

*Declaração de Princípios para o Desenvolvimento
de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis para
Dispositivos Móveis*

João Roberto Ursino da Cruz

Fevereiro / 2017

Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação

Declaração de Princípios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis para Dispositivos Móveis

Esse documento corresponde à dissertação apresentada
à Banca Examinadora no curso de Mestrado em Ciência
da Computação da Faculdade Campo Limpo Paulista

Membros da banca:

Profa. Dra. Ana Maria Monteiro
(Orientadora FACCAMP)

Prof. Dr. Rodrigo Bonacin
(FACCAMP)

Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges
(UNICAMP)

Campo Limpo Paulista, 18 de fevereiro de 2017.

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Câmara Brasileira do Livro, São Paulo, Brasil.

Cruz, João Roberto Ursino da

Declaração de princípios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis para dispositivos móveis / João Roberto Ursino da Cruz. Campo Limpo Paulista, SP: FACCAMP, 2017.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Maria Monteiro

Dissertação (Programa de Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP.

1. Objetos de aprendizagem. 2. Mobile learning. 3. Dispositivos móveis. 4. Educação à distância. I. Monteiro, Ana Maria. II. Campo Limpo Paulista. III. Título.

CDD-005.721

Resumo: Dentre os fenômenos que vem mudando as formas de ensino destacamos o ensino à distância e, em especial, *mobile learning*, modalidade de ensino que utiliza os dispositivos móveis como ferramenta de aprendizagem. Os aplicativos utilizados para esta modalidade de ensino são chamados de Objeto de Aprendizagem Móvel (OAM). No entanto, um dos fatores que acabam por desmotivar professores e pesquisadores a adotarem estes OAMs como ferramenta em suas disciplinas é que a grande maioria é desenvolvida para um conteúdo específico. Esta dissertação apresenta uma declaração de princípios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem móvel reutilizáveis, e com base nestes princípios, relatamos o desenvolvimento de uma aplicação teste de OAM.

Palavras-chave: *Objetos de aprendizagem, Mobile Learning, dispositivos móveis, Educação à distância.*

Linha de Pesquisa: *Informática na Educação.*

Abstract: *Among the phenomena that are changing teaching methods we highlight distance education and especially mobile learning, a teaching modality that uses mobile devices as a learning tool. The apps used for this learning modality are called Mobile Learning Objects(MLO). However, one of the factor that end up discouraging teachers and researchers to adopt MLO's as a tool in their disciplines is the fact that the majority is developed for a specific content. This dissertation introduces one declaration of principles for the development of mobile teaching objects that are reusable and based on those principles. we report the progress of a test application for MLO.*

Keyword: *Learning objects; mobile learning; mobile devices; distance education.*

Line of Research: *Informatics in the Education.*

Agradecimentos

Agradeço primeiramente Deus por me permitir todos os dias me tornar um ser humano melhor.

Depois a minha companheira Elisane que me ajudou muito durante todo o período da elaboração desta dissertação, não apenas com paciência e compreensão, mas também com seus conhecimentos.

A minha família, meus amados pais que se dedicaram para me oferecer a educação e os caminhos que me tornaram o homem que hoje sou, minha irmã e meu irmão que sempre me apoiaram nas decisões que tomei durante o caminho, meu sobrinho Gustavo, que me ensinou o que é amor incondicional e meu enteado Vinicius que me ajudou com seus exemplos e dedicação ao estudo.

A todos os professores do programa de mestrado da FACCAMP que compartilharam comigo seus conhecimentos e em especial a minha orientadora a professora doutora Ana Maria Monteiro que se mostrou durante cada uma das reuniões de orientação não apenas excelente mentora, mas uma amiga fraterna.

A todos os professores e alunos que colaboraram comigo com suas opiniões, elogios e críticas durante o trabalho de elaboração desta dissertação.

Aos meus colegas de mestrado, Rafael Santos, que me incentivou a ingressar nesta jornada, Leonardo Cortez, Sergio Santos, Rodrigo Ramos, Ricardo Araújo, Mauricio Faria, Jose Ribamar e muitos outros que compartilharam comigo as angústias e as glórias da jornada.

Agradeço em especial meu colega Wellington Barbosa, por sua disponibilidade quando precisei, pelos momentos de descontração, “*importantes para melhorar a produção*”, e por seus conselhos e amizade.

Sumário

1	Capítulo 1. Introdução	16
1.1	Motivação	18
1.2	Objetivo do estudo	19
1.3	Contribuição	20
1.4	Organização da proposta.....	20
2	Capítulo 2. Fundamentos sobre Objetos de Aprendizagem Digitais	22
2.1	Software Educacional	22
2.2	Mobile learning.....	23
2.3	Objeto de Aprendizagem	26
2.4	Objeto de Aprendizagem Digital	27
2.5	Objeto de Aprendizagem Digital Reutilizável.....	29
2.6	Objeto de Aprendizagem Móveis	32
2.7	Considerações finais sobre fundamentos de Objetos de Aprendizagem Moveis	36
3	Capítulo 3. Teorias sobre aprendizado	38
3.1	Teoria do aprendizado cognitivo (Piaget).....	38
3.2	Teoria socioconstrutivista (Vygotsky).....	40
3.3	Teoria do behaviorismo social (Staats).....	41
3.4	Teoria humanista (Carl Rogers).....	44
3.5	Considerações finais sobre as teorias de aprendizado	46
4	Capítulo 4. Mapeamento Sistemático e Trabalhos relacionados	48
4.1	Mapeamento Sistemático	48
4.1.1	Método	48
4.1.2	Planejamento.....	49
4.1.2.1	Protocolo.....	49
4.1.2.2	Questões.....	50
4.1.2.3	Execução.....	51
4.1.3	Análise dos Resultados	54
4.2	Trabalhos relacionados	57
4.3	Considerações finais sobre Mapeamento Sistemático e Trabalhos relacionados	59
5	Capítulo 5. Pesquisa para definições de requisitos para o desenvolvimento do OAM Reutilizável	61
5.1	Pesquisa com docentes e discentes	61
5.1.1	Pesquisa com docentes e discentes	61

5.1.2	Resultados dos questionários	63
5.1.2.1	Perfil dos docentes voluntários	64
5.1.2.2	Perfil dos discentes voluntários	67
5.1.2.3	Uso de tecnologias no ambiente de aprendizagem por parte dos docentes	69
5.1.2.4	Uso de tecnologias no ambiente de aprendizagem por discentes	73
5.1.2.5	Avaliação Docente de tecnologias para software educacional para dispositivos móveis.	78
5.1.2.6	Avaliação Discente de tecnologias para software educacional para dispositivos móveis.	80
5.1.2.7	Opinião dos docentes sobre o uso da tecnologia	83
5.1.2.8	Opinião dos discentes sobre o uso da tecnologia proposta.....	86
5.2	Considerações finais sobre os questionários.....	88
6	Capítulo 6. Princípios para o desenvolvimento de um OAM Reutilizável.....	90
6.1	Princípios para o desenvolvimento de um OAM reutilizável.....	90
6.2	Considerações finais sobre o desenvolvimento do OAM.....	95
7	Capítulo 7. Desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem Reutilizável.....	97
7.1	Utilização de Quizz em OAMs.....	97
7.2	Protótipo de um OAM	99
7.2.1	Conclusões obtidas a partir da análise dos questionários	99
7.2.2	Desenvolvimento do protótipo	101
7.2.3	Avaliação do protótipo	104
7.2.3.1	Resultados da avaliação dos docentes	104
7.2.3.2	Resultados da avaliação dos discentes.....	110
7.3	Descrição da aplicação Insígnia.....	116
7.4	Seleção de linguagens de programação para o desenvolvimento de OAMs reutilizáveis.....	120
7.4.1	Linguagens de desenvolvimento.....	121
7.5	Seleção de ferramentas para o desenvolvimento de OAMs reutilizáveis.....	123
7.6	Princípios ligados ao desenvolvimento de um OAM reutilizável usados na aplicação teste.....	125
7.6.1	Possibilitar que conteúdos didáticos diferenciados sejam usados com o mesmo OAM	126
7.6.2	Permitir que o OAM seja dividido em partes menores e reaproveitado em outros contextos.....	128
7.6.3	Possuir ferramentas que estimulem a usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes	130

7.6.4	Possuir ferramentas que permitam que usuários com necessidades especiais possam utilizar o OAM (docentes e discentes)	131
7.6.5	Oferecer ferramentas que permitam pesquisa de conteúdo, autores e referências similares.....	133
7.7	Considerações finais sobre o desenvolvimento da aplicação teste	135
8	Capítulo 8. Avaliação da aplicação Insígnia de Objeto de Aprendizagem Móvel Reutilizável.....	137
8.1	Avaliação da aplicação Insígnia	141
8.1.1	Resultados do questionário dos professores	142
8.1.2	Análise dos resultados do questionário dos discentes	153
8.1.3	Resultados do questionário dos alunos	155
8.1.4	Análise dos resultados do questionário dos discentes	168
8.2	Avaliação dos resultados acadêmicos obtidos com a aplicação teste.....	174
8.2.1	Resultados dos desafios	175
8.2.2	Análise dos resultados obtidos nos desafios	180
8.3	Considerações finais sobre a avaliação da aplicação Insígnia.....	185
9	Conclusão e trabalhos futuros.....	187
9.1	Trabalhos futuros	189
9.2	Considerações finais.	190
10	Referências	191

Glossário

ANATEL	Agencia Nacional de Telecomunicações
ARIADNE	Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
CEdMA	Computer Education Management Association
CEIE	Comissão Especial de Informática na Educação
CISCO	Cisco System Inc
CND	Content Delivery Network
CSS	Cascading Style Sheets
EAD	Ensino à Distancia
FAQ	Frequently Asked Questions
HTML	Hypertext Markup Language
IBGE	Instituto Brasileiro de Geográfica e Estatística
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMS-LD	Instructional Management System - Learning Design
LCMS	Learning Content Management Systems (Sistema de Gerenciamento de Conteúdos de Aprendizagem)
LMS	Learning Management Systems (Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem)
LTSC	Learning Technology Standards Committee (Comitê de Padrões de Tecnologia de Aprendizagem)
MEC	Ministério da Educação e Cultura
M-LEARNING	Mobile Learning ou Aprendizagem móvel
NIST	National Institute of Science and Technology
OA	Objeto de aprendizagem ou Learning Object (LO)
OAD	Objeto de Aprendizagem Digital ou Digital Learning Object (DLO)
OAM	Objeto de aprendizagem móvel ou Mobile Learning Object (MLO)
OAMR	Objetos de Aprendizagem Móveis Reutilizáveis ou Reusable Mobile Learning Object (RMLO)
OAR	Objeto de Aprendizagem reutilizável ou Reusable Object Learning (ROL)

PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
RBIE	Revista Brasileira de Informática na Educação
RIO	Reusable Information Objects (Objetos de Informações reutilizáveis)
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SED	Software Eletrônico Digital
SMS	Short Message Service ou Serviço de Mensagens Curtas
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
XAML	Extensible Assemblies Markup Language
XML	Extensible Markup Language
WIE	Workshop de Informática na Educação
W3C	World Wide Web Consortium

Lista de tabelas

Tabela 1 - Resultado quantitativo do mapeamento sistemático no portal de WIE.....	52
Tabela 2- Resultado quantitativo do mapeamento sistemático no portal de SBIE.....	52
Tabela 3 - Resultado quantitativo do mapeamento sistemático no portal de RBIE	52
Tabela 4 - Compilação de publicações de artigos da WIE, SBIE e RBIE	53
Tabela 5 -Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC - Avaliações negativas no uso de TIC em sala de aula.....	75
Tabela 6 - Opinião sobre recursos para softwares educacionais	79
Tabela 7 - Opinião dos docentes sobre o estilo de linguagem a ser usada nas interfaces das OAMs.....	80
Tabela 8 - Opinião sobre recursos para Softwares Educacionais.....	82
Tabela 9 - Opinião dos discentes sobre “E” - Tipos de aplicativos mais estimulantes para o estudo.....	82
Tabela 10 - Opinião dos discentes sobre Item "F" - Tipo Linguagem para interfaces do OAM.....	82
Tabela 11 - Opinião dos discentes sobre item "G" -Melhores recursos a serem usados em um OAM.....	82
Tabela 12 - Condições colocadas pelos docentes para o uso de dispositivos móveis em sala de aula.....	85
Tabela 13 - Vantagens do uso de aplicativos para dispositivos móveis educacionais na opinião dos docentes.....	85
Tabela 14 - Opinião dos discentes sobre posição dos docentes em relação ao uso de dispositivos móveis em sala de aula.....	87
Tabela 15 - Opinião dos discentes sobre o feedback em aplicativos à distancia.....	88
Tabela 16 - Compatibilidade de linguagem de programação com os dispositivos móveis	122
Tabela 17 - Critérios de seleção do software framework	124
Tabela 18 - Tabela com os temas propostos pelos docentes	142
Tabela 19 - Manifestações dos docentes sobre o as dificuldades na criação de perguntas privadas.....	148
Tabela 20 - Manifestações dos docentes sobre a criação de perguntas públicas.....	148
Tabela 21 - Manifestações dos docentes sobre funcionalidades do módulo do professor da aplicação teste	149
Tabela 22 - Manifestações dos docentes sobre a escolha da plataforma de uso da aplicação teste.....	150
Tabela 23 - Manifestações dos docentes sobre a facilidade dos discentes de assimilar os conteúdos usando a aplicação teste	152

Tabela 24 - Justificativas dos docentes sobre os motivos da escolha dos grupos discentes	152
Tabela 25 - Justificativa dos docentes sobre a escolha dos grupos de discentes em relação ao nível de ensino	153
Tabela 26 - Manifestação negativas dos discentes sobre a usabilidade da aplicação teste	159
Tabela 27 - Manifestações positivas dos discentes sobre da aplicação teste para estudar	164
Tabela 28 - Compilação das justificativas dos discentes que não usaram o recurso....	167
Tabela 29 - Compilação das manifestações dos discentes sobre a aplicação testes e o experimento	168
Tabela 30 - Compilação do número de acerto dos desafios	180
Tabela 31 - Acertos segundo o grau de dificuldade do grupo de teste do desafio Criação de submáscaras de redes	183
Tabela 32 - Acertos segundo o grau de dificuldade do grupo de controle do desafio Criação de submáscaras de redes.....	183
Tabela 33 - Compilado de questões corretas de nível intermediário (D2)	184

Lista de Figuras

Figura 1 - Uma estrutura de design conceitual para m-learning (Adaptado de Pakson e Ryu (2006))	25
Figura 2 - Arquitetura da plataforma de e-learning da Cisco Network Academy.....	31
Figura 3 - Trinômio de interatividade em OA (Cruz e Barbosa (2016)).....	34
Figura 4 - Total de artigos que descrevem os hardwares utilizados nos experimentos..	54
Figura 5 - Total de artigos que relatam a origem do aplicativo utilizado no experimento	55
Figura 6 - Linguagens utilizadas durante a realização de experimentos com dispositivos móveis.....	56
Figura 7 - Tipos de Infraestrutura relatadas na execução dos experimentos.....	56
Figura 8 - Perfil de docentes voluntários: Experiência de ensino	64
Figura 9 - Perfil de docentes voluntários: Distribuição de docentes por níveis de ensino que lecionam.....	65
Figura 10 - Perfil de docentes voluntários: Quantidade de dispositivos móveis que os docentes possuem	66
Figura 11 - Perfil de docentes voluntários: Sistemas Operacionais dos dispositivos móveis de docentes	66
Figura 12 - Perfil de discentes voluntários: Nível escolar.....	67
Figura 13 - Perfil de discentes voluntários: Quantidade de dispositivos móveis que os discentes possuem	68
Figura 14 - Perfil de discentes voluntários: Sistemas Operacionais dos dispositivos móveis de discentes	68
Figura 15 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Usaram dispositivos tecnológicos em sala de aula?.....	70
Figura 16 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Quais dispositivos tecnológicos utilizou em sala de aula?	70
Figura 17 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Uso de recursos tecnológicos em sala de aula	71
Figura 18 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Docentes que usaram dispositivos	71
Figura 19 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Avaliação dos docentes sobre o uso dos dispositivos móveis em sala de aula	72
Figura 20 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Opinião dos docentes sobre a forma do uso de aplicativos em sala de aula.....	73
Figura 21 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Discentes que tiveram experiências em aulas com TIC.....	74

Figura 22 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Avaliação de discentes que tiveram experiências em aulas com TIC	75
Figura 23 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Discentes que tiveram experiências em aulas com dispositivos móveis	76
Figura 24- Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Avaliação de discentes que tiveram experiências em aulas com dispositivos móveis.....	76
Figura 25 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Opinião dos discentes sobre o uso de dispositivos móveis em sala de aula	77
Figura 30 - Protótipo de baixa fidelidade do módulo do professor.....	102
Figura 31 - Protótipo de baixa fidelidade do módulo do aluno.....	102
Figura 32 - Protótipo da interface do aplicativo Insígnia: módulo do professor.....	103
Figura 33 - Protótipo da interface do aplicativo Insígnia: módulo do aluno.....	103
Figura 34 - Opinião dos docentes sobre o uso do OAM	105
Figura 35 - Opinião dos docentes sobre as telas e a navegabilidade do OAM.....	105
Figura 36 - Avaliação dos docentes sobre apoio ao usuário do OAM	107
Figura 37 - Avaliação dos docentes sobre acessibilidade do OAM	107
Figura 38 - Avaliação dos docentes sobre a criação de perguntas privadas.....	108
Figura 39 - Avaliação dos docentes sobre a criação de perguntas públicas	109
Figura 40 - Avaliação dos docentes sobre sistema de premiação do OAM	109
Figura 41 - Avaliação dos discentes sobre o uso do OAM em várias disciplinas.....	110
Figura 42- Avaliação da usabilidade do protótipo do OAM pelos discentes	111
Figura 43 - Avaliação dos discentes sobre ferramentas de apoio ao usuário	112
Figura 44 - Avaliação dos discentes sobre ferramentas de acessibilidade do protótipo.....	113
Figura 45 - Avaliação dos discentes sobre o uso de ferramentas de comunicação e feedback no protótipo	114
Figura 46 - Avaliação dos discentes sobre o sistema de premiação do OAM.....	115
Figura 47 - Interação entre os módulos da aplicação testes	116
Figura 48 - Menu de opções do módulo do professor	117
Figura 49 - Menu de opções do Módulo do Aluno	118
Figura 50 - Interface de perguntas do módulo dos alunos.....	119
Figura 51 - Codificação usada na aplicação teste para associar as bibliotecas	126
Figura 52 - Interface de cadastro de questões do módulo do professor	127
Figura 53 - Estrutura dos arquivos da aplicação (módulo do professor) e exemplo de código PHP usado para conexão do BD.....	129
Figura 54 - Exemplo de perguntas elaboradas para níveis pedagógicos diferentes usando o aplicativo teste	130

Figura 55 - Exemplo de interface da aplicação teste redimensionada.....	132
Figura 56 - Exemplo de código com as TAGs IMG e FIGCAPTION	133
Figura 57 - Exemplo de pergunta pública	135
Figura 58 - Perfil dos discentes voluntários	140
Figura 59 - Conteúdos didáticos já haviam sido utilizados anteriormente.....	143
Figura 60 - Avaliação da dificuldade de adaptação de conteúdos didáticos	143
Figura 61 - Uso de estilo de linguagem informal para a criação de conteúdos.....	144
Figura 62 - Opinião dos docentes sobre a navegação do módulo do professor na aplicação teste.....	145
Figura 63 - Opinião dos docentes sobre as funcionalidades do módulo do professor da aplicação teste.....	146
Figura 64 - Opinião dos docentes sobre o processo de inserção dos conteúdos didáticos na aplicação teste	147
Figura 65- Opinião dos discentes sobre as dificuldades na criação de perguntas privadas	147
Figura 66 - Motivos pelos quais os docentes optariam por usar a aplicação teste num dispositivo móvel.....	150
Figura 67 - Avaliação dos docentes sobre o aprendizado dos alunos como o uso da aplicação teste.....	151
Figura 68 - Discentes que participaram das atividades propostas	156
Figura 69 - Locais que os discentes optaram para responder as atividades	157
Figura 70 - Local predileto em que os discentes responderam sozinhos aos desafios .	158
Figura 71 - Opinião dos discentes sobre a aplicação teste	159
Figura 72 - Opinião dos discentes sobre o uso de recursos multimídia na aplicação teste	160
Figura 73 - Opinião dos discentes sobre o uso de perguntas públicas nos desafios.....	161
Figura 74 - Opinião dos discentes sobre o uso de uma linguagem mais informal nas interfaces da aplicação.....	161
Figura 75 - Opinião dos discentes sobre os desafios da aplicação teste.....	162
Figura 76 - Opinião dos discentes sobre o incentivo da aplicação teste para o estudo	163
Figura 77 - Opinião dos discentes sobre o uso de gamificação na aplicação teste	163
Figura 78 - Opinião dos discentes sobre o uso a aplicação teste como ferramenta de estudo	164
Figura 79 - Opinião dos discentes sobre a melhoria do conhecimento sobre os temas abordados.....	165
Figura 80 - Opinião dos discente sobre o estímulo da independência para o estudo promovido pela aplicação teste.....	165

Figura 81 - Opinião dos alunos sobre o estímulo para pesquisar novas fontes de estudo	166
Figura 82 - Opinião dos discentes sobre o uso de recursos que permitem realizar pesquisas sobre o assunto das perguntas.....	167
Figura 83 - Opinião dos discentes sobre a aplicação teste	168
Figura 84 - Respostas corretas sobre o desafio de uso de verbos irregulares.....	175
Figura 85 - Respostas corretas sobre o desafio de interpretação de textos discursivos	175
Figura 86 - Respostas corretas do desafio sobre criação de submáscaras de redes.....	176
Figura 87 - Respostas corretas do desafio sobre Arquitetura de Computadores.....	176
Figura 88 - Respostas corretas do desafio sobre sistemas de informação para logística	177
Figura 89- Respostas corretas do desafio sobre o uso do GPS como ferramenta de logística	177
Figura 90- Respostas corretas do desafio sobre tipos de sistemas gerenciais	178
Figura 91- Respostas corretas do desafio sobre Uso de redes sociais para negócios...	178
Figura 92- Respostas corretas do desafio sobre Exemplos de algoritmos de tomada de decisão	179
Figura 93- Respostas corretas do desafio sobre Exemplos de algoritmos com o uso de laços de repetição.....	179
Figura 94 - Comparativo entre o número de questões a as respostas corretas dos grupos de teste	181
Figura 95 - Comparativo entre o número de questões a as respostas corretas dos grupos de controle	181
Figura 96 - Comparativo entre os acertos dos grupos de teste e controle	182
Figura 97 - Comparativo de acertos entre os grupos de teste e controle por grau de dificuldade	184

1 Capítulo 1. Introdução

Segundo o senso divulgado pelo IBGE¹ em 2015, o número total de brasileiros ultrapassava os 204 milhões.

