departamento de informática.

6.1.1 Análise de desempenho em Lógica e Estrutura de Dados

A análise feita sobre o desempenho dos alunos nas matérias de Lógica de programação e Estrutura de dados expõe o aproveitamento obtido por eles desde o ano de 2011 e com isto a coordenação e os docentes que lecionam estas disciplinas poderão traçar novos planos de abordagem de conteúdo assim como estabelecer metas de melhorias nos índices de aprovação, média geral do grupo e taxa de evasão.

6.1.2 Pesquisa de perfil, origem e opinião dos alunos do integrado

Em relação ao curso técnico de informática integrado ao ensino médio, o estudo cumpriu com o objetivo de traçar a origem dos alunos bem como o perfil e opiniões dos mesmos.

O mapeamento da origem dos alunos oferece uma série de ferramentas que serão úteis a coordenação do curso para aperfeiçoar o acolhimento aos discentes, definir novas estratégias de publicidade, além de atender a comunidade acadêmica do litoral com treinamentos específicos.

Ao compreender de onde veio cada aluno e assimilar as respostas da pesquisa de campo aplicada no colégio Maria Moraes o Instituto tem uma ideia de como é o aluno que ele receberá no integrado bem como as dificuldades que o mesmo apresenta. Desta maneira, a coordenação poderá elaborar planos para melhorar a recepção a este aluno do ponto de vista pedagógico e social.

A pesquisa feita com os estudantes do integrado na metade do segundo semestre de 2017 somou a primeira e ao estudo como um todo no que tange o entendimento do perfil deles. Isto ajuda aos docentes a compreender o seu público alvo e aplicar novas abordagens caso seja necessário.

A lista das escolas de origem dos alunos contendo a quantidade de discentes que veio de cada uma, além da localização geográfica (cidade onde se encontra cada escola), ajudará o campus a estabelecer novas estratégias de divulgação da marca no litoral. Com a pesquisa notou-se que algumas escolas cederam muitos alunos ao

Instituto (Como é o caso da escola Prof. Cynthia Cliquet Luciano que mesmo estando geograficamente afastada foi a que mais teve alunos ingressantes no curso integrado), enquanto outras não aparecem na lista. Ao analisar estes dados a escola poderá focar os esforços publicitários em regiões onde o campus seja possivelmente menos conhecido, expondo projetos e atividades que são realizadas dentro do Instituto para estas escolas e/ou regiões.

Por fim, a pesquisa da proveniência dos discentes bem como a pesquisa de campo realizada no Maria Moraes oferece ao instituto a possibilidade de estabelecer contato com a comunidade acadêmica destas instituições e oferecer treinamentos específicos para ela.

6.1.3 Projeto e protótipo do Aristóteles

O projeto do software (desde o estudo teórico onde são abordadas as aplicações da tecnologia junto as teorias pedagógicas e o estudo da neurociência e gamificação, até a aplicação prática em um protótipo funcional) contribui de forma direta ao aprendizado dos alunos do integrado, uma vez que ele trabalha o desenvolvimento do raciocínio lógico junto a conteúdos que são estudados em sala de aula.

O projeto introduz o mobile learning ao campus de forma que os alunos possam potencializar seus conhecimentos, além do mais, ele abre na área de tecnologia do campus de Caraguatatuba um novo campo de pesquisa que é o da neurociência junto a educação.

Ele ainda oferece a possibilidade de se conseguir maior integração entre os alunos da área de tecnologia (técnicos e superior) e o campus, já que por ser um projeto de código aberto, ele pode ser alterado conforme as necessidades dos usuários.

O protótipo demonstra de forma prática como deve funcionar as principais funcionalidades do aplicativo. Ele ainda oferece uma fonte de pesquisa para aqueles alunos que optarem por começar seus estudos na área de desenvolvimento mobile.

6.2 Trabalhos Futuros

6.2.1 Pesquisa sobre o raciocínio lógico no Brasil

Compreender o estado da educação é de suma importância a qualquer instituição de ensino, tanto do ponto de vista regional, como em âmbito nacional. A pesquisa realizada com base nos dados oferecidos pelos relatórios do PISA e do ENEM, contribuíram a este trabalho onde o foco era entender o desempenho do raciocínio lógico matemático, contudo é de suma importância que este entendimento abranja todas as disciplinas.