Segundo a pesquisa PNAD² de 2014 do IBGE, o número de brasileiros maiores de 10 anos de idade, que acessavam a internet através de dispositivos móveis era superior a 136,6 milhões o que representa um crescimento de 5% em relação ao ano de 2013 e, de 148% em relação a 2005, primeiro ano em que a pesquisa foi realizada.

A ANATEL³ em seu portal relatou que em janeiro de 2016, o número total de linhas de telefonia móvel ativas superava os 257,25 milhões, e que a tendência de crescimento desse número vem se tornando cada vez mais significativo, conforme dados fornecidos pelas diversas operadoras de telefonia no Brasil.

Se considerarmos que a PNAD 2014 relatou que 93,4% dos estudantes matriculados na rede privada de ensino possuíam pelo menos um dispositivo móvel, que 68% dos estudantes matriculados na rede pública de ensino também, concluímos que há um total de 74,3% de estudantes brasileiros com potencial para uso de um dispositivo móvel como ferramenta de aprendizagem, dessa forma podemos considerar que existe um grande potencial para o uso de aplicações que utilizem dispositivos móveis em ambientes escolares.

O MEC⁴, em seu manual de Referências de Qualidade para a Educação Superior à Distância, enfatiza que o desenvolvimento da Educação à Distância (EAD) está associado não apenas ao aumento da população, mas a democratização dos meios de acesso e de comunicação, e salienta que o uso das tecnologias aplicadas à educação deve sempre ser apoiadas em uma filosofia de aprendizado que proporcione aos estudantes uma efetiva interação com o processo.

¹ IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
(<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015>).

² PNAD - Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios
(biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94935.pdf).

³ ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações (www.anatel.gov.br/dados/index.php).

⁴ MEC - Ministério da Educação e Cultura
(portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf).

O que se pode observar nos últimos anos é que o investimento na qualidade da EAD referida pelo MEC em seu manual, com o avanço das tecnologias móveis, vem se tornando uma realidade efetiva, sejam nos grandes centros urbanos, ou mesmo nos locais mais remotos do país.

Jones e Jo (2004) descrevem o ambiente de aprendizagem ubíquo (ULE – *Ubiquitous Learning Environment*) como uma situação na qual o discente está imerso no processo de aprendizagem. Ao detalhar esse ambiente, Jones e Jo (2004) afirmam que esse processo geralmente está acontecendo ao redor do aluno de forma onipresente, e em alguns casos até mesmo sem que ele esteja consciente desse processo, ou dos requisitos necessários para que o mesmo ocorra.

Um dos conceitos mais fortemente acoplados ao desenvolvimento de ambientes de aprendizagem ubíquo é o uso de dispositivos móveis para que os discentes possam escolher qual o melhor momento para estudarem, ou buscar novas fontes de consulta. Costa (2013) afirma, em seu estudo, que as tecnologias móveis se tornaram onipresentes no dia-a-dia das pessoas, no mundo corporativo, e da mesma forma deverá ser uma realidade presente no mundo educacional.

As vantagens oferecidas aos discentes com o uso das plataformas de EAD com o advento do *mobile learning*, passam a ser potencializadas, uma vez que o discente pode utilizar os recursos do dispositivo móvel para execução das tarefas tanto em ambientes informais, quanto na instituição de ensino, com seus dispositivos pessoais, desde que a instituição forneça a estrutura de conectividade necessária.

Outro ponto crucial para entendermos os diferenciais do ambiente *mobile learning* é o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Móveis (OAMs) que permitem uma maior interação entre docentes e discentes. Santos (2015) define características importantes de um Objeto de Aprendizagem (OA) relacionado ao ambiente de aprendizagem. Segundo Santos (2015), um OAM deve ser reusável, interoperável, gerenciável e interativo.

As vantagens e desvantagens oferecidas pelos OA no ambiente de aprendizagem devem ser consideradas durante todo o projeto para sua construção. Oliveira e Medina (2007) comparavam a construção de objetos de aprendizagem específicos para *mobile learning* com o projeto de outros OAs e enfatizaram que o desenvolvedor deverá buscar

entender e utilizar de maneira coerente os recursos disponíveis no dispositivo móvel, permitindo que o educador utilize não apenas os conteúdos pedagógicos, mas também os conteúdos tecnológicos disponíveis no dispositivo móvel.

1.1 Motivação

Em 2012, a UNESCO⁵, buscando criar uma linha de discursão sobre o uso do Mobile Learning, publicou o manual “*UNESCO – Policy Guidelines for Mobile Learning*”, redigido por West e Vosloo (2012). Dentre os diversos posicionamentos colocados pelos autores, destaca-se o trecho no qual eles afirmam que o crescimento tecnológico dos dispositivos móveis e a presença de *mobile learning* na educação formal e informal são uma realidade e, por esta razão, devem receber os devidos cuidados.

West e Vosloo (2012) afirmam de que as instituições de ensino que não aproveitassem da onipresença que as plataformas para dispositivos móveis proporcionam estariam perdendo uma excelente oportunidade de ampliar o desenvolvimento acadêmico de seus alunos. Mas, para que essas instituições de ensino possam aproveitar as vantagens das plataformas móveis, é preciso o uso de OAs projetados para uma realidade diferente, uma realidade ubíqua, no qual o uso deles vai além das paredes da instituição e do uso de arquiteturas como o PC.

Também é importante destacarmos os esforços da IEEE⁶ através do LTSC⁷ para definir um conceito comum para os metadados dos Objetos de Aprendizagem. Esses esforços, junto a toda a comunidade, definiram três requisitos funcionais para um OA (IEEE LTSC, 2011):

- Acessibilidade – O OA deve possuir metadados que permitam ser armazenados e referenciados em bases de dados;
- Interoperabilidade – O OA deve ser independente, permitindo ser utilizado acoplado a diferentes sistemas de gestão;
- Reusabilidade – O OA deverá funcionar em diferentes contextos educacionais.

⁵ UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

⁶ IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers.

⁷ LTSC - Learning Technology Standards Committee (<https://ieee-sa.imeetcentral.com/ltscc>).

O uso de OAM reutilizáveis como ferramenta de aprendizagem deve permitir que docentes consigam disponibilizar de forma mais ágil novos conteúdos para os discentes e os mesmos possam utilizar outros ambientes, além dos ambientes formais de ensino, para aprimorar seus conhecimentos.

1.2 Objetivo do estudo

O objetivo deste estudo é apresentar uma declaração de princípios que possa ajudar e guiar a construção de um objeto de aprendizagem reutilizável para dispositivos móveis. Para tanto, foram realizados uma revisão bibliográfica visando assimilar os conceitos ligados ao desenvolvimento de objetos de aprendizagem e um levantamento de requisitos com docentes e discentes.

As principais motivações que nortearam este estudo foram:

- O grande crescimento do uso de dispositivos móveis em ambientes de aprendizagem;
- A ausência de um estudo que indicasse a desenvolvedores e pesquisadores quais os caminhos necessários para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem que pudesse ser reutilizado em diversas disciplinas;
- A ausência de um estudo que considerasse, na definição de seus requisitos, a opinião de docentes e discentes sobre o uso do OAM.

Inicialmente, foi realizado um mapeamento sistemático de artigos publicados nos principais eventos do CEIE (Comissão Especial de Informática na Educação) e, a seguir, foi realizada uma pesquisa dividida em duas partes com docentes e discentes visando avaliar as necessidades para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem que permitisse a reutilização em conteúdos e disciplinas diferentes dos diversos níveis educacionais. Isto deu origem a proposta de um conjunto de princípios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem móveis reutilizáveis que será usada como base para o desenvolvimento de uma aplicação teste para que se possa analisar se o uso da OAM reutilizável permite que discentes de faixas etárias diferenciadas consigam, através do uso de um OAM reutilizável, melhorar sua capacidade de elaboração e assimilação dos conteúdos propostos.

1.3 Contribuição

Esta dissertação tem como principal contribuição científica a elaboração de uma declaração de princípios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis para dispositivos móveis, que pretende auxiliar desenvolvedores, docentes e pesquisadores na elaboração de ferramentas mais eficientes para disponibilização de conteúdos de *mobile learning*.

Destacamos, também, como contribuição resultante deste estudo, o desenvolvimento de um protótipo e de um aplicativo teste de OAM reutilizável, seguindo os princípios indicados, e sua posterior avaliação.

1.4 Organização da proposta

A dissertação será dividida em nove capítulos:

- O primeiro capítulo apresenta uma introdução ao tema, ao objetivo e à motivação desta dissertação, assim como a organização dos demais capítulos;
- O segundo capítulo apresenta as definições de *mobile learning*, *software* educacional digital, objeto de aprendizagem (OA), objeto de aprendizagem digital (OAD) e objeto de aprendizagem móvel (OAM), bem como seus requisitos;
- O terceiro capítulo apresenta algumas das principais teorias sobre o processo de aprendizagem do indivíduo e os pontos destas teorias relacionados ao uso de ferramentas tecnológicas em ambientes de aprendizado;
- No quarto capítulo é relatado o processo de um mapeamento sistemático em três dos principais eventos da Sociedade Brasileira de Computação ligados à área da educação, focando investigar publicações relacionadas ao uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizagem móvel. Ainda no quarto capítulo são apresentados trabalhos relacionados ao tema da pesquisa usando como base de consulta duas das principais fontes de referências sobre o assunto: a ACM e a IEEE;
- No quinto capítulo relatamos uma pesquisa realizada com docentes e discentes, no qual ouvimos suas opiniões sobre *software* educacional e OAM;
- No sexto capítulo são apresentados 10 princípios a serem considerados no processo de desenvolvimento de um OAM reutilizável;
- No sétimo capítulo é apresentado o processo de desenvolvimento de uma

aplicação teste baseada nos princípios apresentados no capítulo anterior;

- O oitavo capítulo relata o processo de avaliação da aplicação teste desenvolvida a partir dos princípios de um OAM;

- O último capítulo apresenta as conclusões e nele são sugeridas algumas ações para dar continuidade a este trabalho. São apresentadas também algumas considerações finais.

2 Capítulo 2. Fundamentos sobre Objetos de Aprendizagem Digitais

Neste capítulo são apresentados inicialmente alguns conceitos gerais sobre *software* educacional e *mobile learning*. Logo após são introduzidos conceitos relacionados com objeto de aprendizagem, objeto de aprendizagem digital, objeto de aprendizagem digital reutilizável e objeto de aprendizagem móvel.

2.1 Software Educacional

Durante o estudo sobre objetos de aprendizagem digital, o termo “*software* educacional” era um termo recorrente. Com o intuito de esclarecer a relação entre este termo e os OAD, pesquisamos como era utilizado esse conceito na literatura.

Para alguns autores, como Fang (2008), *software* educacional é simplesmente uma aplicação desenvolvida para facilitar o ensino e aprendizagem do conhecimento.

Para outros autores, o *software* educacional deve satisfazer mais requisitos. Assim, por exemplo, Elissavet e Economides (2000) definem *software* educacional como um programa que tem como objetivo ser utilizado para fins educativos e que possui como características básicas ter conteúdo confiável, estar livre de erros, usar gramática correta, usar imagens e outros recursos referenciados com conceitos e habilidades relevantes a faixa etária e maturidade física e intelectual do usuário alvo. Um *software* educacional também deve, segundo esses autores, oferecer progressão lógica do tema, variedade das atividades, e se possível, opções para aumentar a complexidade.

Alguns autores são bastante críticos ao analisar *software* educacional. Schank (1994), por exemplo, após realizar uma análise crítica sobre os diversos softwares enquadrados nele, afirma existir uma grande disruptura entre a produção deste tipo de software e a real necessidade pedagógica dos usuários alvo. Schank afirma em seu artigo que grande parte desses *softwares* analisados não apresentavam em seus enredos nenhum princípio que permitisse explorar as capacidades cognitivas dos usuários.

Após avaliar as diferentes definições encontradas, neste trabalho será considerado *software* educacional no sentido mais amplo do termo, ou seja, será qualquer programa ou aplicação que facilite o processo de ensino-aprendizagem estimulando a capacidade cognitiva de seus usuários.

2.2 Mobile learning

No que diz respeito ao conceito de *mobile learning*, na literatura analisada também não existe um consenso. Ao analisar o termo *mobile learning*, ou simplesmente *m-learning*⁸, é possível encontrarmos alguns autores associando-o a uma variação do *e-learning*⁹. Mendes (2006), por exemplo, define *mobile learning* como sendo o desenvolvimento de *e-learning* através de meios eletrônicos móveis.

Porém, vários autores procuraram abordagens diferenciadas para explicar essa nova modalidade de ensino. Georgiev *et al.* (2004) contextualiza *mobile learning* não apenas com uma simples variação de *e-learning*, mas como uma nova etapa no processo de aprendizagem por permitir não apenas o acesso fora do ambiente escolar, mas a qualquer hora, tendo como requisito uma conexão de Internet, transcendendo com isso os paradigmas do ambiente de aprendizagem controlado.

Mozzaquatro *et al.* (2010) acrescenta também a *mobile learning* a possibilidade do uso das mídias sociais. Esse conceito permite, inclusive, a conjectura de uma ferramenta de formação educacional, social e de conscientização do discente de seu ambiente social ubíquo.

Podemos também observar que Marçal *et al.* (2005) apontam uma série de vantagens no uso de dispositivos móveis na educação, dentre elas: melhorar os recursos para o aprendizado do aluno, prover um maior acesso aos conteúdos didáticos, aumentar o acesso a novos conteúdos, expandir o conhecimento digital do corpo de professores e as estratégias de aprendizagem e promover o desenvolvimento de métodos inovadores de ensino.

Wilson *et al.* (2001) mencionam como características básicas que devem ser consideradas para a avaliação da qualidade de uma aplicação de *m-learning*: a simplicidade, a experimentabilidade, a observabilidade, a vantagem relativa a compatibilidade e o suporte.

Podemos entender melhor estas características, analisando a própria evolução do uso de *mobile learning*. Moura (2010) divide essa evolução em três fases distintas:

⁸ *m-learning* – anacrônico de *mobile learning*.

⁹ *e-learning* – anacrônico de *electronic learning*.

1. A primeira fase de *mobile learning* focava. Principalmente, nos hardwares e na disponibilidade desses para o uso no ambiente escolar. Nesta fase, eram constantemente encontrados nos estudos referentes a conectividade, portabilidade, tamanho dos dispositivos, custo e consumo de bateria;
2. A segunda fase focava principalmente no uso dos dispositivos móveis fora do ambiente escolar. Conceitos como a necessidade de um ambiente ubíquo para um aprendizado mais efetivo, o desenvolvimento de aplicativos personalizados para atividades de campo e o conceito de atuação profissional e micro aprendizagem, a partir de dispositivos móveis, passam a ser mais amplamente discutidos;
3. Na terceira fase, o foco passa a ser a mobilidade do aluno, o design das aplicações, e o aprimoramento do espaço de aprendizagem pelo próprio aluno. Como exemplo dessa linha, Pachler *et al.* (2010) afirmam que a aprendizagem móvel é bem mais que usar um dispositivo móvel para entregar conteúdos, havendo a necessidade, por parte dos responsáveis pela elaboração dos conteúdos didáticos, de adequar os mesmos à nova realidade.

Parkson e Ryu (2006) sistematizam os diferenciais no desenvolvimento de um *framework* para *mobile learning* conforme ilustra a Figura 1.

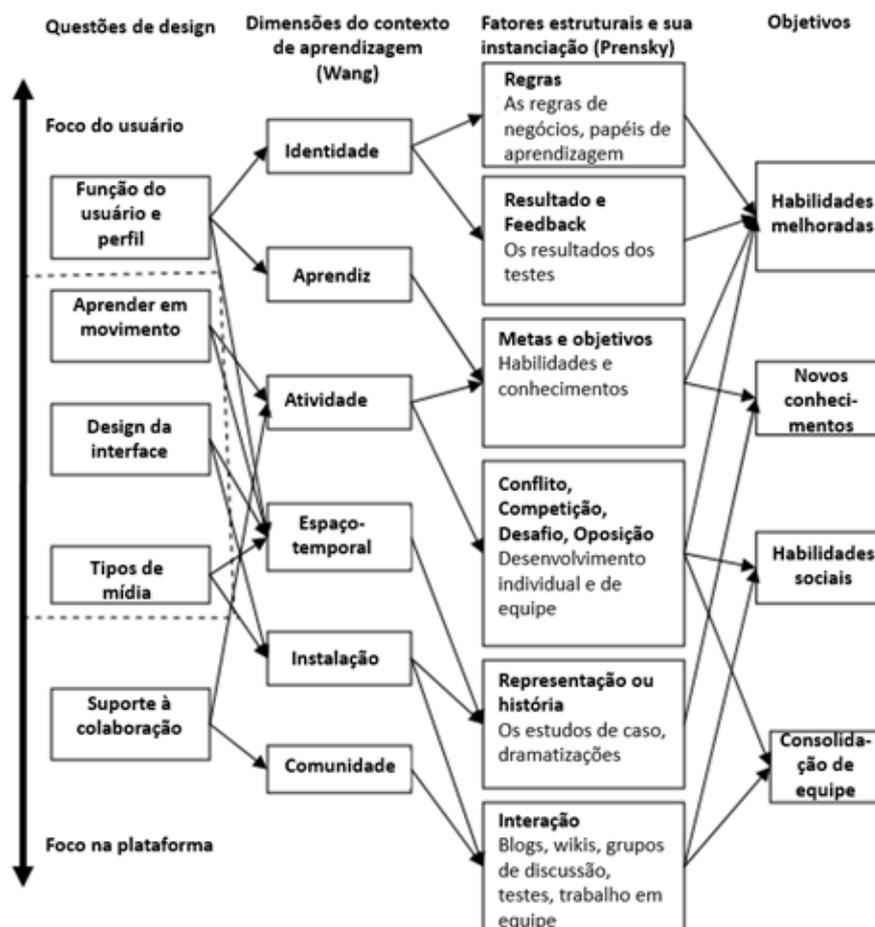


Figura 1 -Uma estrutura de design conceitual para *m-learning* (Adaptado de Pakson e Ryu (2006))

Como apresentado na Figura 1, os autores enfatizam cinco questões de design de um *framework* para *mobile learning*. Tais questões distribuem a linha de pensamento entre o foco no usuário e o foco na plataforma. A partir das cinco questões, eles estabelecem os relacionamentos das questões com as dimensões dos contextos de aprendizagem e com os fatores estruturais e instâncias, até chegar aos objetivos de aprendizagem estabelecidos pelos autores em relação a essa modalidade de ensino.

O uso de *mobile learning* como uma ferramenta para o desenvolvimento do aprendizado transcende os antigos paradigmas do aprendizado tradicional, ou mesmo o aprendizado por *e-learning*, possibilitam que os discentes possam acrescentar novas habilidades didáticas, desenvolver um maior senso crítico a partir de suas próprias decisões e utilizar os dispositivos móveis não apenas como um canal para execução de tarefas, mas como um meio de aprimoramento de seus conhecimentos.

A iniciativa do uso no Mobile Learning amplia seu convívio social e aumenta a conscientização do ambiente a sua volta. O discente é estimulado a tomar suas próprias decisões no que se refere ao momento do aprendizado e a novas fontes de conhecimento.

Ao observarmos as colocações de todos os autores acima citados, podemos afirmar que *mobile learning* não é apenas uma variação do *e-learning* ou mais um canal de entrega de conteúdo por parte das instituições de ensino, mas uma nova modalidade de ensino focada na mobilidade e na conectividade ubíqua, que leva os processos de ensino-aprendizagem para fora do ambiente formal de aprendizagem.

O *mobile learning* permite a combinação de *softwares* educacionais, mídias sociais, e outros recursos disponíveis, facilitando o acesso aos conteúdos didáticos.

Ao entender os conceitos de *mobile learning* do ponto de vista computacional, devemos enfatizar que ele deve: ser de uso simples, ser multiplataforma, estar sempre disponível, ser motivador, possuir infraestrutura para utilização de conteúdos dinâmicos, e ser reutilizável.

Outra questão importante que vem sendo desmistificada em relação ao *mobile learning* é que seu uso não está restrito somente ao ambiente acadêmico, Jhonson et al. (2012) afirmam que cada vez mais esta modalidade de ensino vem sendo usado no ambiente corporativos.

2.3 Objeto de Aprendizagem

Segundo Jacobsen (2002), o termo Objeto de Aprendizagem (OA) surgiu de forma não muito clara no início da década de 90, mas Pereira, Porto e Melo (2003) acabam atribuindo a criação do termo ao professor e pesquisador Wayne Hodgins, que ao parar para observar o próprio filho brincando com um jogo de montar teria tido a inspiração para nomear o jogo como sendo um objeto de aprendizagem.

Pereira, Porto e Melo (2003) relatam que, entre o período de 1994 e 1996, houveram muitas iniciativas, por parte de renomadas instituições da área computacional,

para definir um OA, entre as quais podemos citar as iniciativas do NIST¹⁰, CEdMA¹¹, IMS-LD¹², ARIADNE¹³ e o IEEE¹⁴.

Ao procurar a compreensão do conceito de objeto de aprendizagem, pode-se afirmar que um OA é qualquer recurso utilizado para auxiliar o docente durante o processo ensino-aprendizagem.

As aplicações de OAs na área computacional são as mais diversas, pois permitem a combinação de aplicações conhecidas e a abstração necessária para o aprendizado. Um OA pode ter várias representações, mas, em nosso estudo, iremos nos focar apenas nos OA digitais ou OAD.