Dado isto, fica como trabalho futuro a análise completa dos dados utilizando técnicas e ferramentas de Mineração de dados para compreender, de maneira mais profunda, como falhas na educação básica nacional afetam o aproveitamento dos cursos superiores bem como traçar novas soluções para tratar o problema.

6.2.2 Desempenho dos alunos de ADS

O estudo apresentou o aproveitamento dos discentes em Lógica de Programação e Estrutura de dados, contudo ele não abrangeu outras disciplinas o que seria de grande valia a coordenação do curso.

Mais uma vez, a utilização de mineração de dados de maneira mais abrangente poderá traçar novos panoramas das matérias que compõem o curso, além disto será possível comparar os dados obtidos em uma nova pesquisa com os do estudo apresentado neste texto.

6.2.3 Origem dos alunos e pesquisas de campo

O trabalho definiu a origem dos alunos da primeira turma do integrado, contudo fica em aberto a realização de uma nova pesquisa com foco nos alunos que chegarão nos anos subsequentes e a comparação dos dados obtidos para checar se houveram grandes mudanças.

Ele ainda deixa como trabalho futuro a realização de pesquisas de campo para traçar o perfil e opiniões dos alunos das outras escolas.

O estudo possibilita a aplicação de pesquisas qualitativas e quantitativas em todas as escolas que aparecem na lista da origem dos alunos e estabelecer o perfil detalhado das instituições e de seus alunos sempre com a visão de que eles serão possíveis discentes do Instituto Federal de Caraguatatuba.

6.2.4 Neurociência e Educação

Este estudo entendeu como o cérebro funciona do ponto de vista do aprendizado e como a tecnologia pode trabalhar junto a ela, apesar disto, o texto não abordou quais seriam as melhores técnicas para passar o conteúdo do ponto de vista da usabilidade de software.

Fica como trabalho futuro o estudo da neurociência com foco em técnicas de criação de layouts para ensinar algum determinado conteúdo.

6.2.5 Lógica formal e matemática computacional

O protótipo exemplificou como seria a utilização do software ao aplicar uma aula de exemplo, contudo fica a ser desenvolvido em um trabalho futuro a criação de um banco de dados contendo uma série de aulas que serão utilizadas pela aplicação.

O estudo exige a modelagem conceitual, lógica e física do banco de dados da aplicação, além disto o projeto necessita da análise e elaboração de conteúdo que será aplicado nas aulas do aplicativo assim como no quiz de cada lição.

6.2.6 Protótipo Aristóteles

O protótipo foi criado com o intuito de exemplificar como seria o aplicativo em tempo de execução. Nele implementou-se uma série de funcionalidades que podem aparecer em versões posteriores, contudo o desenvolvimento da aplicação fica como trabalho futuro.

Tanto a usabilidade da aplicação quanto a adequação das telas a qualquer tipo de dispositivo serão implementadas numa versão completa do sistema para que ele rode de maneira agradável em qualquer dispositivo.

O software exige que sua estrutura seja alterada para que ele aplique várias aulas, além do quiz referente a cada uma. Atualmente a aplicação contém apenas uma aula e um quis para demonstração de funcionalidade.

Na área do profile do usuário fica como parte de um trabalho futuro a programação da funcionalidade de interação entre usuários do sistema que compartilhará resultados e mensagens entre os mesmos.

Por fim, fica a elaboração de novas funcionalidade úteis aos usuários do aplicativo.

6.2.7 Mobile Testing

Com o boom dos dispositivos móveis como tablets e smartphones surgiu uma nova área especializada no campo do teste de software denominada mobile testing.

Ela abrange todos os tipos de testes em aplicações móveis e leva em conta as diferentes variáveis que fazer parte do mundo mobile, tais como: mobilidade, usabilidade, compatibilidade, conectividade, consumo de bateria, etc.(GAO et al., 2014)

Existe um vasto campo de testes e pesquisas que podem ser executadas dentro da área de testes de dispositivos móveis, contudo este trabalho não abordou de forma profunda o tema e o uso destas técnicas.