2.4 Objeto de Aprendizagem Digital

Willey (2000) define um OAD como sendo qualquer recurso digital que pode ser reusado para suportar o processo de aprendizado e Moreira e Conforto (2011) complementam a afirmação de Willy salientando que esse OAD pode ser reutilizado para apoiar o aprendizado em diversos contextos e por diferentes usuários.

A partir das definições de Wiley (2000) e Moreira e Conforto (2011), pode-se concluir que, no conjunto de OAs é possível identificar um subconjunto de objetos de aprendizagem que são utilizados no contexto educacional como um recurso digital de aprendizado.

Os OADs podem ser entendidos como dispositivos físicos (um computador, ou um *smartphone*) ou como dispositivos lógicos (aplicativos desenvolvidos para dispositivos móveis). Em nosso estudo iremos focar na compreensão de OAD como sendo um dispositivo lógico.

Ao estudar o conceito de OAD aplicado aos dispositivos lógicos e com foco no conhecimento computacional, os OAD dividem-se em duas subcategorias:

¹⁰ NIST - *National Institute of Science and Technology.*

¹¹ CEdMA - *Computer Education Management Association.*

¹² IMS-LD - *Instructional Management System-Learning Design.*

¹³ ARIADNE - *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe.*

¹⁴ IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers.*

- Aplicativos ou *software* desenvolvidos para fins não educacionais, mas que podem ser usados para contextualizar situações que auxiliem os discentes no aprendizado;
- Aplicativos ou *software* desenvolvidos para fins educacionais.

Em nosso estudo iremos focar na compreensão de OADs desenvolvidos para fins educacionais.

Para entender os requisitos de um OAD, podemos citar as características enfatizados por Moreira e Conforto (2011):

- **Funcionalidade Geral:** Ao projetar um OAD, segundo Schepman *et al.* (2012), o desenvolvedor deverá buscar funcionalidades que atendam simultaneamente as necessidades de discentes, docente e do próprio ambiente operacional, sempre focando na interação destes agentes;

- **Funcionalidade Educacional/Pedagógica:** Ao projetar um OAD, o processo de levantamento de requisitos deve atentar-se não apenas aos requisitos funcionais, mas principalmente, e de forma diferenciada, aos requisitos educacionais, pois a aplicação a ser desenvolvida deve buscar, segundo Yen e Lee (2011), promover a motivação e adaptação ao contexto de aprendizado;

- **Níveis de serviço:** Ao projetar um OAD, segundo Yen e Lee (2011) o desenvolvedor deve promover a interação e transferência de dados para cada um de seus usuários, atentando-se ao perfil dos mesmos e aos níveis de segurança, evitando, no entanto, que estas restrições de acesso sejam fatores de desmotivação para os discentes e tutores. Yen e Lee (2011) apontam que a transferência das informações deve ser sigilosa, o que pode ser promovido de forma mais eficaz se, ao desenvolver a prototipação do OAD, o desenvolvedor utilizar interfaces diferenciadas para cada nível de interação;

- **Segurança:** Al-Hmouz, Shen e Yan (2009) colocam em foco a questão da vulnerabilidade dos dados acadêmicos envolvidos na utilização de um OAD, e por este motivo, ao projetar um OAD deve-se minimizar as transferências de dados dos usuários e garantir a entrega somente em perfis autorizados.

- **Usabilidade:** Pan, Zhamg e Li (2010) enfatizam que o desenvolvedor de um OAD deve procurar considerar, no processo de desenvolvimento das interfaces, a faixa etária dos discentes, promovendo, com isto, uma maior aceitação dos conteúdos pedagógicos e uma maior interação entre os discentes e o OAD. Cruz, Ramos e Rodrigues

(2015) também enfatizam que o desenvolvedor deve atentar-se ao uso dos *guidelines* das plataformas, mas mantendo foco no estilo da interface; com o intuito de torná-las agradáveis aos discentes e buscando uma escrita mais próxima do discentes;

- **Suporte:** Outro recurso que os desenvolvedores devem projetar de forma diferenciada nos OADs são os recursos de suporte, por se tratar de um objeto que deve focar não apenas na interatividade, mas no estímulo do aluno na busca do conhecimento.

O uso de ferramentas de suporte interativo, como, por exemplo, tutoriais, com interação através de toques, movimentos de elementos da tela, ferramentas de mensagem instantânea, entre outras, podem ser usadas para estimular os alunos e auxiliá-los em momentos de dúvidas no uso do OAD, ou dos conteúdos didáticos.

Moreira e Conforto (2011) enfatizam que os OADs devem apresentar ferramentas de suporte diferenciadas e de qualidade, pois os autores atribuem a esta qualidade um dos diferenciais

- **Acessibilidade:** Ao se referir a importância que o desenvolvedor deve dar ao recurso de acessibilidade nos OADs, Moreira e Conforto (2011) citam a Política Nacional de Educação Especial (MEC/SEESP 2007) e destacam que os OAs têm de estar em conformidade com esta política e, em especial, no que se refere os requisitos para atender os discentes com deficiências sensoriais e motoras.

Mesmo OADs que não são projetados especificamente, para o uso de discentes com deficiências, OADs devem possuir recursos que permitam o uso por parte destes discentes. Configuração de aumento e redução de fontes, configuração de cores, recursos de leitura de texto e de elementos do OA e, até mesmo, descrições interativas, são exemplo de recursos de acessibilidade que os desenvolvedores podem utilizar em OADs. Estes recursos podem estar disponíveis nativamente na usabilidade do OAD ou podem ser habilitados por recursos especiais de configuração do aplicativo.

2.5 Objeto de Aprendizagem Digital Reutilizável

Segundo Pereira, Porto e Melo (2003), um Objeto de Aprendizagem Reutilizável (OAR) trata-se de uma coleção reutilizável de materiais usados para apresentar um único objetivo de aprendizado. Pereira, Porto e Melo (2013) afirmam, também, que os chamados OARs são uma solução que auxilia em fatores importantes no desenvolvimento

de conteúdos institucionais, em especial na padronização e na redução do custo da geração dos conteúdos.

Barrit (2001), em seu trabalho, elenca algumas vantagens do uso de OARs:

- Facilidade para criação de *templates*;
- Tags XML de metadados que facilitam a pesquisa das partes do OAR;
- A possibilidade de combinação de OARs antigos e novos;
- O reuso de OARs com suporte a diversos tamanhos de estruturas; e
- A criação de bases de dados que possa ser usado tanto para a versão para aplicações pedagógicas e para aplicações de treinamento corporativo.

Pereira, Porto e Melo (2003) complementam estas vantagens, dando ênfase aos OARs em ambientes ubíquos:

- Podem ser baixados em partes e em segundo plano, permitindo atualizações em ambientes controlados.
- Os processos de manutenção e ordenação podem ser estabelecidos através de critérios que evitem a sobrecarga do dispositivo e seus recursos.

Visando ilustrar o conceito de OAR, são apresentados a seguir dois exemplos:

- Moreira e Conforto (2011) destacam em seus estudos o BIOE (Banco Internacional de Objetos Educacionais¹⁵), uma iniciativa do MEC, MCT¹⁶, RELPE¹⁷ e Organização dos Estados Ibero-americanos, que disponibiliza um repositório com componentes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, arquivos multimídia de domínio público (vídeos, áudios e imagens) para serem utilizados e referenciados em OAs e até mesmo alguns OAs para serem utilizados em atividades didáticas. No Brasil, esse banco pode ser acessado por desenvolvedores, pesquisadores e professores no portal do MEC. Além de disponibilizar diversos materiais de apoio para o desenvolvimento de OAs, o próprio portal do BIOE foi desenvolvido como um repositório reutilizável que permite a gestão de diferentes componentes e conteúdos didáticos;

¹⁵ BIOE - <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

¹⁶ Ministério da Ciência e Tecnologia

¹⁷ Redes Latinoamericana de Portais Educacionais

Segundo Pereira, Porto e Melo (2003) toda a arquitetura do portal de *e-learning* da CISCO, parte da plataforma *CISCO Network Academy*¹⁸, se baseia no conceito de OAR. A Figura 2 ilustra a arquitetura do ambiente *Cisco Network Academy*, plataforma de *e-learning* da CISCO, composta por:



Figura 2 - Arquitetura da plataforma de e-learning da Cisco Network Academy

- O RIO (*Reusable Information Objects*) é a coleção dos menores elementos de mídia pesquisáveis dentro da plataforma, ou seja, um RIO pode ser composto por uma única informação ou por um conjunto de informações que possam ser usados para a compreensão de um conteúdo didático.
- O ROL (*Reusable Object Learning*) é a ordenação de coleções de RIOs de forma a permitir ao discente a compreensão de um ou mais conteúdos propostos;
- O LO (*Learning Objects*) é a ordenação da coleção de ROLs de forma a permitir uma visão única dos diversos conteúdos propostos. Essa ordenação dos ROLs pode seguir um padrão curricular (disciplinas, cursos, conteúdos didáticos) ou ser ordenado por outros padrões escolhidos pelo usuário.

Uma outra questão referente aos OARs que deve ser levada em consideração é o esforço de associações como a IMS-LD, a *Global Learning Consortium* e a *Canadiam Core* e a *Advanced Distributed Learning Initiative* para definir um padrão para os OARs. Destacamos também a ação do Comitê de padrões de Tecnologia de Aprendizado (LTSC – *Learning Technology Standards Committee*) do IEEE, que estuda os OARs e vem desenvolvendo um padrão baseado em metadados de objetos de aprendizagem (LOM). Mas, mesmo não havendo um padrão, os estudos realizados por essas associações servem como direção para diversas pesquisas sobre o tema.

¹⁸ Cisco Network Academy - <https://www.netacad.com/pt>

Analisando os trabalhos de Pereira, Porto e Melo (2003) relacionados aos OARs pode-se afirmar que estes devem permitir o reuso de partes de sua arquitetura ou dos conteúdos disponibilizados e devem possuir uma granularidade de forma a que partes possam ser utilizados para a criação de novos OA.

Considerando os requisitos computacionais, um OAR deve ser projetado para permitir o uso de metadados e *templates* flexíveis e possuir, preferencialmente, ferramentas que possam otimizar o desempenho evitando o acúmulo de conteúdos não necessários.

Uma das contribuições deste estudo será o explorar os princípios para o desenvolvimento de objeto de aprendizagem reutilizável para dispositivos móveis.

2.6 Objeto de Aprendizagem Móveis

Pode-se considerar, a partir de Santos (2015) e Oliveira e Medina (2007), que um OAM é um *software* eletrônico digital desenvolvido para utilizar todas as vantagens da mobilidade no processo de aprendizado. O desenvolvedor de um OAM deve considerar no momento do projeto não apenas os recursos presentes no dispositivo móvel, mas também os ambientes no qual este dispositivo poderá ser utilizado.

Assim como não se deve considerar que *mobile learning* é o mesmo que uma plataforma de *e-learning* sendo usada num dispositivo móvel, também não se deve considerar um Objeto de Aprendizagem Móvel (OAM) com um OAD comum. Os desenvolvedores devem considerar os OAMs como um projeto com requisitos diferenciados em relação aos OADs.

Esses requisitos surgem ao considerar fatores como o próprio dispositivo, os sistemas operacionais para dispositivos móveis, a conexão dos dispositivos móveis em redes de dados ubíquas, mas principalmente, o fato de que, ao contrário de outros objetos de aprendizagem cujo incentivo para uso normalmente vinha do docente, a iniciativa do momento do uso neste tipo de OA é do discente, que deve querer usar o OAM e ter uma sensação de satisfação após seu uso.

Pan, Zhang e Li (2010) afirmam que, nos últimos anos, o papel dos OAMs vem crescendo, inclusive em outros ambientes, não apenas os de aprendizado formal (escolas). Eles enfatizam, por exemplo, o uso dos OAM em atividades de ensino e treinamento no

mercado corporativo. Al-Hmouz *et al.* (2009) e Reis (2012) atribuem esse crescimento também às facilidades fornecidas aos usuários de dispositivos móveis com o crescimento da computação ubíqua nestes ambientes.

O grande número de estudos e desenvolvimento de OAMs entre pesquisadores e professores pode ser explicado, segundo o apresentado em Ozdamli e Cavus (2011), pelo fato de que *mobile learning* e suas ferramentas permitem que os indivíduos se tornem mais produtivos quando consomem, criam, ou interagem com a informação fornecidas por dispositivos digitais móveis e portáteis, justamente por estes dispositivos estarem sempre próximos do indivíduo.

Em relação às características que foram enfatizadas nos tópicos anteriores sobre OAD, podemos mencionar, com relação aos OAMs:

- **Funcionalidade geral:** A definição das funcionalidades ligadas ao aluno deve levar em consideração que grande parte delas serão executadas sem o acompanhamento presencial de um professor e fora do ambiente formal de aprendizado. O OAM também deve ser projetado com funcionalidades que permitam ao docente (tutor) acompanhar o desempenho de seus discentes usando a mesma plataforma, com ênfase na comunicação que permita ao docente utilizar o OAM não apenas para fornecer conteúdos, mas também para incentivar os discentes a utilizar esses conteúdos para aprimorar seus conhecimentos. Conforme dito por Schepman *et al.* (2012), o desenvolvedor deverá projetar funcionalidades que devem considerar o tipo de conexão utilizada pelo dispositivo móvel durante a execução do OAM. Desta forma, caso a conexão seja instável, ou mesmo não exista, a transferência de dados deve ser adiada para um momento no qual o dispositivo esteja em uma conexão mais estável;

- **Funcionalidades Educacionais/Pedagógicas:** As funcionalidades pedagógicas devem permitir que os recursos dos dispositivos auxiliem a compreensão do discente, seja através de interações multimídia, seja através do uso de conectividade do dispositivo, e, principalmente, seja com o incentivo ao uso de redes para propagação do conhecimento. Segundo Yen e Lee (2011), sempre que possível, deverão ser desenvolvidas funcionalidades que promovam a interatividade entre o discente e o ambiente, o discente e o tutor, o tutor e o ambiente e principalmente entre o discente e o tutor. Na Figura 3, Cruz e Barbosa (2016) representam a relação simbiótica entre os três elementos de um

OAM: o Tutor, que utiliza o ambiente de plataformas móveis para levar ao discente de forma mais interativa os conteúdos pedagógicos a serem aprendidos, o Discente, que pode complementar os conteúdos pedagógicos com o uso de outras aplicações e até mesmo realizando atividades que permitam interagir com o meio ambiente enquanto é acompanhado pelo Tutor e o Ambiente, que não apenas serve de suporte para o OAM mas também de base para promover a interatividade entre Tutores e Discentes;

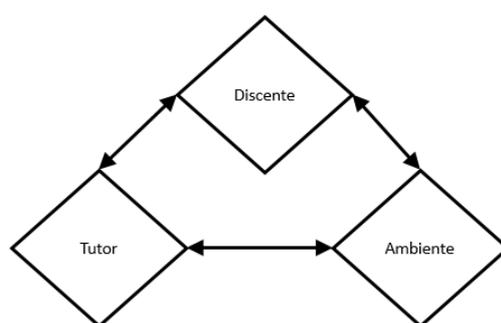


Figura 3 - Trinômio de interatividade em OA (Cruz e Barbosa (2016))

- **Segurança:** Ao falar em funcionalidades de segurança ligadas a um OAM, deve ser considerado não apenas o acesso, mas o armazenamento dos dados nos dispositivos. Ao considerar que um OAM, em muitos casos, deve funcionar independentemente da conexão, o projeto de um OAM deve avaliar a possibilidade de processamentos locais e processos que permitam identificar o momento em que esses dispositivos estiverem em uma conexão segura para transferência dos dados e manutenção, deixando armazenado no dispositivo a menor quantidade de informações possíveis;

- **Usabilidade:** Os OAMs desenvolvidos para ambientes móveis devem promover a interação, sem que o tutor esteja presente no momento em que o discente for utilizá-lo. Segundo Parsons, Ryu e Cranshaw (2006) a usabilidade de um OAM deve ser fácil de aprender, promover o reconhecimento das demais interfaces a todo o momento, e, sempre que possível, associar cada nova interface às anteriores. Ao pensar na usabilidade de um OAM, deve ser considerado que em grande parte das vezes a escolha do dispositivo móvel não pertence à instituição de ensino e sim ao discente, e por conta desse fator, a variedade de dispositivos que utilizaram o OAM será muito grande. O uso de interfaces responsivas e a interação com objetos através de toque são alguns dos

recursos que o desenvolvedor deverá levar em consideração em relação a usabilidade do OAM;

- **Portabilidade:** Um outro recurso muito importante que deve ser levado em conta ao desenvolver um OAM consiste em considerar os requisitos relacionados à portabilidade entre os formatos dos materiais didáticos usados anteriormente para o ensino do mesmo conteúdo e a migração para esta nova plataforma. A simples disponibilização deste recurso em formato digital, não consiste em um novo objeto de aprendizagem, mas pode ajudar os tutores a avaliar a aceitação do conteúdo numa nova plataforma. Mas, como é enfatizado por Sharp *et al.* (2003), após a avaliação, os desenvolvedores devem possuir um plano para readequação deste conteúdo, originalmente projetados para serem usados em outras plataformas para adaptá-los ao uso em dispositivos móveis;

- **Comunicação:** A importância da comunicação entre o discente e o tutor, destacada por Moreira e Conforto (2011), vai além de somente o envio de mensagens entre discente e tutor, mas aos recursos utilizados para estabelecer este canal. Quando Moreira e Conforto (2011) conceituam o recurso de comunicação, eles enfatizam que os OAMs devem possuir ferramentas que permitam que os discentes, ao se depararem com novos conteúdos didáticos, possam não somente receber a informação, como também, tirar dúvidas sobre os conceitos apresentados nas informações. Ao classificar os recursos de comunicação comuns nos OAMs, podemos dividi-los em síncronos e assíncronos e, ao fazer o levantamento de requisitos para o desenvolvimento de um OAM deve-se considerar os estímulos à interação do trinômio discente, tutor e ambiente. Também deve-se considerar que OAMs podem e devem ser utilizados pelo discente fora do ambiente de aprendizado formal e no momento em que ele se sentir mais estimulado a realizar a atividade. A interação pode ser feita através de recursos de comunicação síncronos, como chat, videoconferência, ou programas de mensagens instantâneas, trazendo como vantagem um estímulo maior do discente a buscar esclarecer suas dúvidas no momento em que elas surgem. Tal interatividade é útil no processo de ensino-aprendizagem de diversos conteúdos, porém como desvantagem existe a necessidade de haver sempre um tutor habilitado a esclarecer essas dúvidas no momento em que elas surgirem. A interação feita através de recursos de comunicação assíncronos, como SMS, e-mail, e outras ferramentas, tem como vantagem o fato de permitir ao tutor preparar uma resposta

didaticamente elaborada, permitindo estimular ao discente a realizar uma pesquisa maior sobre a dúvida. Com relação aos recursos da comunicação, Economides (2008) os divide em quatro domínios para auxiliar na melhoria da estratégia de implementação do OAM, que são:

- O domínio técnico (identificado por Moreira e Conforto (2011) como suporte);
- O domínio educacional (que deve ser realizado pelo tutor);
- O domínio sociocultural (com ênfase na interação entre os discentes em um modelo de rede social); e
- O domínio econômico (através de ferramentas que permitam que os custos do OAM sejam diluídos entre os seus usuários ou captados por parcerias).

Nesta seção foi enfatizado que um OAM não é um simples OAD. Sendo utilizado em um dispositivo móvel, ele possui características que o diferenciam de todos os demais objetos de aprendizagem destacados até esse ponto.

O desenvolvedor deve considerar, em seu projeto, que é escolha do discente o momento em que o OAM vai ser utilizado e que cabe ao docente (tutor) incentivar que esse momento seja contínuo. Outros fatores como a conectividade, usabilidade e portabilidade dos dispositivos também são diferenças que fazem com que o OAM seja único em relação aos demais objetos de aprendizagem.

Por último, é necessário destacar os conteúdos pedagógicos oferecidos pelos OAMs. O docente deve procurar adaptar esse conteúdo a uma realidade no qual o discente tem toda a liberdade de utilizar de todos os outros recursos do ambiente para complementar esse conteúdo, sejam esses recursos internos do dispositivo móvel ou não.

Após entendermos o conceito de OAR e OAM procuramos definir para maior compreensão do contexto deste estudo o conceito de OAM reutilizável.

2.7 Considerações finais sobre fundamentos de Objetos de Aprendizagem Moveis

Neste capítulo fundamentamos os conceitos sobre as diversas abordagens de objetos de aprendizagem. Esses conceitos são de extrema importância para que se possa compreender os requisitos funcionais de um Objeto de Aprendizagem Móvel reutilizável.

Vimos que ao nos referirmos ao conceito Mobile Learning estamos nos referindo a uma modalidade de Ensino à Distância que permite ao discente usar qualquer dispositivo móvel em qualquer ambiente o que implica na criação de novos paradigmas para desenvolvedores e pesquisadores ligados ao processo de aprendizagem.

Vimos, também, que o conceito de OA é a abordagem ampla sobre o tema. Qualquer recurso utilizado para auxiliar no processo de aprendizagem pode ser considerado como um OA.

Ao restringirmos o conceito de OA para uma visão mais computacional encontramos o conceito de OAD, ou seja, qualquer OA que utilize recursos digitais. Vimos que os OADs são divididos em dois grupos, os de recursos físicos (hardware) e os de recursos lógicos (software), sendo este último dividido em dois subgrupos (softwares desenvolvidos para fins educacionais e softwares não desenvolvidos para fins educacionais).

Ainda, nos referindo aos OADs, temos os OAR, OADs, que são desenvolvidos para serem reutilizados em outros contextos educacionais. Um OAD é considerado OAR quando permite o reaproveitamento de suas partes, ou de sua totalidade dentro de outros contextos.

Vimos, também, o conceito de OAM, que são OADs desenvolvidos para serem utilizados com dispositivos móveis. Vimos que ao projetar um OAM seu desenvolvedor deverá não apenas pensar nos requisitos computacionais envolvidos, mas também em como estimular os discentes a usar a aplicação, uma vez que no Mobile Learning a decisão de quando estudar passa a ser do discente.

Também vimos o conceito de SED, que são quaisquer programas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem estimulando a capacidade cognitiva de seus usuários.