O estudo realizou baterias de testes caixa preta que utilizaram o método Error Guessing para verificar se o protótipo atendia as exigências do projeto.

Fica a possibilidade de utilização do protótipo bem como futuras versões completas do sistema para a realização de um estudo na área de testes com foco em mobile testing.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E. V. B. *As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem*. 2016. Disponível em: <http://www.nied.unicamp.br/oea/mat/LOGO_IMPLICACOES_bette_nied.pdf>. Acesso em: 12 de jun. de 2017.
- BERNARDI, A. Z. C. T. S. G. *O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem*. 2010. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4eGiliane.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2017.
- BRANDOLI, F. de A. N. F. *Jean Piaget: um aporte teórico para o construtivismo e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa e da Matemática*. 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsl/9anpedsl/paper/viewFile/770/71>>. Acesso em: 07 de ago. de 2017.
- BRASÃO, M. dos R. *LOGO – UMA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VOLTADA PARA A EDUCAÇÃO*. 2010. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br>>. Acesso em: 07 de abr. de 2017.
- CAMPOS, R. L. B. L. *Metodologia ERM2C: Para melhoria do processo de ensino-aprendizagem de lógica de programação*. 2010. Disponível em: <http://www.inf.pucminas.br/sbc2010/anais/pdf/wei/st06_01.pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2017.
- CINTRA, M. A. D. U. Aprendizagem de matemÁtica utilizando jogos digitais e avaliaÇÃo formativa. *IFSP Campus Caraguatatuba*, p. 1–52, 2013.
- DEVLIN, K. *Introduction to Mathematical Thinking*. Palo ALto: Keith Devlin, 2012.
- FERREIRA, A. B. de H. *O Novo Dicionário Aurélio da Lingua Portuguesa*. Curitiba: Positivo, 2004.
- FONSECA, A. G. M. F. D. Aprendizagem, mobilidade e convergÊncia: Mobile learning com celulares e smartphones. *Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano*, n. 2, p. 163–182, 2013.
- FONSECA, A. G. M. F. da. *O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE NOS DISCURSOS DO MOBILE LEARNING*. 2013. Disponível em: <http://www.pucsp.br/webcurriculo/edicoes_anteriores/encontro-pesquisadores/2013/downloads/anais_encontro_2013/poster/ana_graciela_fonseca.pdf>. Acesso em: 10 de jul. de 2017.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. Brasil: Paz e Terra, 1996.
- GAO, J. et al. Mobile application testing: A tutorial. *Computer*, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, v. 47, n. 2, p. 46–55, 2014. ISSN 0018-9162.
- GUARESI, M. C. B. R. de M. R. *O reconhecimento visual da palavra no processo de aprendizagem inicial da leitura numa abordagem dinamicista*. 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/dominiosdelinguagem/article/viewFile/29250/17092>>. Acesso em: 22 de set. de 2017.
- GUEDES, G. T. *UML 2 Uma abordagem prática*. São Paulo: Novatec, 2010.