No próximo capítulo iremos apresentar quatro das principais teorias de aprendizado, e indicar os pontos destas teorias que estão relacionados ao uso de aplicações de dispositivos móveis no processo de aprendizagem.

3 Capítulo 3. Teorias sobre aprendizado

Neste capítulo, serão explorados, com base nas teorias de aprendizado da psicopedagogia, alguns dos processos de aprendizado de um indivíduo, e como tais processos podem guiar pesquisadores e desenvolvedores na definição de princípios para o desenvolvimento de OAD, enfatizando a aplicação prática destes OAs dentro do ambiente de aprendizado.

O estudo realizou-se a partir de quatro correntes de aprendizado: a teoria do aprendizado cognitivo de Jean William Fritz Piaget, a teoria socioconstrutivista ou sócio-histórica de Lev Semenovitch Vygotsky, a teoria do *behaviorismo* social, ou teoria comportamental de Arthur W. Staats e a teoria humanista que tem Carl Ramson Rogers como seu principal representante.

O estudo também descreverá, a partir das definições apresentadas, pontos destas correntes relacionados ao uso de ferramentas tecnológicas em ambientes de aprendizado.

3.1 Teoria do aprendizado cognitivo (Piaget)

Segundo Piaget (1973) e Piaget e Inhelder (1976), o aprendizado está ligado a características orgânicas, e, por esta razão, o aprendizado ocorre de forma gradual a partir da interação com o meio. Piaget (1973) divide as etapas deste processo em quatro etapas que estão ligadas diretamente à evolução do indivíduo.

Piaget (1973) divide o aprendizado em quatro estágios:

- O egocentrismo sensório motor (0 aos 02 anos): fase na qual o ser humano não possui pensamentos, sendo um ser puramente instintivo. Desenvolve esquemas pouco elaborados visando principalmente a compreensão do espaço, tempo e casualidades. Seus estímulos de desenvolvimento focam-se nas sensações motoras e na saciedade de seus instintos;
- O pré-operacional (02 aos 07 anos): fase que tem como principal característica o surgimento da língua e o desenvolvimento de esquemas interiores dominados pela representação simbólica. O egocentrismo intelectual é a principal forma assumida pelo pensamento da criança neste estágio. Neste estágio, a criança vê mentalmente o que evoca e essa dominação do pensamento pelas imagens encerra a

criança em si mesma. Seu raciocínio procede por analogias, que lhe falta a generalidade necessária para ter um verdadeiro raciocínio lógico. O ponto central para a assimilação do aprendizado nesta etapa é a própria criança;

- O operacional concreto (07 aos 11 ou 12 anos): fase na qual a atividade cognitiva do ser humano torna-se operatória, adquirindo a capacidade de representar uma ação e sua inversa ou recíproca. O ser humano desenvolve características como a preponderância dos fatos e a flexibilidade, e começa a diferenciar o real das fantasias. Neste estágio, o pensamento se baseia mais no raciocínio que na percepção;

- O operacional formal (a partir dos 12 anos): fase na qual o ser humano começa a desligar progressivamente as operações da manipulação concreta, podendo chegar a conclusões a partir de hipóteses sem a necessidade de observação e manipulação reais. Nesta fase, acontece a passagem do pensamento concreto para o pensamento abstrato e formal. Surgem novas estruturas intelectuais e novos invariantes cognitivos. Ao desenvolver conceitos e manipular hipóteses, o indivíduo consegue trabalhar de forma clara o conceito de realidade, tornando-se mais flexível a outras realidades que não sejam as encontradas em seu meio.

O atual modelo de formação educacional brasileiro (Lei 12.796/2003 – Lei de diretrizes e bases da educação), prevê a inserção do indivíduo no ambiente de aprendizagem de forma sistemática, a partir do segundo ciclo (Ensino Fundamental I), o que corresponderia, segundo a teoria de aprendizado cognitivo, à chamada fase pré-operacional. A própria Lei de diretrizes e bases da educação reconhece o processo de aprendizado desde o primeiro ciclo, chamado de Pré-escolar (indivíduo de 04 e 05 anos), e até mesmo antes disso, na denominada Educação Infantil (06 meses aos 04 anos).

O desenvolvimento de OAs para indivíduos no estágio egocentrismo sensório motor e o pré-operacional, que corresponde justamente à etapa de Educação Infantil, Pré-escolar e Ensino Fundamental I deve enfatizar as chamadas capacidades computacionais. São recomendados OAs que permitam à criança trabalhar padrões de cores, aplicações de causa e consequência, aplicações de refinamento de coordenação motora e até mesmo aplicações nas quais o indivíduo trabalhe as quantidades e os objetos de sua realidade, permitindo que a criança esteja inserida no processo de ensino-aprendizagem quando chegar ao estágio operacional concreto.

Logo, ao considerar estágios do conhecimento cognitivo apresentados na teoria de Jean Piaget (1973) é possível não apenas trabalhar os OAs no ambiente de aprendizado formal, mas se pensarmos nos objetos de aprendizagem móveis é possível trabalhar alguns conteúdos fora do ambiente formal.

Ao realizar uma pesquisa sobre softwares educacionais por faixa etária em três das principais lojas para aplicativos para dispositivos móveis (Google Play, Apple Store e Windows Store) observa-se um grande número aplicativos infantis de montagem e quebra-cabeças, desenhos para colorir, jogos de perguntas e respostas simples, aplicações com repetições de frases entre outros, que além da interação com o ambiente lúdico permitem os estímulos necessários para o início do aprendizado.

Compreendemos que ao falarmos de softwares educacionais para adolescentes, estes aplicativos são em grande maioria aplicativos que utilizam ambientes ficcionais (em especial, jogos de ficção científica e RPG¹⁹) e também é possível observar que grande parte dessas aplicações se utilizam de estratégias de premiação e interação entre jogadores através de redes sociais, com o objetivo de tornar os aplicativos mais atraentes.

3.2 Teoria socioconstrutivista (Vygotsky)

Em dissonância à teoria cognitiva de Piaget, Moll (1996) afirma que Lev Vygotsky, em sua obra *Pensamento e Linguagem*, apresenta a base da teoria socioconstrutivista, no qual se enfatiza a capacidade dos seres humanos de aprender por meio do convívio social e da interação com outros indivíduos. Segundo Vygotsky (1998), quanto maior o convívio do indivíduo com o meio, maior será sua possibilidade de aprendizado.

Na teoria apresentada por Vygotsky (1998), dois elementos são muito importantes para entender o processo de aprendizado no convívio social: o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e o conceito de conhecimento potencial.

A ZDP é a distância entre o nível de desenvolvimento atual da criança, determinado por sua capacidade de resolver problemas individualmente, e o nível de

¹⁹ RPG – acrônimo de *Role-Playing Game*

desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de problema sob orientação de adultos ou em colaboração com outros colegas mais experientes.

Conhecimento potencial é o conhecimento que os outros indivíduos possuem e que poderá ser absorvido pelo indivíduo. Esse conhecimento potencial também pode estar presente no meio e poderá ser absorvido pela interação com o mesmo, ou seja, segundo Vygotsky (1998), o meio e os indivíduos também irão influenciar no processo de aprendizado.

Moll (1996), se referindo a teoria socioconstrutivista, destaca que o aprendizado é facilitado pela utilização de instrumentos e signos.

Ao olhar para os dois elementos citados anteriormente (ZDP e o conhecimento potencial) é possível entender o crescente número de estudos acadêmicos, que visam inserir o aluno no mundo computacional, e em especial, estudos, que relacionam os discentes e o uso de dispositivos móveis e redes sociais.

O uso das redes sociais permite ao docente fomentar entre seus discentes a troca e difusão do conhecimento, ampliando potencialmente qualquer conteúdo pedagógico e criando uma ZDP na qual este discente sinte-se não apenas à vontade para discutir os assuntos propostos pelo docente, mas para também propor novos assuntos e novos pontos de vista.

O uso de dispositivos móveis permite que os discentes levem a ZDP para além do ambiente de aprendizado formal, ampliando o universo de aprendizado do discente e estimulando-o a buscar maiores conhecimentos com a interação com o meio ambiente no qual está inserido durante a execução das atividades propostas.

Alguns exemplos de aplicativos móveis que podem ser usados para o reforço das atividades acadêmicas utilizando dispositivos móveis são *WhatsApp*, *Hangouts*, *Skype*, *ICQ*, *Google Talk*, *o Facebook*, *o Youtube* entre outros.

3.3 Teoria do *behaviorismo* social (Staats)

Segundo Terra (2003), a terceira geração do *behaviorismo* conhecido como *behaviorismo* social está baseada nos trabalhos de Arthur W. Staats (1975). Terra (2003) afirma que o *behaviorismo* social tem como diferencial em relação às outras correntes

behavioristas (*behaviorismo* metodológico e *behaviorismo* radical) o fato de integrar diversas áreas do conhecimento na análise do desenvolvimento do aprendiz.

A análise do comportamento deve considerar a linguagem simbólica. Nesse aspecto o *behaviorismo* social considera a importância da linguagem como instrumento para a representação de eventos e para dar ao indivíduo a noção temporal dos eventos. Segundo Staats (1975), esse aspecto surge a partir do instante em que o indivíduo tem a capacidade de entender cada um dos eventos e situá-los numa linha temporal para ser capaz de, a partir da leitura desses aspectos temporais, tomar ações não instintivas.

A análise do comportamento é vista como uma interação contínua e recíproca entre fatores ambientais, comportamentais e cognitivos. O comportamento não é mais visto pelo *behaviorismo* como uma via de mão única, uma vez que o indivíduo não é mais visto como organismo passivo que recebe estímulos do ambiente, mas um ser capaz de interagir com o ambiente e criar processos autorregulatórios. Para Staats (1975), o indivíduo passa a ser considerado como um organismo ativo capaz de ações e reações em relação ao meio, criando o conceito de determinismo recíproco.

A análise do comportamento do aprendiz é realizada através de modelagem. Este aspecto do *behaviorismo* social enfatiza a aquisição de novos conhecimentos por meio da observação do ambiente e dos demais indivíduos, ou seja, uma parte do desenvolvimento do aprendiz é feita de forma perceptual e cognitiva. Segundo Terra (2003) este aspecto pode ser considerado a criação de um novo comportamento do indivíduo pela observação resultante de comportamentos de outros indivíduos.

Ao estudar os aspectos da teoria behaviorista indicados anteriormente e relacioná-los com o uso de tecnologia computacional e OA pode-se observar aplicações em diversas áreas do ensino-aprendizagem, seja como material para o ensino de conceitos seja como material de apoio a outros conteúdos.

Em sua tese Costa (2013) relata um experimento no qual diversos alunos são convidados a realizar uma série de atividades linguísticas utilizando seus celulares visando reforçar os conteúdos ministrados na disciplina de inglês do Instituto Federal do Piauí.

Aplicativos que permitam que o indivíduo realize operações matemáticas, ou geométricas acabam reforçando de forma positiva o aprendizado das disciplinas, uma vez que reforçam o simbolismo da linguagem e da lógica.

As aplicações como redes sociais e jogos *multiplayers* permitem que o docente possibilite a interação entre os alunos, e ao serem utilizados de forma monitorada também permitem que os alunos compreendam conceitos como o de resolução de problemas e o de causa e consequência.

Mata *et al.* (2014) relatam um experimento realizado em um curso híbrido de ensino de Programação de Computadores oferecido aos discentes do Instituto Federal do Pará (UFPA) no qual o uso da rede social *Facebook* era utilizado como plataforma para o fomento das aulas. Após um curto período, se observou que outros indivíduos que não faziam parte do experimento enviavam pedidos para serem incluídos.

Outro aspecto relacionado ao behaviorismo social que pode ser encontrado em *softwares* educacionais, em especial em jogos educativos, é o aumento progressivo das dificuldades. Estes aumentos gradativos das dificuldades mantem os discentes mais interessados nos jogos, pois após a superação de cada uma das fases, veem na fase seguinte um novo desafio a ser superado.

Ao entender os aspectos do *behaviorismo* social e considerar o uso de *software* como instrumento de aprendizado ou de apoio ao aprendizado podem-se vislumbrar diversas aplicabilidades. O uso de jogos educativos, por exemplo, auxiliaria tanto no entendimento dos eventos quanto na interação do indivíduo com o ambiente. As plataformas sociais auxiliam na criação de comportamentos, na interação com os indivíduos e o meio e até na formação e reforço da linguagem, e também na noção de eventos.

Quando se vislumbra a possibilidade de esses *software* serem utilizados em dispositivos móveis também é possível indicar a vantagem de uma maior socialização dos discentes e que, a partir do estímulo correto, o conhecimento disponibilizado por eles seja um agente transformador não apenas para os discentes mas para toda a comunidade que interage com estes discentes.

3.4 Teoria humanista (Carl Rogers)

Segundo Araújo e Vieira (2013) a teoria humanista tem três pressupostos focados na relação do homem com o aprendizado e tem na figura do professor Carl Rogers um dos principais alicerces. Os três pressupostos são: a aceitação positiva incondicional, a compreensão empática e a congruência (Rogers, 1974).

De acordo com Araújo e Vieira (2013), Rogers (1974), em seu artigo, indica que o docente deve aceitar a personalidade do aluno, suas opiniões, seus sentimentos além de seus juízos de valores, e enfatiza que este mesmo professor não deve emitir julgamentos sobre as capacidades do discente, além de expressar confiança nele.

Quando o docente consegue chegar neste ponto, segundo Rogers (1974), ele atinge o pressuposto da aceitação positiva incondicional do indivíduo.

Araújo e Vieira (2013) explicam que o docente pode desenvolver a capacidade de penetrar no universo dos discentes, tomando consciência de seus sentimentos e respeitando-os, descobrindo o melhor ritmo de aprendizado do indivíduo e fazendo com que o discente também queira compartilhar em sua totalidade suas experiências e saberes. Rogers (1974) denomina este o pressuposto como compreensão empática

O terceiro pressuposto do humanismo, segundo Araújo e Vieira (2013), consiste em que o docente se apresente como um ser real, sem máscaras nem fachadas, permitindo ao discente enxergar mais do que apenas um ícone que representa um papel de superioridade no ambiente de aprendizado, mas uma pessoa comum que está disposta a compartilhar com o aluno os conhecimentos adquiridos durante sua vida. No momento em que os discentes são capazes de enxergar o docente da forma descrita, este atinge o pressuposto denominado de congruência de aprendizado do aluno.

Segundo Rogers (1974), quando o docente consegue durante o processo de ensino-aprendizagem que os três pressupostos do humanismo social estejam presentes, o discente torna-se mais flexível, desenvolve um maior senso crítico, se torna mais capaz de aceitar o outro e, conseqüentemente, mais predisposto a aprender.

Segundo Rogers (1974) dois pontos são importantes para que o processo de aprendizado aconteça de forma mais efetiva. Um dos pontos é que o discente seja colocado desde muito jovem em contato com problematizações complexas, para que se

sinta desafiado a desenvolver seus conhecimentos. O outro ponto é que tenha na figura do docente, não apenas alguém que saiba mais que ele, mas alguém em que ele confie para auxiliá-lo na resolução dos problemas.

Ao se considerar os pontos citados acima, podemos afirmar que o uso de aplicações educacionais como os OAs, e, em especial, como material de apoio ao ensino, tem dupla função no processo de ensino-aprendizagem:

- Auxiliar na fixação dos conceitos;
- Criação de uma compreensão empática do discente com o docente.

Estas funções permitiram a criação de um universo virtual no qual ambos passam a compartilhar de forma mais próxima seus saberes ao buscar resolver os problemas ali apresentados.

Em Costa (2013), podem-se achar vários depoimentos de alunos relatando a satisfação ao participar do experimento proposto pela autora e relatando novos saberes a partir das tarefas exercidas com o OA.

“A experiência de usar o celular em sala de inglês foi muito válida, e parabéns pela iniciativa da professora (...), fazendo do hábito e da prática um meio de se gostar de estudar a língua inglesa (Participante 15).” (Costa, 2013, pág. 64)

Segundo Araújo e Vieira (2013), na ótica do humanismo social, o discente deve enxergar em qualquer lugar, seja em casa, na rua ou num shopping center, um ambiente de aprendizado. O uso de OAs móveis, em especial os desenvolvidos para o uso em *smartphones* e *tablets*, são extremamente adequados para estimular o discente no processo de ensino-aprendizagem. *Softwares* desenvolvidos para dispositivos móveis são um material complementar ao conhecimento adquirido em sala de aula. Seu uso permite ao discente interagir com outros ambientes fora do ambiente de aprendizado formal, podendo trazer para o aluno uma sensação maior de confiança e auxiliando na compreensão de conceitos.

Um exemplo deste tipo de OA pode ser visto em Paschoal *et al.* (2014), no qual os autores relatam um experimento com o *software* JOE como atividade de reforço para o aprendizado das regras da nova ortografia da língua portuguesa.

Ao considerar a aplicação de grupos temáticos em redes sociais, administradas ou com a participação dos docentes, podem-se achar diversos relatos de discentes que passam a ver no docente alguém muito mais próximo, destruindo com isso a iconografia de uma pessoa inacessível.

A utilização de jogos educativos e vídeos-aulas em dispositivos móveis permitem que o discente possa revisitar a qualquer momento os conteúdos trabalhados no ambiente de aprendizado formal, e quando estes aplicativos são combinados com ferramentas de interação entre este discente e o docente, mesmo que assíncronas, o processo de aprendizado passa a ser mais interativo e lúdico, fazendo com que o discente passe a utilizar de forma mais confiante este OA.

3.5 Considerações finais sobre as teorias de aprendizado

Neste capítulo foram apresentadas quatro das principais correntes de estudo do processo de aprendizado do indivíduo e como a psicopedagogia aborda o ensino-aprendizagem dentro e fora do ambiente de ensino formal.

Na linha da teoria do aprendizado cognitivo os recursos computacionais podem ser aplicados desde os primeiros contatos do indivíduo com o ambiente de aprendizado. Segundo Araújo e Vieira (2013), até mesmo em fases anteriores a este contato, fazendo com que o discente esteja familiarizado com os recursos computacionais simples ao chegarem à etapa do processo de alfabetização.

Ao estudar a teoria socioconstrutivista se destaca o uso das redes sociais em dispositivos móveis como ferramenta para compartilhamento de conteúdo, e para a criação de uma Zona de Desenvolvimento Proximal que permita ao discente encarar os conteúdos trabalhados em sala de aula como um complemento de seus saberes anteriores e de seu convívio social, permitindo discuti-los e praticá-los no seu dia a dia.

Também citamos nesse capítulo ao estudar a teoria behaviorista que o uso de OA pode auxiliar o processo de aprendizado uma vez que permite a quebra de vários paradigmas do ensino clássico, dentre eles o que enxerga o docente como ser inatingível.

O uso de aplicações desenvolvidas para dispositivos móveis e o uso de redes sociais nos dispositivos móveis foram também abordados como ferramentas para estímulo do processo de ensino-aprendizagem segundo a teoria behaviorista.

Neste capítulo foi visto que segundo a teoria humanista de Rogers (1974), o docente deve desenvolver uma linguagem mais próxima dos discentes, e que desde muito jovens, os discentes devem ser estimulados com problematizações mais complexas. Aplicativos e jogos *multiplayers*, quando desenvolvidos com o foco de se tornarem OAs, podem estimular o convívio e trazer para os discentes o desafio de problematizações mais complexas.

Neste capítulo, também foram procurados fundamentos nas teorias de aprendizado de que o uso de recursos computacionais em ambientes de aprendizado, em especial os disponíveis através de plataforma móveis, podem ajudar no aprendizado, seja como instrumento para a aplicação prática de conceitos, seja como instrumento para o reforço do que foi ensinado pelo professor no ambiente de aprendizado formal.

No próximo capítulo iremos apresentar um mapeamento sistemático das experiências no uso de dispositivos móveis como instrumentos da aprendizagem e serão apresentados trabalhos relacionados.

4 Capítulo 4. Mapeamento Sistemático e Trabalhos relacionados

Neste capítulo é apresentado o levantamento sistemático realizado focando conhecer as pesquisas e trabalhos realizados por desenvolvedores, professores e pesquisados sobre o uso de dispositivos móveis dentro de um contexto de aprendizado. O levantamento foi dividido em duas partes, sendo a primeira um mapeamento sistemático das publicações do CEIE, e, a partir dos resultados obtidos, uma busca dos trabalhos relacionados nos anais de eventos da IEEE e ACM.

4.1 Mapeamento Sistemático

Na primeira etapa foi realizado um mapeamento sistemático dos trabalhos com foco no uso de dispositivos móveis ou aplicativos desenvolvidos para essas plataformas e utilizados em ambientes de aprendizado, buscando enfatizar as iniciativas e aplicações práticas de professores e pesquisadores. Também foram classificados trabalhos que usaram tais recursos como método de aprendizado e aqueles que os usaram como material de apoio.

Como primeiro critério para a realização do mapeamento, foi definido que seriam utilizados como base de dados para a realização da pesquisa os trabalhos apresentados no Workshop de Informática na Escola (WIE), na Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) e no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

4.1.1 Método

O objetivo deste mapeamento sistemático foi identificar como desenvolvedores e pesquisadores vêm aplicando dentro do ambiente de aprendizado dispositivos móveis ou aplicativos desenvolvidos para esta plataforma, classifica-los procurando identificar quantos dos experimentos relatados obtiveram sucesso, e analisando quais foram os fatores preponderantes para a obtenção ou não do sucesso.

A importância da realização de mapeamentos sistemáticos para delimitar os parâmetros de um estudo como o realizado neste trabalho pode ser constatada em Kitchenham (2004).

Como referência para realizar esta pesquisa utilizou-se um roteiro semelhante ao indicado no artigo de Aguiar *et al.* (2012). Segundo o autor, as etapas do roteiro são:

- Planejar, que consiste em elaborar o protocolo da pesquisa e as questões a serem respondidas por essa pesquisa;
- Executar, que consiste em aplicar o protocolo e colocar em repositório adequado os artigos identificados e;
- Analisar, ou seja, destacar e quantificar as iniciativas obtidas a partir dos artigos publicados, sendo com isso possível responder às questões definidas na primeira etapa.

4.1.2 Planejamento

O objetivo da etapa de planejamento consiste em definir os parâmetros para realização da pesquisa sistemática (protocolo) e as questões que deverão ser respondidas com tal pesquisa.