- HENRIQUE J. S.; PINHEIRO, G. S. A. Uso do scratch e do alice para o ensino de lógica na rede pública de ensino do litoral norte do estado de são paulo. in: Congresso alice brasil. *Congresso Alice*, p. 15–24, 2015.
- KAHRAMAN, P. K. O. Game based education with android mobile devices. *IEEE*, p. 1–4, 2015.
- KIRCI P.; KAHRAMAN, M. O. Game based education with android mobile devices. *6th International Conference on Modeling, Simulation, and Applied Optimization*, p. 1–4, 2015.
- LEONOR, B. G. R. M. C. *Neurociência e Educação: Como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- MALTEMPI, M. V. *NOVAS TECNOLOGIAS E CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO: REFLEXÕES E PERSPECTIVAS*. s.d. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Maltempi-cibem.pdf>>. Acesso em: 15 de fev. de 2017.
- MANZANO, J. F. de O. A. N. G. *Algoritmos Lógica para desenvolvimento de programas de computadores*. São Paulo: Érica, 2007.
- MEDINA, L. R. de O. D. *Desenvolvimento de aplicações m-Learning nas plataformas J2ME e Flash Lite*. 2007. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/2dLeandro.pdf>>. Acesso em: 02 de jul. de 2017.
- MORINO, F. D. S. R. I. *A IMPORTÂNCIA DAS NEUROCIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES*. 2012. Disponível em: <<https://seer.furg.br/momento/article/viewFile/2478/2195>>. Acesso em: 07 de set. de 2017.
- OECD. *Country Note*. 2015. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil.pdf>>. Acesso em: 15 de fev. de 2017.
- PEDROZA, S. R. S. C. C. D. L. S. Tecnologias digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP*, v. 19, n. 3, p. 603–610, 2015.
- PRADO, M. E. B. B. *LOGO - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E AS IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS*. 2000. Disponível em: <http://www.nied.unicamp.br/oea/mat/LOGO_IMPLICACOES_bette_nied.pdf>. Acesso em: 07 de abr. de 2017.
- RICHIT, A. *IMPLICAÇÕES DA TEORIA DE VYGOTSKY AOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO EM AMBIENTES MEDIADOS PELO COMPUTADOR*. s.d. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br>>. Acesso em: 20 de jun. de 2017.
- SANTOS, C. F. G. *Um Estudo sobre a Aprendizagem de Lógica de Programação Utilizando Programação por Demonstração*. 2011. Disponível em: <http://www.bcc.unifal-mg.edu.br/lares/files/artigos/Um_estudo_sobre_a_aprendizagem_de_logica_de_programacao_utilizando_pbd.pdf>. Acesso em: 25 de jun. de 2017.
- SCHEFFER, V. C. de Araújo; Rita de C. B. F. A. M. M. *DISCUTINDO APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA À LUZ DO REFERENCIAL HISTÓRICO-CULTURAL*. s.d. Disponível em: <https://ufs.edu.br/portal-repositorio/File/vertentes/viviam_e_outras.pdf>. Acesso em: 20 de jun. de 2017.

- SHIMABUKURO, R. E. G. R. C. M. C. M. H. Ensino de lógica de programação e estruturas de dados para alunos do ensino médio. *Anais do XXVIII Congresso da SBC*, p. 246–249, 2008.
- SILVA, C. A. J. O. M. G. D. *Informática - Terminologia - Microsoft Windows 8 - Internet - Segurança - word 2013 - excel 2013 - powerpoint 2013 - access 2013*. São Paulo: Érica, 2012.
- TODA, R. S. d. C. L. S. J. D. B. A. M. Project sigma - an online tool to aid students in math lessons with gamification concepts. *2014 33rd International Conference of the Chilean Computer Science Society*, n. 33, p. 50–53, 2014.
- ZAID, M. S. A. M. Gamification: Cognitive impact and creating a meaningful experience in learning. *2014 IEEE 6th International Conference on Engineering Education*, n. 6, p. 123–128, 2014.

7 APÊNDICE A - REQUERIMENTO PESQUISA MARIA MORAES

Requerimento

Eu Jhones Henrique da Silva, portador do RG [REDACTED] e CPF [REDACTED]
Venho requerer a aplicação de uma Pesquisa de Campo nas salas do 9º ano e que
seja utilizada para compor meu trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no Curso
de Análise e Desenvolvimento de Sistemas no IFSP Campus Catingueiruba. O
trabalho é orientado pelo professor Mestre Eduardo Sasaki Noda.

Catingueiruba, 5 de Maio de 2017

[REDACTED]

Jhones Henrique da Silva

Figura 42 – Modelo de requerimento feito a escola Maria Moraes

8 APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO ES-COLA MARIA MORAES



Questionário de Pesquisa de Campo

Nome: _____ Sexo: M () F ()

Idade: _____ Escola: _____ Sala: _____

1. Pesquisas mostram que o uso de aplicativos ajudam alunos no aprendizado de matérias escolares. Na escala abaixo, assinale qual é sua opinião sobre o uso da tecnologia para aumentar o aprendizado:

- () Acho muito importante.
- () Acho importante.
- () Acho regular.
- () Não acho importante.

2. Na escala abaixo, assinale o quanto você gostaria de usar um aplicativo no celular para auxiliar o seu aprendizado de Matemática em sala de aula ou em casa:

- () Certamente gostaria de usar um app no meu celular.
- () Seria bom, mas só em temas mais complexos.
- () Seria bom, mas só em temas mais fáceis.
- () Não gostaria de usar um app para no aprendizado de Matemática.

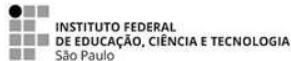
3. Em uma prova de Matemática, nos exercícios propostos, você geralmente:

- () Sabe por onde começar e terminar com facilidade.
- () Consegue começar mas não sabe até onde ir.
- () Se alguém te explicar por onde começar você desenvolve o exercício.
- () Não sabe por onde começar e nem terminar.

4. Sobre a metodologia de ensino usada na sua Escola:

- () Acho perfeita.
- () Acho boa.
- () Acho regular.
- () Acho insatisfatório.

Figura 43 – Pesquisa de Campo Maria Moraes - Folha 1



5. Na escala abaixo, assinale qual é a opção que mensura o quanto você vê de ligação dos conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com seu dia-a-dia:

- Enxergo plenamente a ligação da Matemática com o meu dia-a-dia.
- Enxergo a ligação na maioria dos temas, mas alguns me parecem obscuros.
- Enxergo a ligação em poucos temas, mas a maioria me parecem obscuros.
- Não consigo ver ligação entre o que eu aprendo e a minha vida.

6. Qual dispositivo você mais usa para acessar a internet:

- Computador de mesa (Desktop).
- Notebook.
- Celular / Smartphone.
- Tablet.

7. Na escala abaixo, assinale qual faixa quantifica o tempo que você passa utilizando meios digitais:

- Menos de 30 minutos por dia.
- Entre 30 minutos e menos de 1 hora.
- Entre 1 hora e menos de 2 horas.
- De 2 horas ou mais por dia.

8. Na escala abaixo, assinale qual é o seu nível de compreensão da Matemática:

- Avançado.
- Bom.
- Regular.
- Fraco.

9. O meu interesse pelo estudo de matemática é:

- Grande, eu procuro estudar além da sala de aula.
- Média, mas estudos apenas os conteúdos vistos em sala de aula.
- Regular, estudo apenas o que preciso para ser aprovado.
- Baixo, não estudo.

10. Descreva de forma sucinta quais são os três principais desafios que você encontra para o aprendizado de Matemática:

1-) _____

2-) _____

3-) _____

Figura 44 – Pesquisa de Campo Maria Moraes - Folha 2

9 APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO IFSP INTEGRADO

11/19/2017

Questionário de Pesquisa de Campo

Questionário de Pesquisa de Campo

* Required

- 1. 1. Pesquisas mostram que o uso de aplicativos ajudam alunos no aprendizado de matérias escolares. Na escala abaixo, assinale qual é sua opinião sobre o uso da tecnologia para aumentar o aprendizado: ***

Mark only one oval.

- Acho muito importante.
- Acho importante.
- Acho regular.
- Não acho importante.

- 2. 2. Na escala abaixo, assinale o quanto você gostaria de usar um aplicativo no celular para auxiliar o seu aprendizado no IFSP: ***

Mark only one oval.

- Certamente gostaria de usar um app no meu celular.
- Seria bom, mas só em temas mais complexos.
- Seria bom, mas só em temas mais fáceis.
- Não gostaria de usar um app para no aprendizado.

- 3. 3. Sobre a metodologia de ensino usada na sua Escola: ***

Mark only one oval.

- Acho perfeita.
- Acho boa.
- Acho regular.
- Acho insatisfatório.

- 4. 4. Assinale qual a opção que mensura o quanto a interação entre você e seus amigos interfere positivamente no seu aprendizado: ***

Mark only one oval.

- Extremamente alta. Sempre aprendo algo que eu não sabia com meus amigos.
- Alta. Aprendo muitas coisas úteis, mas só quando tenho dificuldade em algum tema.
- Baixa. Raramente aprendo algo com meus amigos.
- Não aprendo com meus colegas.