4.1.2.1 Protocolo

Para a realização da pesquisa sistemática foram utilizados como fonte de dados os artigos publicados no Workshop de Informática na Escola (WIE²⁰), no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE²¹) e na Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE²²).

Como base de dados foi utilizado o Portal de Publicações da CEIE da SBC (Sociedade Brasileira de Computação). O portal permite acessar as ferramentas de busca das publicações da RBIE e dos anais do WIE e do SBIE.

Para delimitar a pesquisa dos trabalhos de desenvolvedores, professores e pesquisadores, a busca restringiu-se aos artigos publicados nos anos de 2010, 2011, 2012, 2013, 2014.

²⁰ <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/issue/archive>

²¹ <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/archive>

²² <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie>

Uma das características que poderiam dificultar a busca dos artigos que relatam os experimentos com dispositivos móveis e *softwares* desenvolvidos para essa plataforma em ambiente de aprendizado é a falta de um termo técnico exato que defina essa linha de pesquisa. Por isso, optou-se por realizar a pesquisa utilizando um número maior de palavras-chaves ligadas ao tema. Na definição das palavras-chaves foi considerado o uso de termos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, pois as bases de dados permitem publicações de artigos nesses idiomas.

Para determinar que palavras-chave seriam utilizadas, foi feita inicialmente uma busca que utilizou a ferramenta Google Acadêmico²³ (*Google Scholar*) e um conjunto inicial de palavras-chaves. Dessa lista inicial, pressupondo-se que o resultado da busca no Google Acadêmico deveria retornar pelo menos 04 artigos cujos temas estivessem diretamente relacionados à utilização de algum dispositivo móvel ou a discussão da aplicação destes dispositivos em ambiente de aprendizado, ficou determinado o uso de 12 palavras-chaves: “*Mobile*”, “*M-Learning*”, “*Mobile-Learning*”, “*Smartphone*”, “*Celular*”, “*Tablet*”, “*Aprendizagem Móvel*”, “*Dispositivos Móveis*”, “*Jogos de Celular*”, “*Jogos Educacionais*”, “*Ubíquo*” e “*Ubíqua*”.

Definiu-se, com base nas indicações de Aguiar *et al.* (2012), e nos resultados do ensaio inicial, que o uso de aspas nas palavras chaves compostas tornaria a pesquisa mais eficaz, reduzindo assim os artigos não relacionados diretamente ao tema.

4.1.2.2 Questões

Seguindo as indicações de Aguiar *et al.* (2012), foi estabelecido que a partir da questão central do mapeamento sistemático deveríamos estabelecer cinco subperguntas para auxiliarem na definição do escopo do trabalho. Estabeleceu-se então que as perguntas a serem respondidas pelo mapeamento sistemático seriam:

Pergunta principal:

- Quais foram os trabalhos de desenvolvedores, professores e pesquisadores nos últimos 5 anos ligadas ao uso de equipamentos móveis em ambiente de aprendizado escolar ou ao desenvolvimento de aplicações relacionadas a esta plataforma?

²³ Google Acadêmico - <https://scholar.google.com.br/>

Subperguntas:

- Quantos e quais trabalhos relataram a efetiva utilização de equipamentos móveis em ambiente de aprendizado, e quantos e quais apenas relataram estudos para o desenvolvimento da infraestrutura necessária para que estes equipamentos fossem utilizados em sala de aula?
- Quantos e quais trabalhos relataram a utilização de aplicativos desenvolvidos pelos envolvidos para serem utilizados no ambiente de aprendizado e quantos e quais relataram em suas iniciativas à utilização de aplicativos existentes?
- Quantos e quais trabalhos relatam o uso dos aplicativos como método de aprendizado e quantos e quais relatam o uso dos aplicativos como material de apoio ou reforço de conteúdos ministrados no ambiente de aprendizado formal?
- Quantos e quais trabalhos relataram que seus resultados apresentaram algum tipo de melhoria no aprendizado e quantos e quais relataram que não houveram resultados conclusivos, ou que os resultados obtidos indicaram que o uso dos recursos não agregou nenhuma melhoria no processo de aprendizado?
- Quais métodos foram utilizados para a avaliação dos experimentos realizados nesses trabalhos?

Visando responder à segunda subpergunta, definiu-se que nos casos em que o experimento indicar que houve o desenvolvimento de algum aplicativo, mesmo que este tenha utilizado bibliotecas existentes anteriormente, ou outras ferramentas de auxílio no desenvolvimento, ainda assim considerar-se-á que houve a criação de um novo aplicativo.

4.1.2.3 Execução

Para a realização das buscas do mapeamento sistemático acessou-se, inicialmente, o site Portal de Publicações da CEIE da SBC e utilizando dos hiperlinks disponíveis no portal acessamos os sites do WIE, do SBIE e da RBIE.

O mecanismo de buscas encontrado em todos os sites foi desenvolvido dentro de uma mesma arquitetura, fato que facilitou a aplicação dos protocolos definidos anteriormente. No mecanismo de busca, além da necessidade do preenchimento do campo pesquisa, também era necessário o preenchimento do campo Escopo da Pesquisa. Porém

como não havia nenhuma indicação no protocolo sobre o valor a ser preenchido, neste campo utilizou-se o valor mais amplo: todos.

Seguindo as indicações de Aguiar *et al.* (2012), todos os artigos resultantes da pesquisa foram salvos em um disco local para futura leitura, catalogação e análise dos resultados.

Como resultado da pesquisa obtiveram-se os resultados detalhados na Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 1 - Resultado quantitativo do mapeamento sistemático no portal de WIE

Ano	Artigos publicados	Artigos Seleccionados
2010	60	5
2011	71	1
2012	48	2
2013	49	0
2014	71	7

Tabela 2- Resultado quantitativo do mapeamento sistemático no portal de SBIE

Ano	Artigos publicados	Artigos Seleccionados
2010	132	8
2011	138	6
2012	142	19
2013	109	10
2014	152	10

Tabela 3 - Resultado quantitativo do mapeamento sistemático no portal de RBIE

Periódico	Artigos publicados	Artigos Seleccionados
2010-1	8	1
2010-2	5	0
2010-3	5	0
2011-1	9	0
2011-2	6	1
2011-3	5	0
2012-1	11	3
2012-2	6	0

2012-3	10	0
2013-1	10	1
2013-2	10	0
2013-3	10	0
2014-1	12	0
2014-2	10	0
2014-3	11	1

Como resultado do levantamento realizou-se uma compilação dos anais dos dois eventos (SBIE e WIE) e da revista RBIE que é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Compilação de publicações de artigos da WIE, SBIE e RBIE²⁴

Ano	Artigos Selecionados
2010	14
2011	8
2012	24
2013	11
2014	18

A partir da compilação dos resultados obtidos pela pesquisa e seguindo o método adotado por Araújo *et al.* (2012), realizou-se a leitura dos resumos, das introduções e conclusões dos artigos obtidos visando catalogar melhor os resultados.

Durante a leitura dos artigos, procurou-se identificar quais experimentos utilizaram dispositivos móveis, ou aplicativos desenvolvidos para a plataformas *mobile* e se existiam artigos que não se enquadravam no foco do mapeamento.

Após a leitura dos artigos selecionados na primeira fase do mapeamento sistemáticos e da seleção dos artigos focados nos relatos de desenvolvedores, professores e pesquisadores sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizado, os resultados do mapeamento foram os tabulados e são apresentados no Apêndice I

Os artigos que não se enquadravam no foco do mapeamento sistemático foram descartados. Dos artigos descartados observou-se que o 72% (18) relatava experiências de desenvolvimento de jogos educacionais utilizando dispositivos não móveis, mas

²⁴ A revista RBIE possui 3 publicações anuais - Formam considerado a quantidade total anual a soma dos artigos publicados nas 3 revistas

optou-se por manter os resultados obtidos com o termo “Jogos Educacionais” em decorrência do grande número de artigos relacionados ao mapeamento que também foram selecionados a partir do mesmo termo.

Mesmo não relatando diretamente nenhuma experimento realizado com dispositivos móveis em ambiente de aprendizado, os artigos “*Aplicativos móveis para o aprendizado de matemática*”, “*Estudo e definição de um conjunto de características e requisitos para ambientes de aprendizagem móvel*” e “*Prática da mobilidade tecnológico-educacional, um ensaio sobre a definição do conceito*” foram mantidos por se tratarem de mapeamentos sistemáticos realizado em outros repositórios ligados à área de tecnologia da educação.

4.1.3 Análise dos Resultados

Como resultado do mapeamento sistemático realizado nas bases de repositórios dos sites da CEIE foram obtidos os seguintes dados:

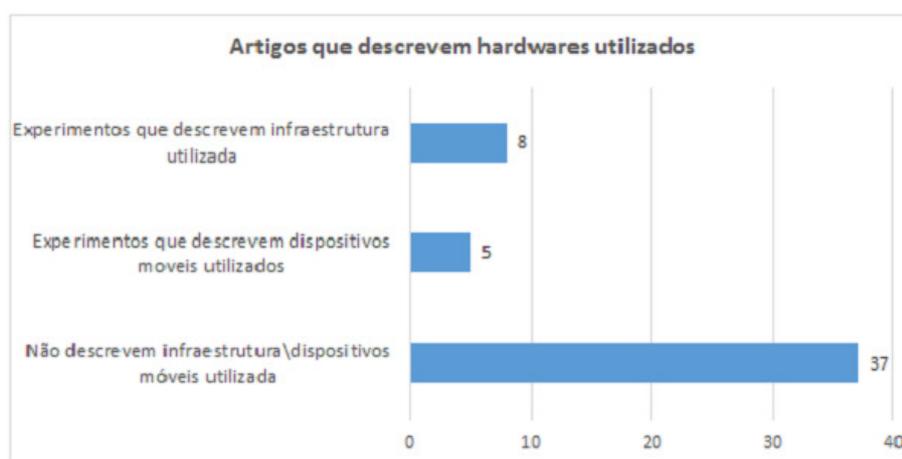


Figura 4 - Total de artigos que descrevem os hardwares utilizados nos experimentos

Como apresentado na Figura 4, dos 50 artigos selecionados para o mapeamento sistemático, 08 artigos descreveram em seus relatos a infraestrutura utilizada para a realização dos experimentos que utilizam equipamentos móveis em ambientes de aprendizado, e outros 05 artigos, descreveram os dispositivos móveis utilizados em seus experimentos.

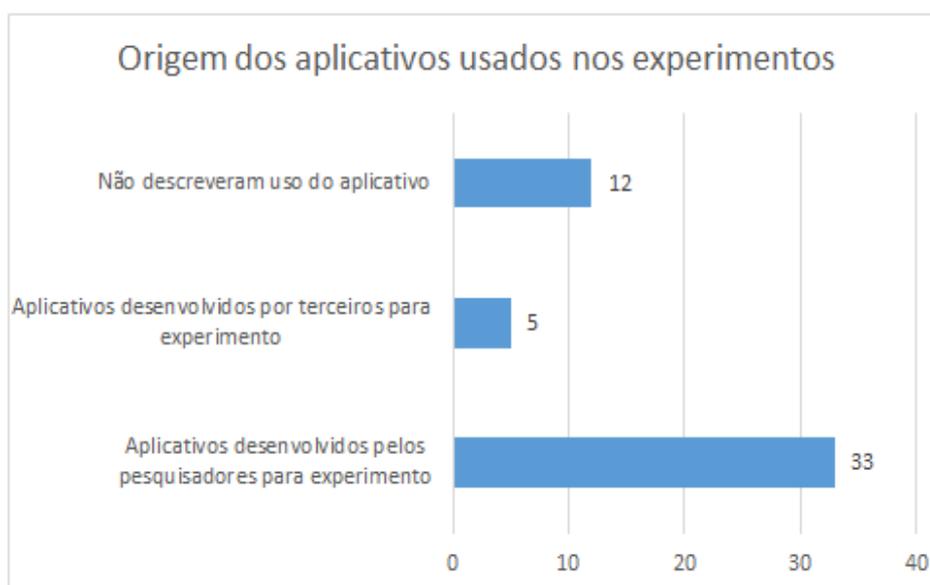


Figura 5 - Total de artigos que relatam a origem do aplicativo utilizado no experimento

Como apresentado na Figura 5, dos 50 artigos selecionados para o mapeamento sistemático, 33 artigos descreveram em seus relatos que desenvolveram aplicativos móveis para o uso em seus experimentos, 05 descreveram a implementação de aplicativos desenvolvidos por terceiros e que foram utilizados em seus experimentos e os demais artigos não descreveram o uso de nenhum aplicativo.

Dos 33 artigos selecionados para o mapeamento que relataram ter desenvolvido aplicativos móveis para o uso em seus experimentos, 18 usaram como linguagem de programação Java, através de IDEs como o Eclipse ou o NetBeans ou pacotes de desenvolvimento para o ambiente Android como o Android SDK, o MIT SDK e o JADE; 05 usaram HTML5 associado ao MLE (*Moodle Mobile Learning*) ou outras ferramentas de formatação como CSS e Java Script; 03 artigos relataram o uso de Action Script; 02 artigos relatam o uso do ambiente .NET associado à linguagem C#; 01 relatou o uso da linguagem PHP associada ao HTML, e 04 não relataram as linguagens utilizadas no desenvolvimento de seus aplicativos (Figura 6).

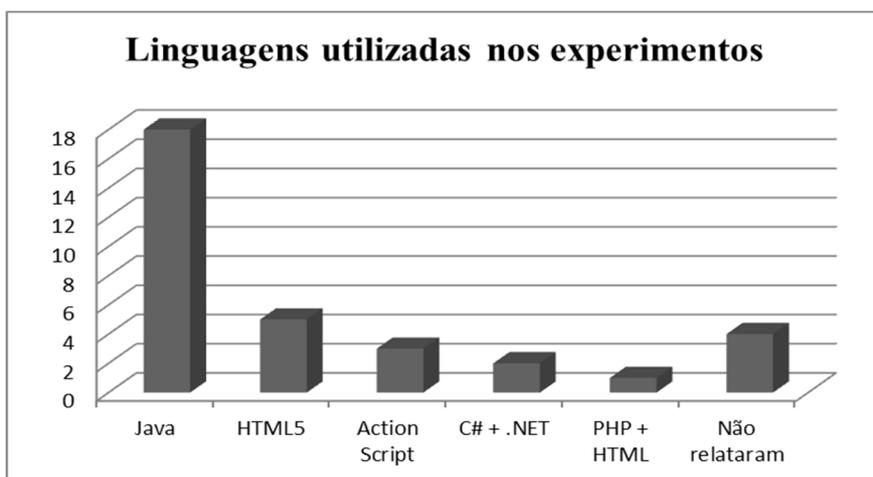


Figura 6 - Linguagem utilizadas durante a realização de experimentos com dispositivos móveis

Dos 13 artigos que relataram a infraestrutura utilizada para realização de seus experimentos, 08 descreveram apenas a infraestrutura de redes de dados, 03 relatam apenas os dispositivos móveis utilizados no experimento e 02 relataram a infraestrutura de dados e os dispositivos utilizados (Figura 7).

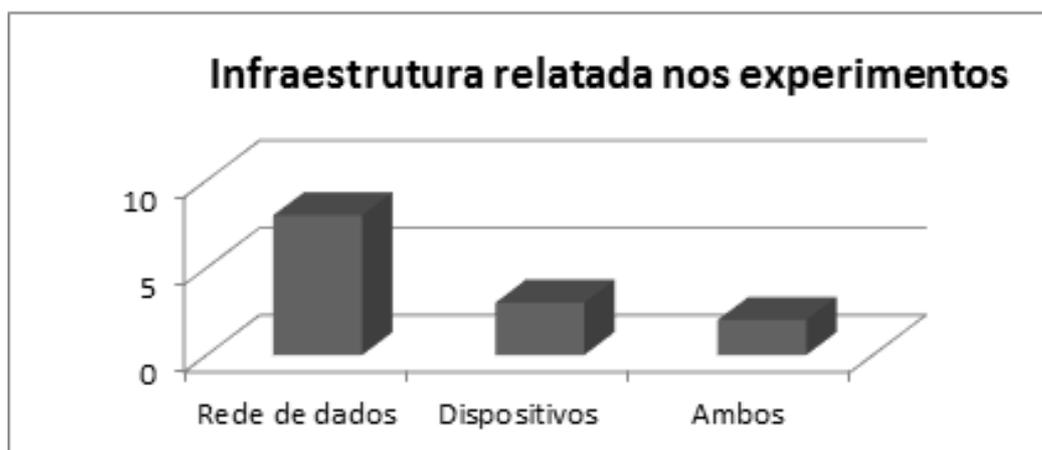


Figura 7- Tipos de Infraestrutura relatadas na execução dos experimentos

Dos 50 artigos selecionados, 37 artigos usaram seus experimentos como atividades de apoio pedagógico para reforço de conceitos lecionados no ambiente de aprendizado, ou como infraestrutura de apoio às atividades realizadas no ambiente de aprendizado, enquanto 10 artigos usaram seus experimentos como material didático para aprendizado de conceitos de desenvolvimento de sistemas ou projetos de infraestrutura, 01 artigo relatou um experimento que combina ambas abordagens e 03 experimentos não se classificam nem como método de apoio, nem como método de aprendizado por tratarem de mapeamentos sistemáticos sobre o tema.

Dos 50 artigos selecionados, apenas 19 artigos relataram em sua conclusão que foi possível observar algum grau de melhoria no aprendizado dos discentes após o experimento, 28 artigos não relataram nenhuma conclusão sobre o aprendizado dos discentes após a implementação de seus experimentos, e 03 não relatavam nenhuma melhoria dos discentes por se tratarem de mapeamentos sistemáticos.

No mapeamento, 07 artigos tratavam sobre OAM reutilizáveis, dentre estes, 03 focados em práticas de multiagentes, 01 relata um experimento com repositórios de vídeos educacionais e 03 artigos relatam experimentos com aplicativos com potencial para uso em mais de uma atividade.

4.2 Trabalhos relacionados

A partir do resultado da análise do mapeamento sistemático foi realizada uma busca nos portais da *ACM*²⁵ e *IEEE*²⁶ visando localizar outros experimentos que relatassem o uso de Objetos de Aprendizagem Móveis reutilizáveis, ou experimentos que indicassem potencial para esse uso. Com vistas em obter como resultado experimentos recentes restringimos às buscas em ambos os portais a publicações dos anos 2014, 2015 e 2016.

O artigo de Rabahallah e Ahmed-Ouamer (2015) apresenta um estudo realizado a partir das observações dos autores sobre instituições de ensino que contrataram Web-services para difusão de seus conteúdos pedagógicos e as dificuldades encontradas para adaptar novos conteúdos. Embora a ênfase deste trabalho de mestrado seja o desenvolvimento de componentes baseados em uma arquitetura aberta, o referido artigo foi mantido porque os autores, em diversos momentos, citam a necessidade dos desenvolvedores considerarem os conteúdos didáticos diversificados utilizados nas instituições de ensino.

O artigo de Oliveira e Gomes (2015) baseia-se em uma pesquisa com alunos para definir um SAE (Sistema de Aprendizado Eletrônico) baseado em modelos de UA (Unidade de Aprendizagem). Dentre os critérios utilizados para a avaliação das UAs, o

²⁵ Portal ACM - <http://dl.acm.org/>

²⁶ Portal IEEE Xplorer - <http://ieeexplore.ieee.org/>

fato delas serem reutilizáveis foi considerado de grande relevância, conforme os próprios autores relatam no seu trabalho.

O artigo escrito por Al-Khayarin *et al.* (2014) apresenta um OAM baseado em *B-Learning (Blended Learning)* para ser usado em estruturas ubíquas. Os autores enfatizam que uma das principais características do OAM é o fato de que ele pode ser utilizado para vários conteúdos didáticos.

Huang, Huang e Wen (2014) relatam o desenvolvimento de um sistema para criação e armazenamento de OAs reutilizáveis baseados em conteúdos digitais. Embora o estudo seja baseado em uma ferramenta para criação de OAs para *e-learning*, conforme os autores enfatizam no artigo, foi considerado em nossas referências por estruturar de forma clara o conceito de metadados definidos pela IEEE para OAs.

O artigo escrito por Blanc e Benlloch-Dualde (2014) apresenta um trabalho feito por professores dos cursos de Engenharia da Computação e Redes de Computadores da Faculdade de Computação da Universidade Politécnica de Valência. Nesse trabalho, os alunos foram estimulados a desenvolver uma série de OA que possuíssem como características obrigatórias serem autossuficientes e reutilizáveis. O artigo enfatiza a atuação dos professores para apresentar aos alunos os conceitos ligados às características desejadas dos OAs, o papel dos professores como consultores pedagógicos durante o processo de desenvolvimento, e os resultados positivos obtidos.

Abech *et al.* (2015) apresentam em seu artigo um aplicativo móvel chamado EduAdapt e um sistema integrado ao EduAdapt chamado OntoAdapt. Os autores propõem um sistema que baseado em um estudo ontológico dos conteúdos didáticos, faz adaptações para que o aluno possa acessar os conteúdos com os recursos multimídia e conexões disponíveis nos dispositivos móveis.

Todos os artigos citados, em algum momento, enfatizam a necessidade de soluções que auxiliem desenvolvedores e pesquisadores na criação de ferramentas móveis que permitam aos professores disponibilizar conteúdos didáticos diversificados.

O conceito de um OAM reutilizável é abordado em alguns desses artigos de forma superficial. A pesquisa realizada nesta dissertação e a declaração de princípios resultantes desta pesquisa deverão servir como base de apoio para a criação de novos OAMs reutilizáveis.

4.3 Considerações finais sobre Mapeamento Sistemático e Trabalhos relacionados

Neste capítulo foi apresentado um mapeamento sistemático buscando identificar como desenvolvedores, professores e pesquisadores vêm aplicando, dentro do ambiente de aprendizado, o uso dos dispositivos móveis ou aplicativos desenvolvidos para esta plataforma. Também é apresentada uma pesquisa que teve como objetivo localizar trabalhos relacionados ao tema central, que é a criação de OAMs reutilizáveis.