<https://docs.google.com/forms/d/1vwMfDNCafDUEqbDqC9bNkLHJXF1x4zPFvI39om1Up2A/edit>

Figura 45 – Pesquisa de Campo Integrado - Folha 1

11/19/2017

Questionário de Pesquisa de Campo

5. 5. Quando você tem uma dúvida sobre algum conteúdo, você primeiramente: **Mark only one oval.*

- Faz uma pesquisa no Google para encontrar algum Site, Fórum, Video com a explicação.
- Procura a solução com algum amigo.
- Espera a próxima aula para falar com o professor.
- Não procura uma solução.

6. 6. Assinale a questão que mensura o quanto você interage com seus amigos por meios tecnológicos: **Mark only one oval.*

- Extremamente alto. Todos os dias falo com meus amigos por meio tecnológicos como sites, apps ou games on-line.
- Alto. conversamos por meios tecnológicos com alta frequência, mas não todos os dias.
- Médio. Periodicamente usamos meios tecnológicos para nos falar.
- Não usamos meios tecnológicos.

7. 7. Na escala abaixo, assinale qual a faixa que quantifica o tempo que você passa utilizando meios digitais: **Mark only one oval.*

- Menos de 30 minutos por dia.
- Entre 30 minutos e menos de 1 hora.
- Entre 1 hora e menos de 2 horas.
- De 2 horas ou mais por dia.

8. 8. Qual dispositivo você mais usa para acessar a internet: **Mark only one oval.*

- Computador de mesa (Desktop).
- Notebook.
- Celular / Smartphone.
- Tablet.

9. 9. Como vem sendo o seu desenvolvimento no aprendizado de Lógica de programação: **Mark only one oval.*

- Alto. Não venho encontrando qualquer dificuldade em desenvolver os algoritmos.
- Médio. Consigo entender o problema, mas não consigo aplicar as estruturas de dados corretas.
- Baixo. Venho encontrando dificuldades para desenvolver os algoritmos.
- Muito baixo. Não consigo desenvolver os algoritmos.

<https://docs.google.com/forms/d/1vwMDNCafDUEqbDqC9bNkLHJXF1x4zPFvI39om1Up2A/edit>

Figura 46 – Pesquisa de Campo Integrado - Folha 2

11/19/2017

Questionário de Pesquisa de Campo

10. Sabendo que o raciocínio lógico interfere no aprendizado de "N" áreas do conhecimento, você utiliza alguma plataforma virtual que auxilie o seu desenvolvimento? *

Mark only one oval.

- Sim, com maior frequência na área de humanas
 - Sim, com maior frequência na área de biológicas
 - Sim, com maior frequência na área de exatas
 - Não
-

Powered by
 Google Forms

<https://docs.google.com/forms/d/1vwMfDNCAFDUqbdqC9bNklHJXF1x4zPFvl39om1Up2A/edit>

Figura 47 – Pesquisa de Campo Integrado - Folha 3

10 APÊNDICE D -LINK PARA O GITHUB DO PROJETO

O código do protótipo pode ser acessado através do link:
<<https://github.com/jhoneshenrique/Ari>>

11 APÊNDICE E - MODELO LÓGICO DO BANCO NATIVO

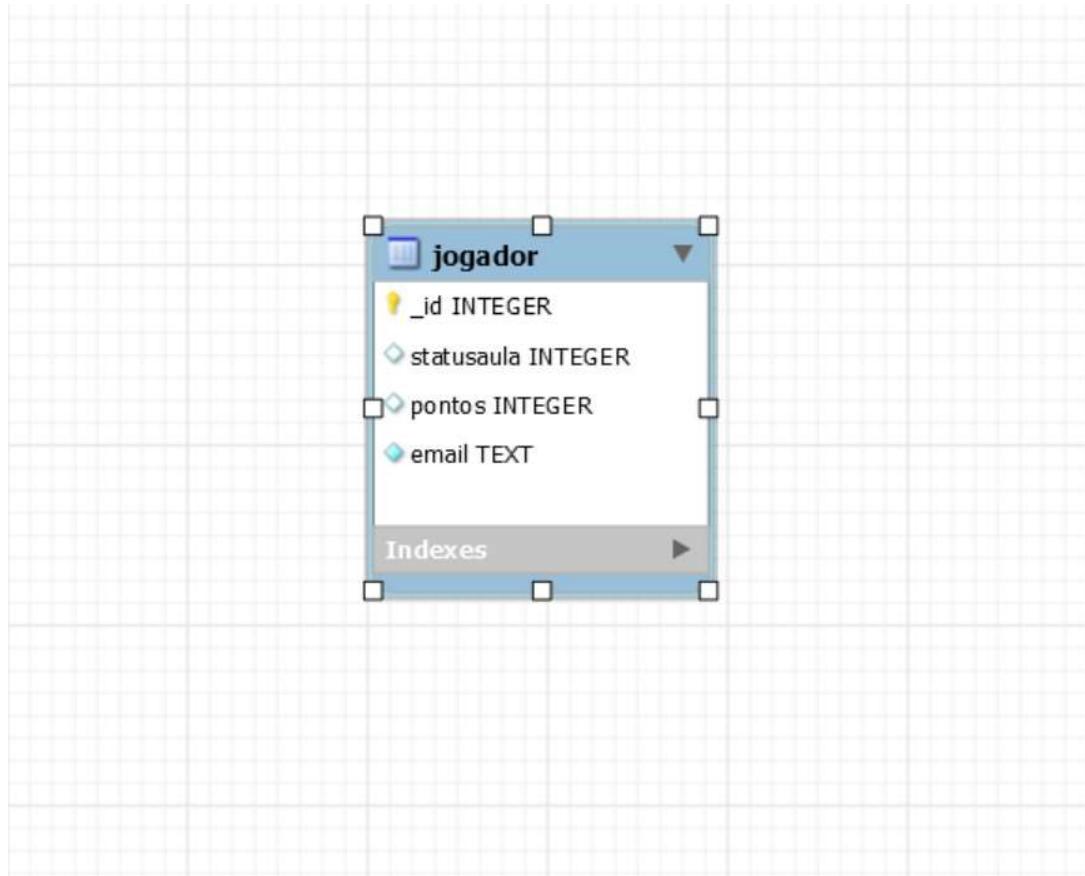


Figura 48 – Modelo lógico banco Ari

12 APÊNDICE E - GERÊNCIA DAS TAREFAS DO PROJETO

Utilizou-se o método Kanban para controle do fluxo das tarefas que compuseram esse trabalho. As figuras abaixo exemplificam como as atividades foram administradas.