Para a realização do mapeamento sistemático foi estabelecido, seguindo as referências de Aguiar *et al.* (2012), que ao final deste mapeamento, o estudo deveria ser capaz de responder à questão principal e a todas as subperguntas relacionadas a ela: “*Quais foram os experimentos de desenvolvedores, professores e pesquisadores nos últimos 5 anos ligadas ao uso de equipamentos móveis em ambiente de aprendizagem escolar ou a desenvolvimento de aplicações relacionadas a esta plataforma?*”, pergunta definida no início do capítulo como objeto deste mapeamento sistemático.

Observamos que apenas 4,27% (50) do total de publicações realizadas entre 2010 e 2014 nos eventos do CEIE, e na revista RBIE relatavam o desenvolvimento de aplicações para serem utilizadas com dispositivos móveis.

A Tabela 5 analisa os resultados apresentados nestes experimentos em relação ao aprendizado dos discentes.

Experimentos que relataram alguma melhoria na aprendizagem após o experimento	38%
Experimentos que relataram apenas potencial para melhoria na aprendizagem dos discentes (*)	58%
Experimentos que não relataram melhorias na aprendizagem dos discentes	04%

(*) Foram considerados também com experimentos com potencial para melhoria de aprendizagem aqueles que embora não apresentassem resultados finais, indicassem a continuidade do trabalho.

Observamos, também, que dos artigos publicados, a grande maioria relatava experimentos com os OAMs como material de apoio a outros conteúdos didáticos, o que indica um grande potencial do uso deste tipo de ferramenta para o aprendizado de conteúdos didáticos diferentes. A Tabela 6 demonstra os percentuais encontrados a partir do mapeamento sistemático.

Tabela 6 - Tipos de OAMs relatadas no mapeamento sistemático

OAM como apoio para o ensino de outros conteúdos didáticos ministrados	74%
O uso do OAM ou seu desenvolvimento era o conteúdo didático ministrado	18%
Outros:	08%

O mapeamento também indicou que 34% (17) dos experimentos relataram o uso de jogos educativos ou recursos multimídia para interação com o discente, tal fato indica uma tendência de docentes e pesquisadores à utilização de recursos de gameficação combinados com mobilidade para reforçar os conceitos ministrados no ambiente de aprendizagem formal.

O mapeamento indicou também, que existem poucos experimentos focados em relatar o preparo do ambiente de aprendizagem formal para a presença de dispositivos móveis.

Como considerações finais deste mapeamento sistemático podemos identificar que o uso de dispositivos móveis no ambiente de aprendizagem é uma realidade, seja na forma de aprendizado de conteúdos usando estes dispositivos, seja na forma de ferramenta de apoio a outros conteúdos, no entanto, podemos observar que existe a necessidade de outros estudos para indicar quais são os métodos mais eficazes para a utilização destes dispositivos na forma de objeto de aprendizagem.

No próximo capítulo apresentaremos uma pesquisa realizada com docentes e discentes sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente escolar, SED e OAM.

5 Capítulo 5. Pesquisa para definições de requisitos para o desenvolvimento do OAM Reutilizável

Este capítulo relata uma pesquisa realizada com professores e alunos dos diversos níveis de ensino, visando avaliar quais seriam as estratégias certas para o desenvolvimento de *softwares* educacionais para dispositivos móveis.

A seleção dos voluntários dessa etapa foi feita utilizando professores e alunos escolhidos em uma rede social, além dos professores e alunos do programa de mestrado da Faculdade Campo Limpo Paulista (FACCAMP). Em sua maioria, os voluntários são do estado de São Paulo.

As respostas obtidas nesta pesquisa foram analisadas e serviram como base para determinarmos os princípios desejados para esse estudo.

5.1 Pesquisa com docentes e discentes

Visando determinar quais são os pontos e estratégias certas para o desenvolvimento de um *software* educacional para dispositivos móveis foram elaborados dois questionários distribuídos a docentes e discentes de diversas disciplinas da Educação Infantil, Ensino Fundamental, Médio, Ensino Técnico, Graduação, Pós-Graduação (Lacto Sensu), Mestrado e Doutorado além professores de cursos livres²⁷.

A partir das respostas obtidas nos questionários (Apêndice IV e V) foi realizada uma análise visando determinar quais destes pontos e estratégias devem ser enfatizadas no desenvolvimento de OAMs.

5.1.1 Pesquisa com docentes e discentes

O desenvolvimento dos questionários tomou como base as indicações de Grünter (2003) e Ludke e André (1986). Grünter (2003) apresenta uma abordagem mais antropológica e analítica em relação as ações humanas no ato de responder a um

²⁷ Cursos livres – São cursos específicos de curta duração que não conferem titulação e têm como Base Legal o Decreto Presidencial N° 5.154, de 23 de julho de 2004, Art. 1° e 3° e PORTARIA N° 008, de 25/06/2002.

questionário e Ludke e André (1986) uma abordagem mais direta para a elaboração de questionários qualitativos na área da educação.

Ludke e André (1986) definem que estudos qualitativos educacionais tem uma abordagem inserida na etnografia do ambiente escolar, relatando com isso nuances que algumas vezes acabam por não serem percebidas em abordagens quantitativas.

O modelo proposto por Grünter (2003) baseia-se, em parte, no estudo de Schuman e Kalton (1995) para responder uma pergunta: “...*qual o objetivo da pesquisa em termo dos conceitos a serem pesquisados e da população-alvo?* ”.

A partir das abordagens apontadas acima, optou-se por elaborar dois questionários (Apêndice IV e V) com características semelhantes, ambos possuindo perguntas diretas, com respostas de múltipla escolha, mas sempre que possível incluindo a opção “*outros*” permitindo com isso que o público-alvo escolhesse hipóteses não relacionadas. Também foram inseridas questões discursivas para permitir aos voluntários se manifestar livremente sobre determinados tópicos e permitir também uma abordagem qualitativa ao estudo.

Outro fator que foi definido a partir do estudo de André e Ludke (1986) é o fato de que o questionário foi confeccionado de forma eletrônica e distribuído em uma rede social, permitindo um alcance mais amplo a docentes e discentes interessados pelos assuntos a serem abordados neste estudo, e também na forma impressa, permitindo ao pesquisador uma abordagem mais direcionada ao público-alvo do estudo.

Antes de responder aos questionários os voluntários deveriam ler e concordar com os termos do documento “TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (Apêndice III), no qual era explicado a finalidade da pesquisa, e enfatizada a confidencialidade dos dados pessoais dos participantes.

O primeiro questionário aplicado a docentes foi dividido em quatro seções, sendo:

- A primeira seção focando identificar o perfil dos docentes;
- A segunda seção visando determinar experiências anteriores do docente com o uso de tecnologias, em especial o uso de dispositivos móveis, experiências anteriores com o uso de OA e a empatia ou não desses docentes com o uso desses OA.

- A terceira seção do questionário apresenta uma série de possíveis estratégias aplicáveis em um OAM e visa determinar, na opinião desses docentes, quais estratégias devem ser utilizadas, ou não num OAM;

- A quarta seção do questionário aborda uma série de perguntas discursivas focadas em ouvir de forma mais ampla a opinião dos docentes sobre o uso de tecnologias no processo de aprendizagem; a opinião desses docentes no uso de dispositivos móveis dentro e fora do ambiente formal de aprendizagem; se o docente utiliza, ou não dispositivos de aprendizado em suas aulas e se não utiliza o porquê.

O segundo questionário, elaborado para ser aplicado aos discentes, também foi dividido em quatro seções:

- A primeira seção focando em identificar o perfil dos discentes;
- A segunda seção visando determinar se os discentes utilizam ou não dispositivos móveis, quantos e quais tecnologias são utilizadas por eles, com que frequência utilizam os dispositivos, se utilizam os dispositivos nos ambientes de aprendizado e caso positivo se utilizam para complementar as atividades de sala de aula ou não, se possuem experiência com OAM, identificando quais são os OAMs e se a experiência foi positiva ou não.

- A terceira seção do questionário visa determinar, na opinião dos discentes, estratégias didáticas que os motivem na utilização de um OAM;

- A quarta seção do questionário aborda uma série de perguntas discursivas focando ouvir de forma mais ampla a opinião dos discentes sobre o uso de OAMs.

5.1.2 Resultados dos questionários

O processo de convites para que docentes e discentes voluntários participassem da pesquisa foi realizado através do envio de mensagens direcionadas em redes sociais.

Os voluntários receberam um convite para participar da pesquisa para auxiliar num estudo sobre *softwares* educacionais digitais, e deviam informar se eram professores, alunos ou ambos.

A pesquisa com docentes foi distribuída a 20 docentes na forma de um questionário impresso e na forma eletrônica a outros 75 docentes, sendo que só 60 desses docentes responderam o questionário em sua integridade.

A pesquisa com discentes foi distribuída na forma de questionário impresso a 14 discentes e de forma eletrônica a 137 discentes, sendo que só 73 discentes responderam o questionário na sua integridade.

Após a distribuição foi realizado um processo de fusão dos dados dos questionários impressos e eletrônicos que resultou nos resultados abaixo apresentados.

5.1.2.1 Perfil dos docentes voluntários

As primeiras perguntas do questionário visavam determinar o perfil dos docentes voluntários e a experiência na docência. Também procurou determinar casos nos quais o docente possuísse algum dispositivo móvel, e quais os sistemas operacionais dos dispositivos.

Foram efetuadas 5 perguntas na primeira parte do questionário. A primeira e a segunda pergunta tinham como foco principal determinar a diversidade dos voluntários. A Figura 8 e a Figura 9 apresentam o resumo das respostas obtidas para essas perguntas.

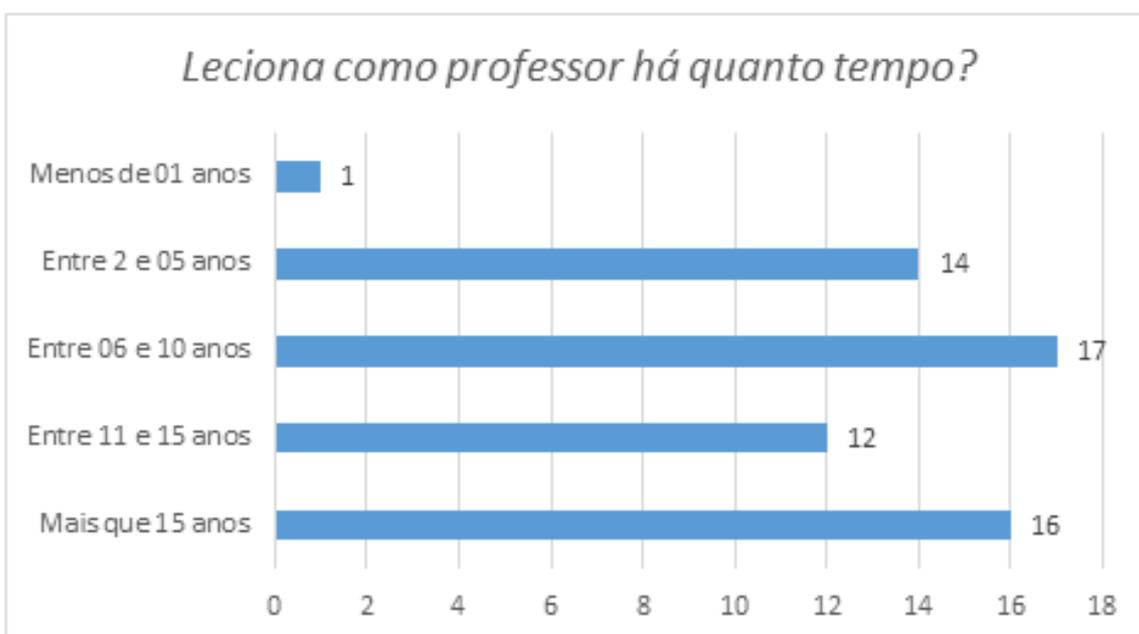


Figura 8 - Perfil de docentes voluntários: Experiência de ensino

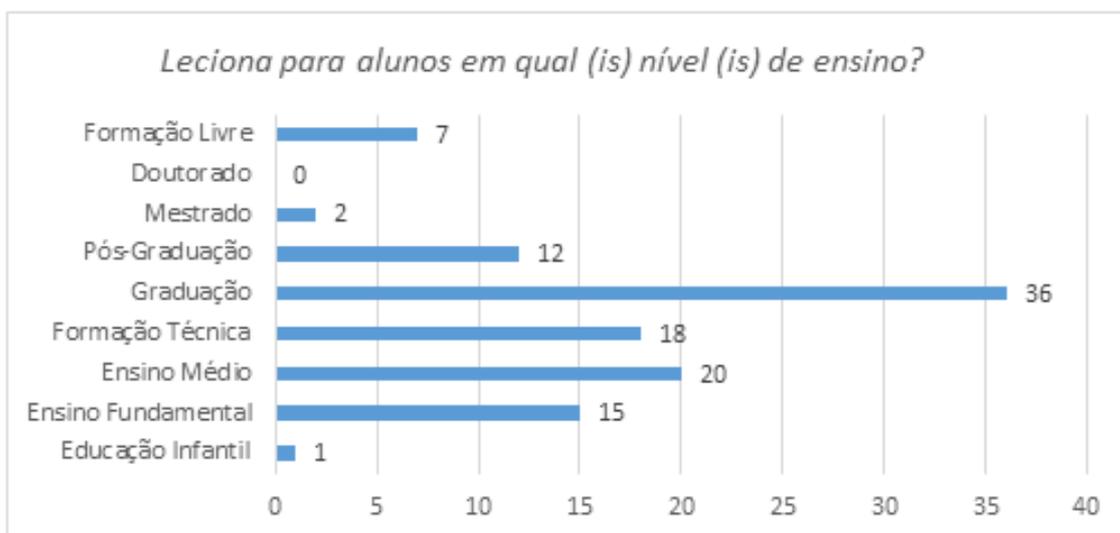


Figura 9 - Perfil de docentes voluntários: Distribuição de docentes por níveis de ensino que lecionam

A partir dos valores apresentados podemos determinar que 45 dos docentes voluntários (75%) possuem mais de 06 anos de experiência. Ao analisar os níveis de ensino no qual esses professores atuam podemos determinar uma distribuição maior de docentes que atuam lecionando para alunos de graduação. Também deve ser observado que no caso da segunda pergunta era permitido ao docente assinalar mais de um nível, por se tratar de uma prática comum entre os profissionais de ensino.

A terceira pergunta, quarta e quinta perguntas tinham como foco determinar se os docentes voluntários possuíam dispositivos móveis e quantos tinham conhecimento sobre qual sistema operacional estavam sendo usados nesses dispositivos, permitindo com isso determinar se esses docentes necessitariam de algum tipo de capacitação prévia sobre os dispositivos antes do uso de *softwares* educacionais em dispositivos móveis.

Em nenhum dos dois questionários foi considerado como pré-requisito que os voluntários possuísem algum dispositivo móvel, no entanto, 100% dos voluntários possuíam pelo menos um. A Figura 10 e a Figura 11 apresentam a compilação dos valores obtidos com estas perguntas.

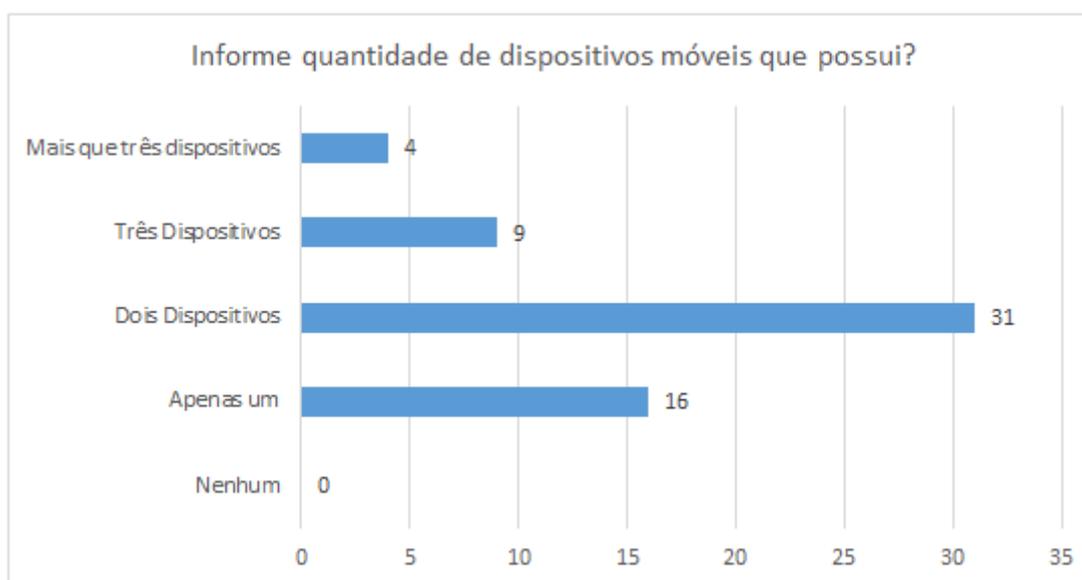


Figura 10 - Perfil de docentes voluntários: Quantidade de dispositivos móveis que os docentes possuem

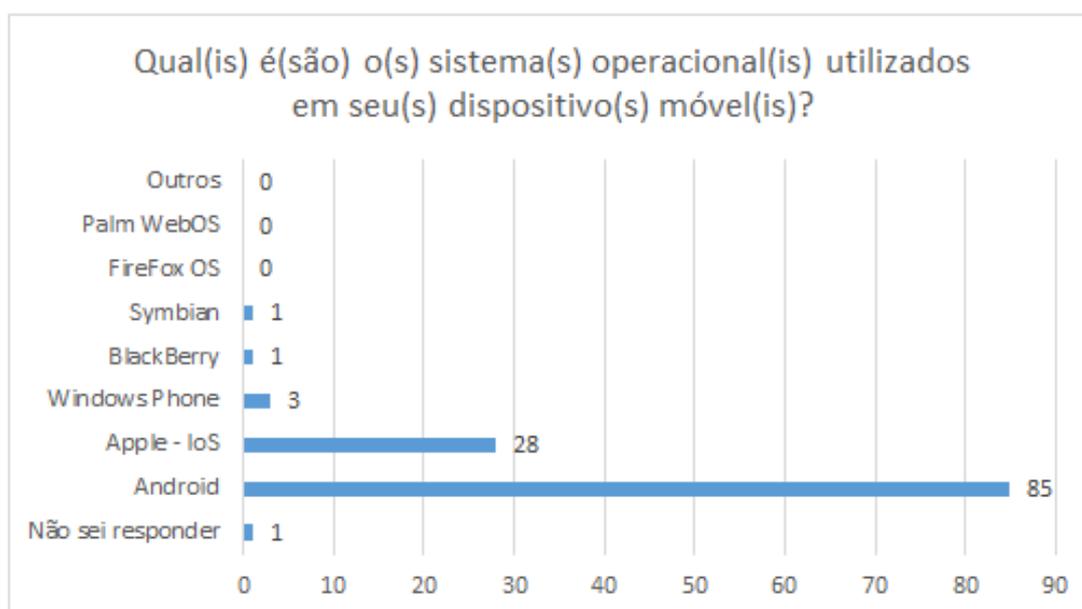


Figura 11 - Perfil de docentes voluntários: Sistemas Operacionais dos dispositivos móveis de docentes

Observa-se que dos 60 docentes voluntários, 31 possuem dois dispositivos móveis e outros 13 possuem mais de dois dispositivos. Ao serem questionados sobre o sistema operacional de seus dispositivos apenas 1% deles não conseguiu identificar, o que indica que os docentes voluntários não apenas possuem dispositivos móveis, mas também possuem conhecimento sobre o tipo de sistema operacional.

A informação sobre o sistema operacional usado nos dispositivos móveis também é de extrema importância para a definição de qual linguagem de programação

deverá ser utilizada para desenvolver aplicações para esses docentes. O estudo deverá considerar que mesmo o aplicativo a ser desenvolvido possua as características descritas anteriormente de um *software* educacional para dispositivos móveis, não é possível determinar uma plataforma única para o seu desenvolvimento, devendo nesse caso, selecionar uma linguagem que atenda a maioria dos docentes.

5.1.2.2 Perfil dos discentes voluntários

Assim como no questionário dos docentes, as primeiras perguntas do questionário dos discentes visavam determinar o perfil dos voluntários e se possuíam algum dispositivo móvel. Também procurou determinar nos casos nos quais o discente possuísse algum dispositivo móvel, quais eram os sistemas operacionais desses dispositivos.

Foram efetuadas quatro perguntas na primeira parte do questionário. A primeira pergunta tinha como foco principal determinar a diversidade dos voluntários em relação a nível de ensino. A Figura 12 apresenta os resultados obtidos com esta pergunta.

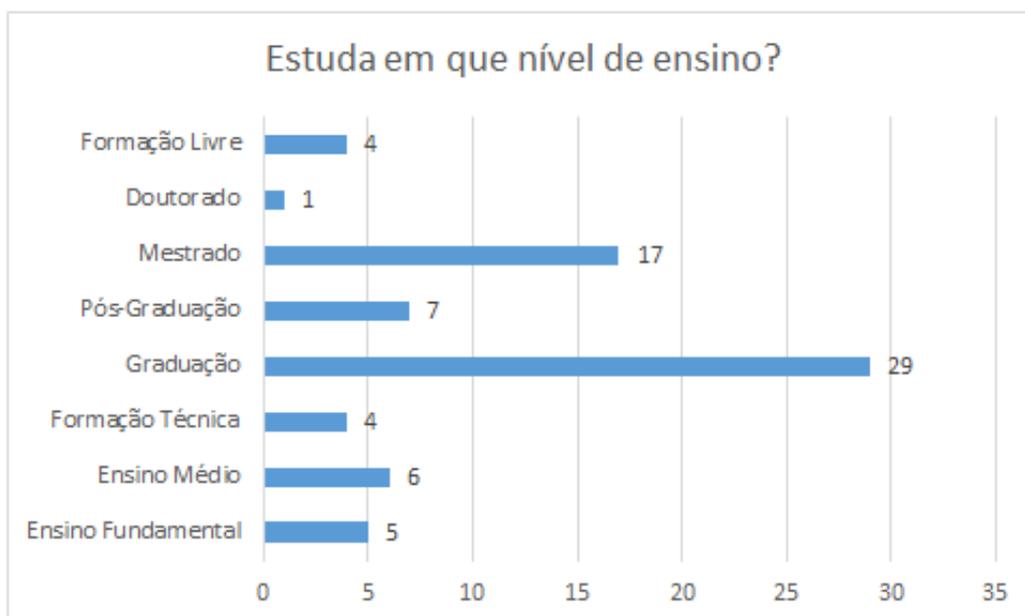


Figura 12 - Perfil de discentes voluntários: Nível escolar

Observa-se que embora a maioria dos discentes voluntários se declarassem como alunos de Graduação ou Mestrado, pode-se obter uma diversidade de voluntários representando todos os níveis escolares indicados na pesquisa.