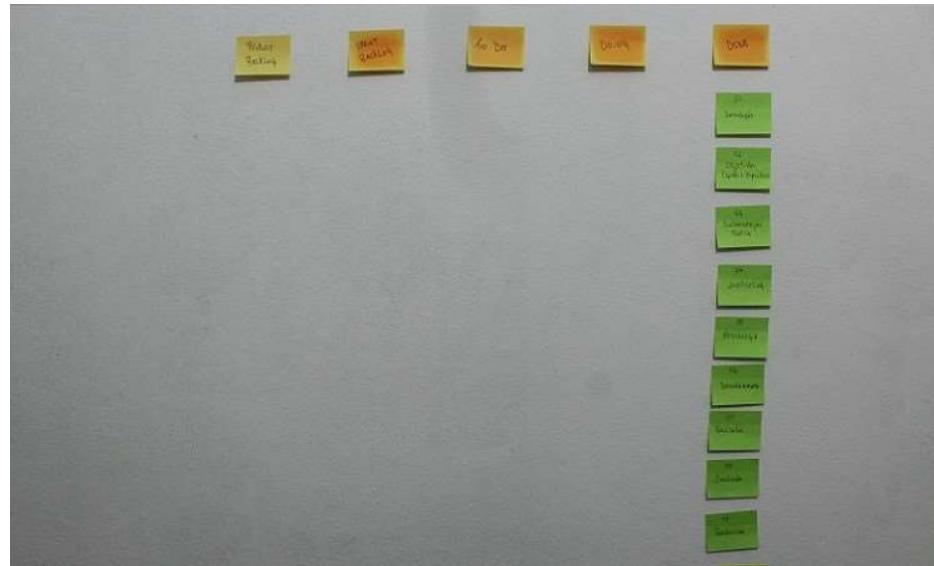


Figura 49 – Kanban

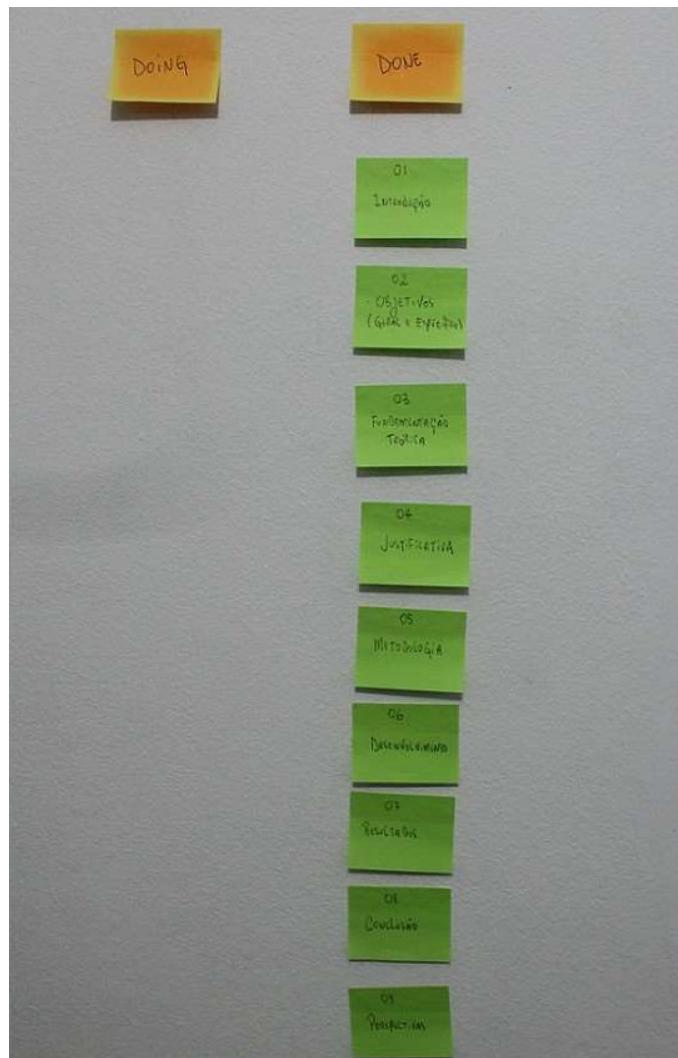


Figura 50 – Lista de atividades do TCC

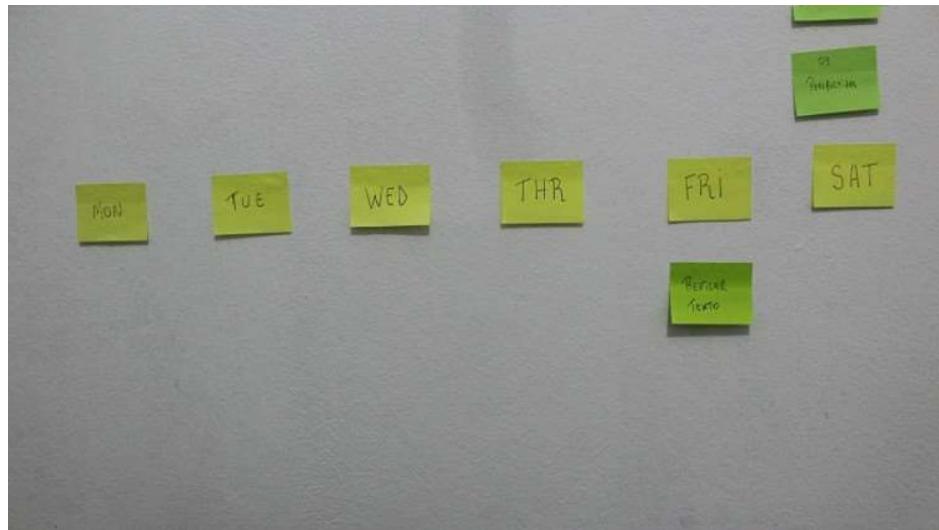


Figura 51 – Controle semanal de tarefas específicas