A segunda, terceira e quarta perguntas tinham como foco determinar se os discentes voluntários possuíam dispositivos móveis e quantos possuíam determinar qual sistema operacional estava sendo usado nesses dispositivos, permitindo com isso determinar se os discentes necessitariam de algum tipo de capacitação prévia sobre os dispositivos antes do uso de um *software* educacional para dispositivos móveis. A Figura 13 e a Figura 14 apresentam a compilação dos resultados com estas perguntas.

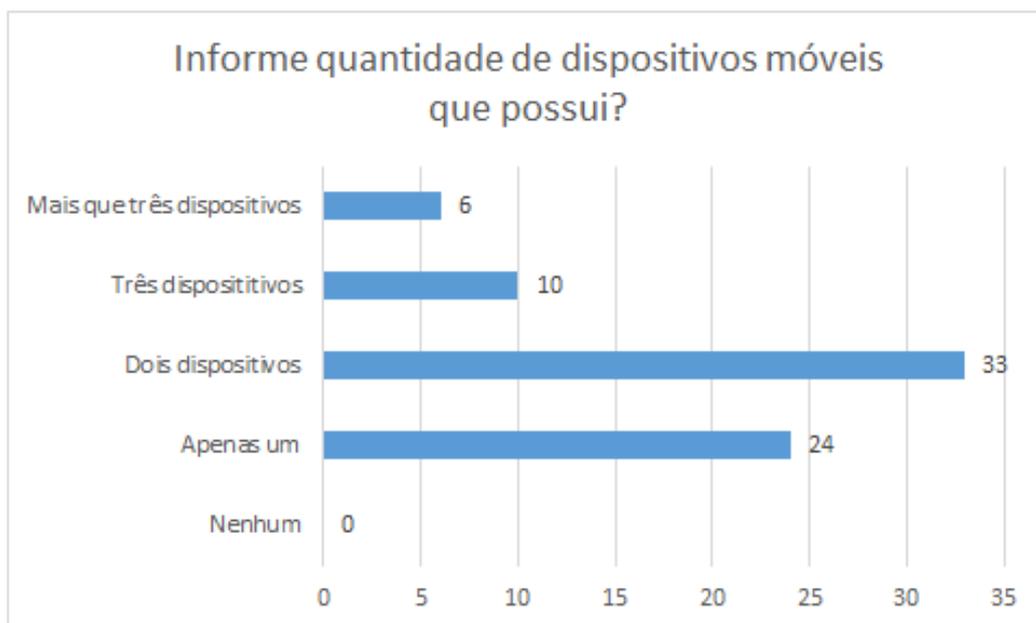


Figura 13 - Perfil de discentes voluntários: Quantidade de dispositivos móveis que os discentes possuem

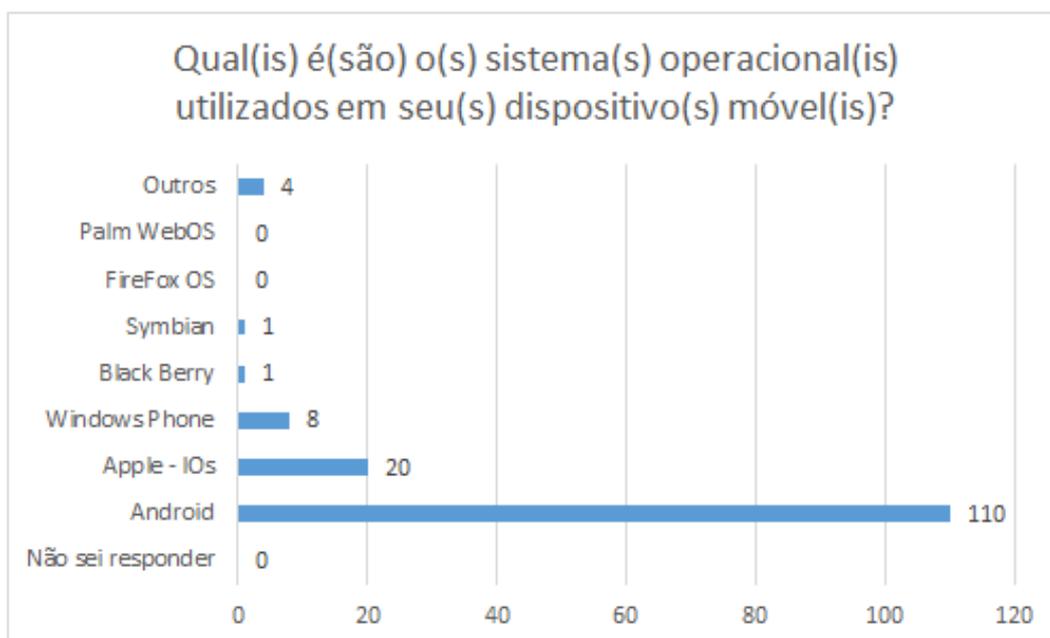


Figura 14 - Perfil de discentes voluntários: Sistemas Operacionais dos dispositivos móveis de discentes

Observamos que dos 73 discentes voluntários, 33 possuem dois dispositivos móveis e outros 16 possuem mais que dois dispositivos, observamos também que ao se questionar quais os sistemas operacionais desses dispositivos a totalidade dos voluntários souberam determinar quais eram os sistemas operacionais de seus dispositivos.

Assim como no perfil dos docentes, a informação sobre os sistemas operacionais usados nos dispositivos móveis foi também utilizada para determinar qual linguagem de programação deverá ser utilizada para desenvolver uma aplicação para discentes.

5.1.2.3 Uso de tecnologias no ambiente de aprendizagem por parte dos docentes

A segunda seção do questionário dos docentes visava determinar a experiência dos docentes com o uso de tecnologia em ambientes de aprendizagem e, mais especificamente, o uso de dispositivos móveis.

Foram elaboradas oito perguntas sobre o assunto proposto sendo que seis perguntas eram questões de múltipla escolha, sendo que duas dessas questões possuíam um complemento que permitia ao voluntário detalhar suas respostas de forma discursiva, e mais duas perguntas dissertativas para que o docente voluntário pudesse expressar de forma aberta sua opinião sobre o assunto.

A primeira pergunta foi elaborada para determinar se os docentes voluntários tinham experiências com TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) no ambiente formal de aprendizagem. Como complemento a essa pergunta o docente voluntário poderia indicar quais dispositivos tecnológicos haviam utilizado. A Figura 15 e a Figura 16 demonstram os resultados obtidos.

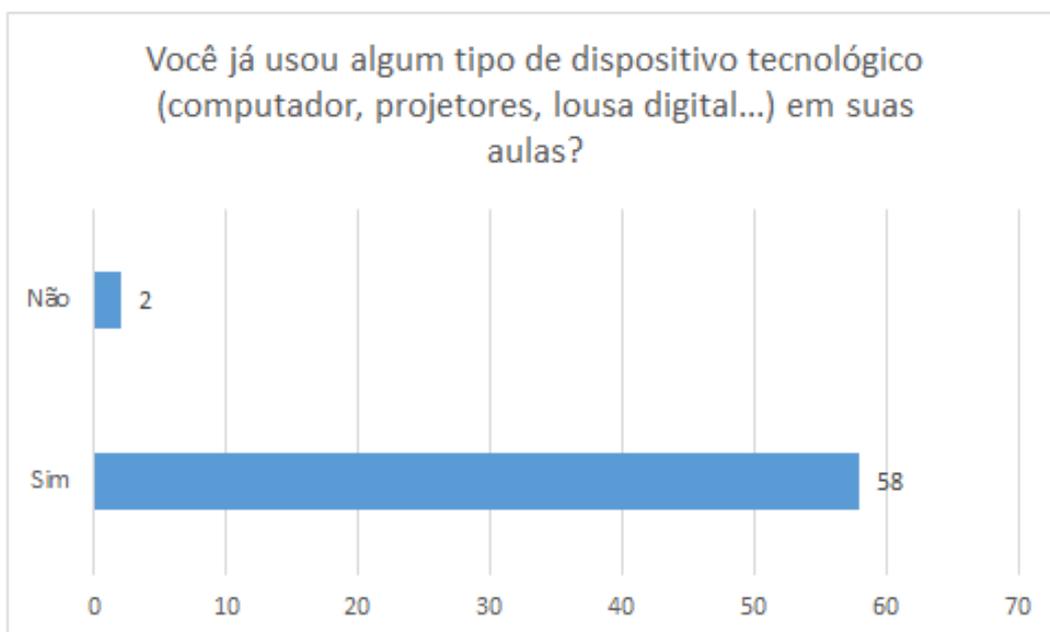


Figura 15 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Usaram dispositivos tecnológicos em sala de aula?



Figura 16 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Quais dispositivos tecnológicos utilizou em sala de aula?

Observamos pela pesquisa realizada que a maioria dos docentes voluntários possui experiência com o uso de TIC no ambiente formal de aprendizagem e que essa experiência vem principalmente do uso de computadores e *notebooks* combinados com o uso de projetores multimídia.

A segunda pergunta visava avaliar como os docentes voluntários avaliam essas experiências. Procurou-se entender nos casos de respostas negativas (“*Pouco produtiva*” ou “*Nada produtiva*”) o porquê. A Figura 17 demonstra os resultados obtidos.

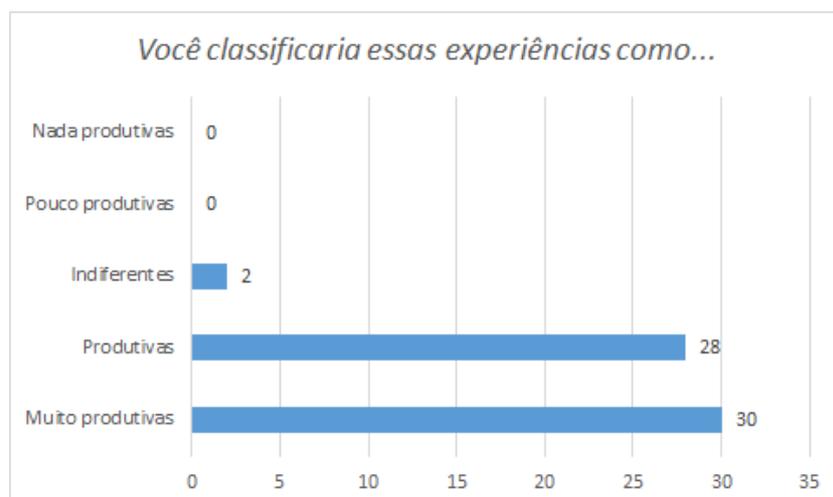


Figura 17 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Uso de recursos tecnológicos em sala de aula

Observou-se que a grande maioria dos docentes voluntários (96%) declarou que as aulas com o uso de TIC foram “*Muito produtivas*” ou “*Produtivas*” e nenhum dos professores declarou que o uso de TIC em ambiente de aprendizagem foram “*Pouco produtivas*” ou “*Nada produtivas*”.

Em seguida o questionário apresentava duas perguntas que visavam determinar a experiência dos docentes com o uso de dispositivos móveis como complemento em suas aulas no ambiente formal de aprendizagem.

Assim como nas perguntas anteriores, procurou-se investigar nos casos de respostas negativas (“*Pouco produtivas*” ou “*Nada produtivas*”) entender os motivos indicados pelos docentes, conforme podemos verificar na Figura 18 e na Figura 19.

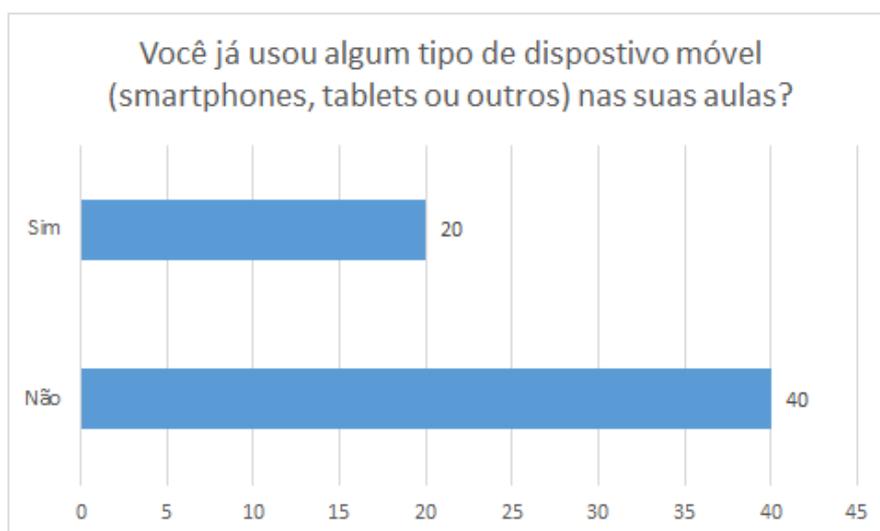


Figura 18 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Docentes que usam dispositivos

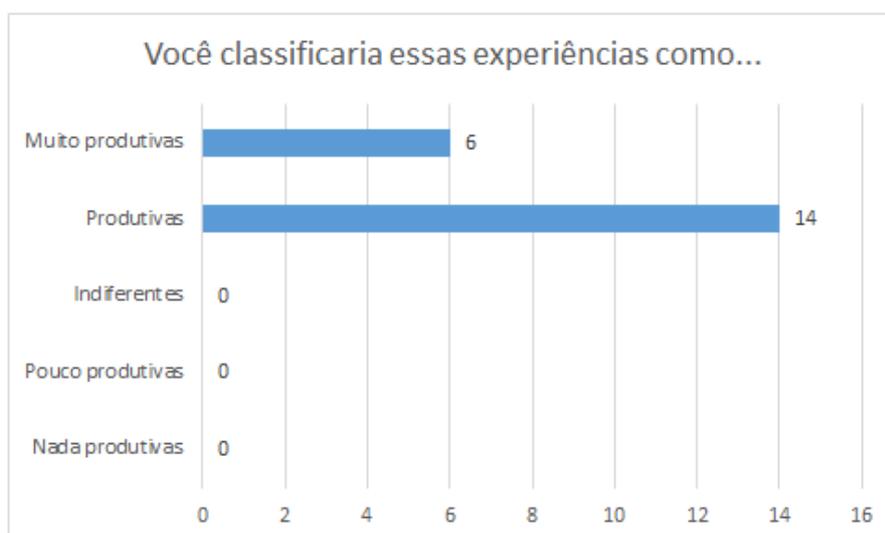


Figura 19 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Avaliação dos docentes sobre o uso dos dispositivos móveis em sala de aula

Ao contrário do que se observou na experiência dos docentes voluntários no quesito de uso de TIC em ambientes de aprendizado formal, ao analisar essas experiências com o uso de dispositivos móveis, 69% dos docentes nunca utilizaram esses dispositivos como complemento para as aulas.

Do 31% dos docentes voluntários que tinham utilizado dispositivos como complemento para as aulas, 66% declaram que as aulas com o uso de dispositivos móveis foram “*Produtivas*” e os outros 34% declararam que as aulas foram “*Muito produtivas*”. Nenhum professor declarou que as aulas nas quais utilizaram dispositivos móveis foram “*Pouco produtivas*” ou “*Nada produtivas*”.

Observamos que a grande maioria dos docentes voluntários (96%) declarou que as aulas com o uso de TIC foram “*Muito produtivas*” ou “*Produtivas*” e nenhum dos professores declarou que o uso de TIC em ambiente de aprendizagem foi pouco ou nada produtivo.

A última pergunta da seção tinha como objetivo analisar a opinião dos docentes sobre como os aplicativos de dispositivos móveis deveriam ser usados no ambiente de aprendizagem formal. A Figura 20 demonstra os resultados obtidos.

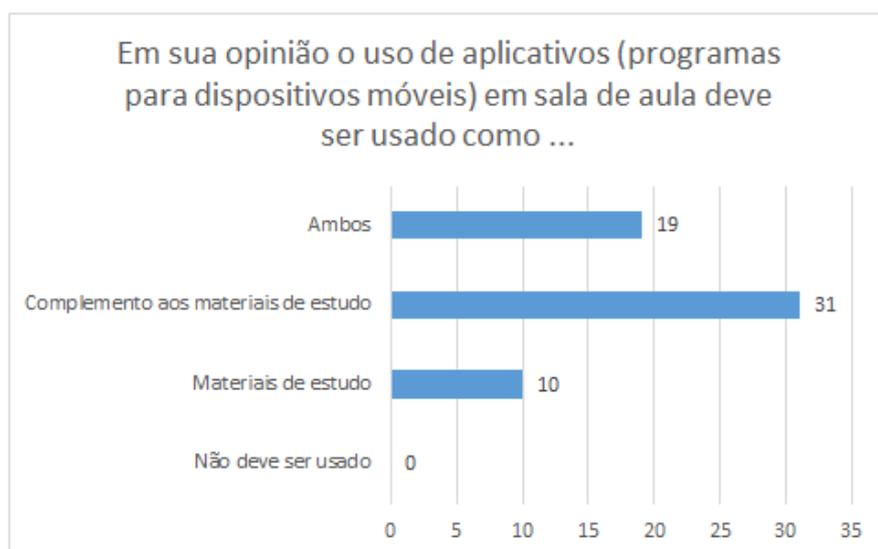


Figura 20 - Experiências dos docentes voluntários com o uso de TIC: Opinião dos docentes sobre a forma do uso de aplicativos em sala de aula

Pode-se observar que para essa pergunta, a maioria dos docentes entrevistados (80%) acredita que os aplicativos projetados para uso em sala de aula devem ser utilizados como material complementar ao estudo realizado em sala de aula.

Os números apresentados indicam que, embora a maioria dos docentes voluntários possuíssem experiência com TIC em suas aulas e tem uma aceitação positiva das TIC, quando se trata dispositivos móveis, a maioria dos docentes não tem experiências no uso dessa plataforma.

5.1.2.4 Uso de tecnologias no ambiente de aprendizagem por discentes

A segunda seção do questionário de entrevista aos discentes visava determinar a experiência dos discentes com o uso de tecnologias em ambientes de aprendizado e, mais especificamente, o uso de dispositivos móveis.

Foram elaboradas oito perguntas sobre o assunto proposto, sendo que seis perguntas eram questões de múltipla escolha, duas das questões de múltipla escolha possuíam um complemento que permitiam ao voluntário detalhar suas respostas de forma discursiva e mais duas perguntas eram dissertativas, para que o docente voluntário pudesse expressar de forma aberta suas opiniões sobre o assunto.

A primeira pergunta foi elaborada para determinar se os discentes voluntários tinham experiências com TIC no ambiente formal de aprendizagem, conforme e possível verificar na Figura 21.

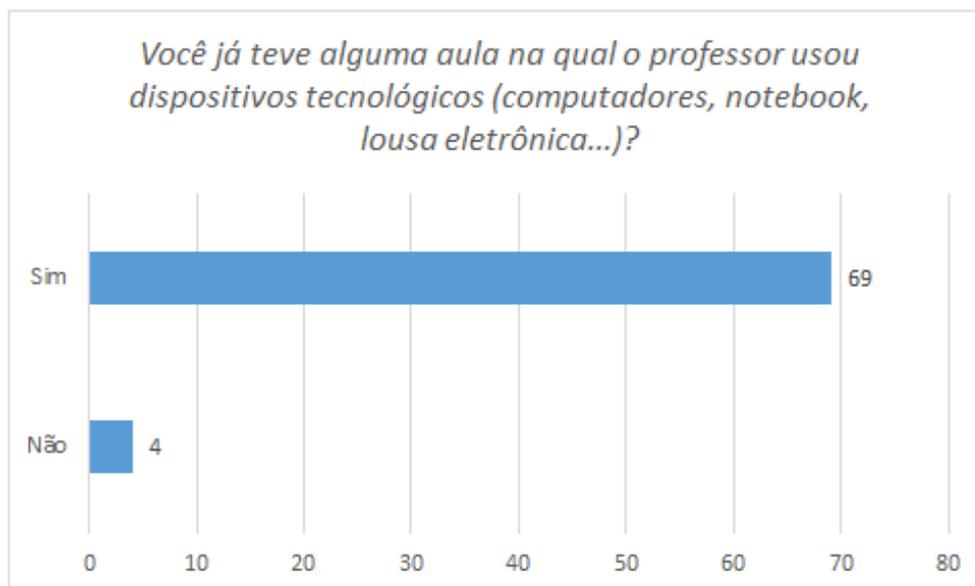


Figura 21 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Discentes que tiveram experiências em aulas com TIC

95% dos alunos declararam ter tido aulas anteriormente nas quais os professores utilizaram algum tipo de TIC em sala de aula. Fato este que demonstrou que para os discentes, o uso de dispositivos eletrônicos em sala de aula é uma realidade presente para a maioria.

A segunda pergunta do questionário visava entender, segundo o ponto de vista do discente, como ele classificaria as experiências em relação ao uso das TIC. Quando o discente deu uma resposta negativa (“*Pouco produtivas*” ou “*Nada produtivas*”) procurou-se identificar também o motivo dessa opinião, conforme podemos verificar na Figura 22.

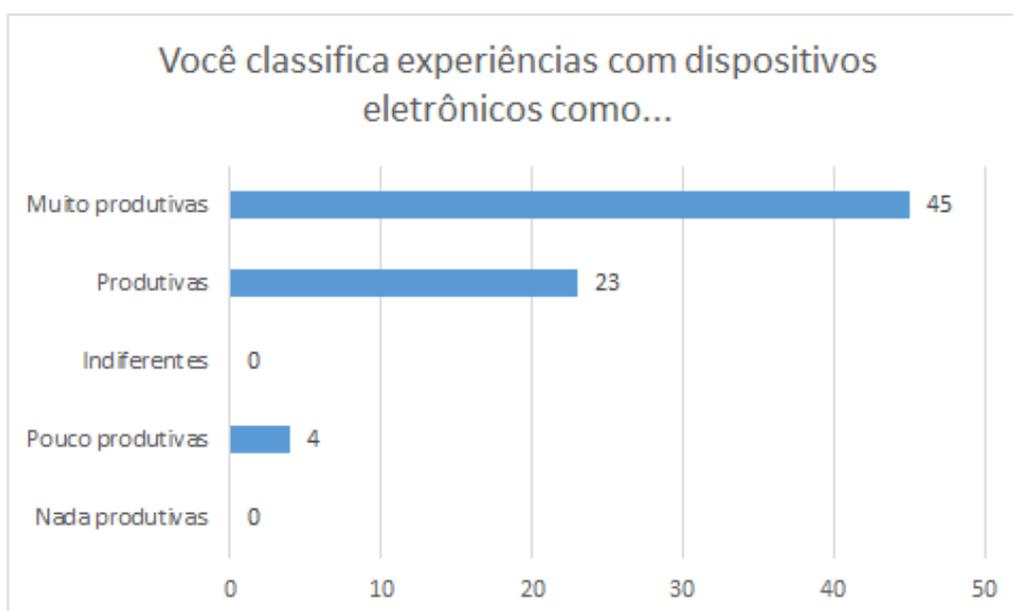


Figura 22 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Avaliação de discentes que tiveram experiências em aulas com TIC

A maioria dos discentes voluntários que haviam declarado ter tido aulas com algum dispositivo eletrônico (68 discentes) indicaram que as experiências com essas TIC em aula foram muito produtivas ou produtivas e somente 4 discentes indicaram que as suas experiências com aulas nas quais os docentes usaram TIC foram pouco produtivas. Os motivos foram catalogados e exibidos na Tabela 7.

Tabela 7 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Avaliações negativas no uso de TIC em sala de aula

Voluntário 40	<i>Geralmente o ambiente de acesso ao dispositivo não contribui para a concentração.</i>
Voluntário 41	<i>A aplicabilidade da tecnologia depende fortemente da atividade ou do conteúdo a ser explanado. Exemplo: Caso o prof. peça que os estudantes respondam a uma pesquisa como está no google forms e em seguida veja os resultados e gráficos gerados, a aplicação da tecnologia é excelente, mas, se o prof. enche um slide de texto e lê, melhor seria se pegasse o giz ou pincel e escrevesse durante suas explicações.</i>
Voluntário 47	<i>Existem muitos professores que não sabem usar nem se quer um power point e por isso só usam a lousa, aí quando precisam usar um computador ou um projetor tem que chamar o pessoal do suporte e demoram para começar a aula.</i>
Voluntário 65	<i>O professor não conhecia os programas.</i>

Embora 94% dos alunos tenham apontado as experiências com TIC em sala de aula como produtivas, as respostas negativas indicam que um objeto de aprendizagem deve ser pensado para que o aluno não perca o foco do conteúdo. Também deve ser pensada a capacitação do professor para o uso da tecnologia.

Em seguida o questionário apresentava duas perguntas que visavam determinar a experiências dos discentes com o uso de dispositivos móveis como material complementar em suas aulas no ambiente formal de aprendizagem.

A Figura 23 e a Figura 24 representam os resultados obtidos com estas perguntas.

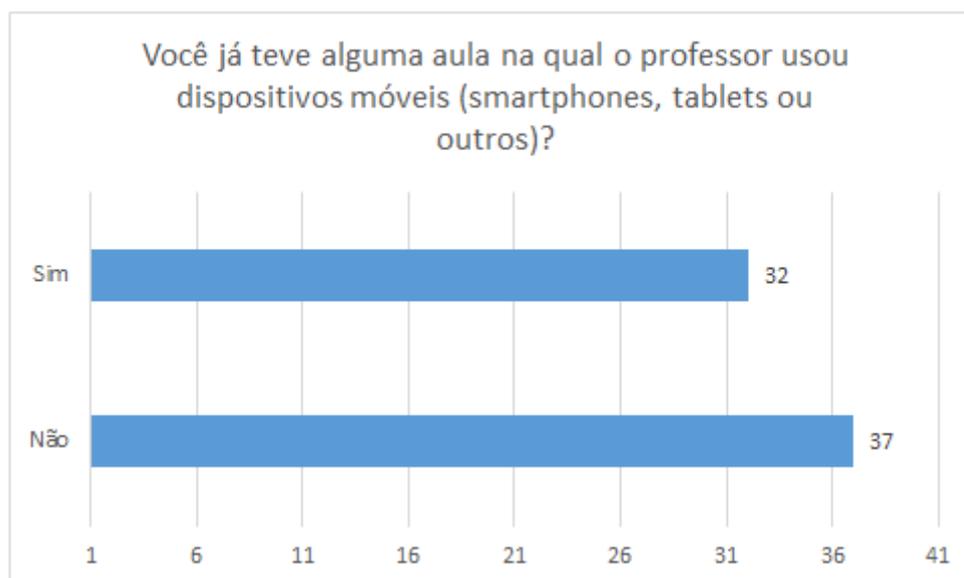


Figura 23 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Discentes que tiveram experiências em aulas com dispositivos móveis

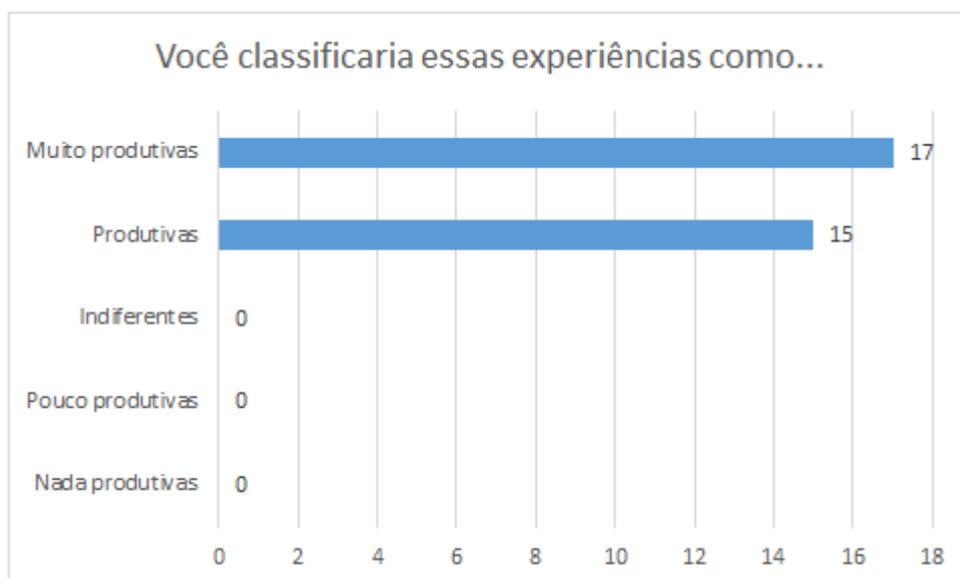


Figura 24- Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Avaliação de discentes que tiveram experiências em aulas com dispositivos móveis

Observa-se que 54% dos discentes não tiveram aulas nas quais o professor tenha usado algum tipo de dispositivo móvel, em contrapartida, 46% dos discentes tiveram aulas nas quais o professor usou esse recurso.

A totalidade dos discentes voluntários que tiveram alguma aula na qual usaram algum dispositivo móvel avaliaram essa experiência como “*Muito produtivas*” ou “*Produtivas*”.

Para finalizar a seção foi elaborada uma pergunta para que os discentes pudessem colocar a opinião deles sobre o quesito que investigava se o uso de dispositivos móveis em sala de aula aumentaria, ou não a produtividade em relação ao aprendizado, conforme é possível verificar na Figura 25.

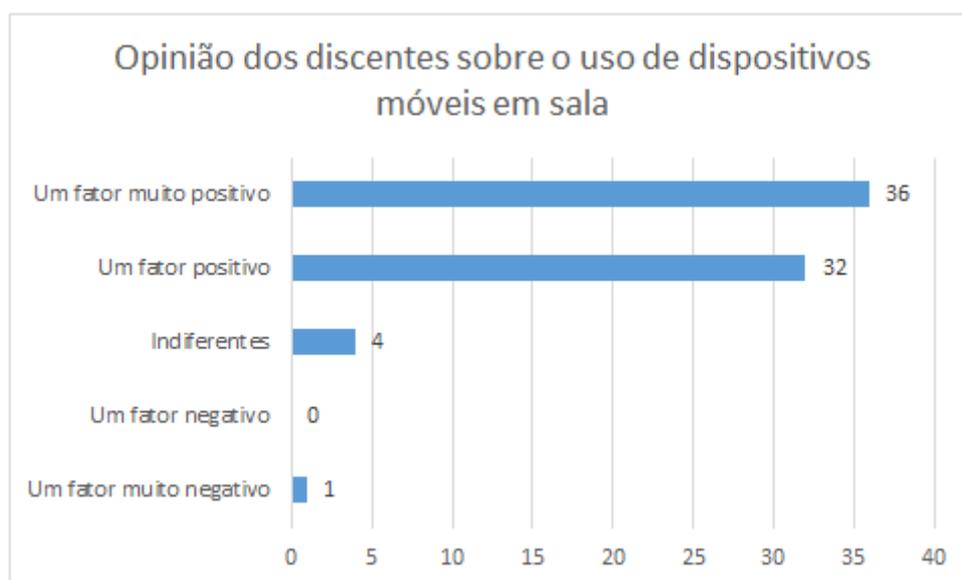


Figura 25 - Experiências dos discentes voluntários com o uso de TIC: Opinião dos discentes sobre o uso de dispositivos móveis em sala de aula

Observa-se que 49% dos discentes acham que o uso de dispositivos móveis em sala de aula seria um fator muito produtivo, e outros 44% acreditam que seria um fator positivo. Somente 1% avaliou essa possibilidade como negativa (“*Um fator muito negativo*”), mas não foi indicando o motivo sobre a avaliação negativa.

Os números apresentados referentes a esta seção do questionário dos discentes indicaram que a maioria deles possui experiências com TIC em suas aulas, e mesmo aqueles que avaliaram essa experiência como negativa indicaram que a mesma estava muito mais ligada a erros de planejamento e desconhecimento do docente no uso da tecnologia, do que propriamente ao uso das TIC.

O uso de dispositivos móveis em sala de aula foi avaliado de forma positiva por todos os discentes que tiveram aula com esses recursos, e mesmo entre aqueles que nunca

tiveram aula com dispositivos móveis, as avaliações sobre essa possibilidade foram positivas.

5.1.2.5 Avaliação Docente de tecnologias para software educacional para dispositivos móveis.

A terceira seção do questionário dos docentes apresentava uma série de recursos que foram catalogadas a partir do mapeamento sistemático realizado anteriormente e solicitou-se aos docentes voluntários que opinem sobre a aplicação desses recursos em um objeto de aprendizagem móvel.

Para essa seção foi elaborada uma única pergunta “*Abaixo a descrição de alguns recursos que podem ser usados em OAMs. Na sua opinião esses recursos são:*”, dividida em 17 itens a serem avaliados segundo 5 opções numa escala de “*Muito Bom*” à “*Muito Ruim*”, com exceção do item “*E*” relacionado a linguagem a ser utilizada já que neste item optou-se por seguir uma escala de 3 opções: “*Técnica*”, “*Formal*” e “*Coloquial*”.

Os itens presentes nesta pergunta foram:

- A) O uso de um tutorial automático, quando o professor acessa a primeira vez ou acessa um aplicativo.
- B) O uso de menus de ajuda num formato próximo ao utilizado em computadores.
- C) O uso de animações para auxiliar o professor a compreender as funções do aplicativo.
- D) O uso de avatares (personagens) para auxiliar o professor na compreensão das funções aplicativos.
- E) A linguagem utilizada no aplicativo para auxiliar o professor na realização das configurações deve ser: “*Técnica*”, “*Formal*” e “*Coloquial*”.
- F) O uso de ferramentas que permitam ao professor configurar recursos de acessibilidade (inclusão) para uma turma de alunos.
- G) O uso de ferramentas que permitam ao professor configurar recursos de acessibilidade (inclusão) para alunos de forma individualizada.
- H) O uso de ferramentas de configuração de acessibilidade para o uso do professor.

I) O uso de aplicativo que permita ser reutilizável pelo professor em disciplinas ou conteúdos diferentes.

J) O uso de aplicativo que permita ao professor elaborar desafios (questionários) personalizados para turmas de alunos.

K) O uso de um aplicativo que permita ao professor compartilhar com outros professores perguntas elaboradas sobre a área na qual o professor trabalha.

L) O uso de um aplicativo que permita interatividade (comunicação) com os alunos.

M) O uso de um aplicativo que permita interatividade (comunicação) com outros professores que também estejam usando o aplicativo.

N) O uso de ferramentas que permitam ao professor elaborar *feedback* das atividades para o aluno.

O) O uso de ferramentas que permitam ao professor acompanhar o desempenho da turma de forma quantitativa.

P) O uso de ferramentas que permitam ao professor acompanhar o desempenho da turma de forma qualitativa.

Q) O uso de ferramentas que permitam ao professor importar as informações de desempenho de suas turmas.

Após cada um dos itens destinou-se um complemento no qual o docente poderia realizar comentários sobre o recurso e sua escolha.

A Tabela 8 apresenta de forma resumida os resultados obtidos na seção considerando para os itens relacionados abaixo.

Tabela 8 - Opinião sobre recursos para *softwares* educacionais

	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Muito bom	36	31	37	29	44	42	43	53	44	43	41	39	51	48	48	47
Bom	15	24	21	21	16	15	16	6	16	11	12	12	9	11	12	13
Indiferentes	6	3	2	9	0	2	1	1	0	6	6	7	0	1	0	0
Ruim	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Muito ruim	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

A Tabela 9 apresenta os resultados obtidos em relação ao item “E” o estilo de linguagem das interfaces de OAMs.

Tabela 9 - Opinião dos docentes sobre item “E”: estilo de linguagem a ser usada nas interfaces das OAMs

Técnica	6
Formal	32
Coloquial	22

Quanto à linguagem, a formal foi a escolhida pela maioria dos docentes (30) e sugerem evitar uma linguagem técnica.

Ao analisarmos os resultados obtidos sobre os recursos apresentados entendemos que todos foram avaliados de forma positiva pelos docentes voluntários, e que devem fazer parte do desenvolvimento de um OAM reutilizável.

5.1.2.6 Avaliação Discente de tecnologias para software educacional para dispositivos móveis.

A terceira seção do questionário de entrevista dos discentes, como no questionário dos docentes, apresentava uma série de recursos que foram catalogadas a partir do mapeamento sistemático realizado anteriormente e solicitava aos discentes voluntários que opinassem sobre a aplicação desses recursos em um objeto de aprendizagem móvel.

Para essa seção foi elaborada uma única pergunta dividida em 18 itens a serem avaliados com 5 opções numa escala de “*Muito Bom*” à “*Muito Ruim*”, com exceção dos itens: “E” relacionado aos tipos de aplicativos que os discentes se sentem mais estimulados a usarem e o item “F” relacionado ao estilo da linguagem a ser utilizada num aplicativo e o item “G” relacionado aos recursos multimídia que mais estimulariam o uso de um OAM na opinião deles.

Os itens presentes nesta pergunta foram:

A) O uso de um tutorial automático, quando você acessar pela primeira vez o aplicativo, ou quando acessar um novo recurso.

B) O uso de menus de ajuda num formato próximo ao utilizado em computadores.

C) O uso de animações para auxiliá-lo na compreensão das funções do aplicativo.

D) O uso de avatares (personagens) para auxiliá-lo na compreensão das funções do aplicativo.

E) Que tipo de aplicativo seria mais estimulante para auxiliá-lo como material complementar aos conteúdos passados em sala de aula.

F) A linguagem utilizada no aplicativo deve ser: “*Técnica*”, “*Formal*” e “*Coloquial*”.

G) Quais recursos multimídia mais o estimulariam a usar um aplicativo.

H) O uso de configurações de acessibilidade para alunos com deficiências.

I) Recursos que permitam que o aplicativo esteja disponível em momentos nos quais o dispositivo não esteja em uma rede de dados estável.

J) Recursos que identifiquem quando o dispositivo estiver em uma rede de dados estável e realize atualizações e manutenções apenas nestes momentos

K) Recursos que permitam a comunicação com o professor, pelo próprio aplicativo, visando auxiliá-lo com as dúvidas sobre os conteúdos.

L) Recursos que permitam a comunicação com outros alunos, pelo próprio aplicativo, visando auxiliá-lo com as dúvidas sobre os diferentes conteúdos.

M) Recursos que promovam interatividade entre alunos (por Chats, Fóruns, mensagens instantâneas, e outros ferramentas).

N) Recursos que promovam eventos presenciais entre alunos.

O) Recursos que promovam trabalhos em grupos.

P) Recursos que lhe permitam acompanhar a evolução de seu aprendizado no próprio aplicativo.

Q) Recursos que permitam comparar seu aprendizado em relação aos demais alunos que também estejam usando o aplicativo.

R) Recursos que permitam a você e aos demais alunos visualizarem os índices de aprendizado do grupo, e a identificarem pontos a serem melhorados.

Após cada um dos itens destinou-se um complemento no qual o discente voluntário podia realizar comentários sobre o recurso e sua escolha.

A Tabela 10 apresenta de forma resumida os resultados obtidos nos itens de A à D e H à R da seção enquanto a Tabela 11 apresenta os resultados do item “E”, a Tabela 12 apresenta os resultados do item “F” e a Tabela 14 apresenta dos resultados obtidos no item “G”.

Tabela 10 - Opinião sobre recursos para Softwares Educacionais

	A	B	C	D	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Muito bom	35	14	31	0	55	51	30	51	43	42	22	29	52	23	25
Bom	29	14	28	24	15	18	33	18	22	24	34	35	20	17	17
Indiferentes	6	22	7	17	3	4	3	3	5	5	17	9	1	17	13
Ruim	3	23	5	1	0	0	7	1	3	2	0	0	0	14	16
Muito ruim	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

Tabela 11 - Opinião dos discentes sobre o Item "E": Tipos de aplicativos mais estimulantes para o estudo

Consulta de textos sobre o assunto	19
Consulta de vídeos sobre o assunto	36
Jogos de perguntas e respostas sobre o assunto	51
Simuladores	34
Outros	7

Tabela 12 - Opinião dos discentes sobre o Item "F": Estilo de linguagem a ser usada nas interfaces do OAM

Técnica	9
Formal	23
Coloquial	41

Tabela 13 - Opinião dos discentes sobre o item "G": Melhores recursos a serem usados em um OAM

Textos detalhados (longos)	7
Textos objetivos (tópicos)	44
Hiperlinks (textos com links)	20
Imagens estáticas	17
Imagens sequenciais (slides)	25
Vídeos	44
Áudios	28
Outros	0

Ao analisar os resultados obtidos sobre os recursos apresentados, todos foram avaliados de forma positiva pelos discentes voluntários e que deveriam fazer parte do desenvolvimento de um OAM reutilizável.

Quanto a linguagem adotada, a maioria a maioria dos docentes voluntários (41) sugeriram a coloquial, e evitando principalmente uma linguagem técnica.

5.1.2.7 Opinião dos docentes sobre o uso da tecnologia

A última seção do questionário de entrevista aos docentes, visava permitir que os voluntários se manifestassem em textos livres sobre o uso de dispositivos móveis no ambiente formal de aprendizagem e os aplicativos desenvolvidos para serem usados nesse ambiente.

Para atingir os objetivos estabelecidos para a seção foi redigido um texto inicial explicando o objetivo do estudo e também foram elaboradas duas perguntas a partir do enunciado *“Gostaríamos de saber sua opinião sobre: ...”*, *“O uso de dispositivos móveis em sala de aula”* e *“O uso de aplicativos (programas de dispositivos móveis) desenvolvidos especificamente para o uso educacional”*.

Após a análise da opinião dos docentes sobre o uso de dispositivos móveis em sala de aula, os dados obtidos foram classificados em três grupos: os docentes que consideraram esse uso como algo necessário mesmo não concordando (03 docentes), os docentes que acharam o uso interessante desde que de forma condicionada (25 docentes), e aqueles que acharam o uso de dispositivos móveis em sala de aula um fator positivo para a aprendizagem (32 docentes).

“Entendo que os dispositivos móveis são uma realidade que chegaram para ficar, mas os professores deveriam ter a opção de usar ou não tais recursos.”

Voluntário 06

Dentre os docentes que consideraram o uso de dispositivos móveis algo necessário, mesmo não concordando com seu uso, é possível indicar que um dos fatores que são apontados como motivo para tal posição vem de suas experiências negativas em sala de aula. Destacamos que essa opinião não se limita apenas com o uso de dispositivos

móveis, mas também de outros recursos tecnológicos e de fatores como o desinteresse dos discentes.

“Desde que bem direcionado, seria muito bom.”

Voluntário 07

Entre os docentes que indicaram achar o uso de dispositivos móveis em sala de aula um fator interessante desde que em certas condições, destacamos o número de docentes que indicaram a necessidade de orientações prévias sobre o uso dos dispositivos móveis aos alunos, e a necessidade de acompanhamento do que os alunos estão fazendo com os dispositivos móveis (16 docentes).

“Não adianta apenas permitir que os alunos usem os celulares em sala de aula, é necessário que o professor tenha preparado aos alunos e a si mesmo antes.”

Voluntário 50

Destaca-se nesse grupo de docentes aqueles que indicaram como condição para o uso de dispositivos móveis que seja usado apenas em conteúdos objeto da aprendizagem (06 docentes), e aqueles que indicaram a necessidade de aplicativos específicos para o uso em sala de aula (03 docentes).

“O dispositivo móvel pode ser contextualizado como meio de acesso aos conteúdos e recursos de aprendizagem complementares referentes aos trabalhados em sala de aula. A utilização dessas ferramentas já incorporadas ao cotidiano do discente pode promover um processo de aprendizagem mais rico, isso porque além da experiência tecnológica que pode ser extremamente positiva e atrativa ao aluno, a abordagem diferenciada pode fortalecer o processo de aprendizagem.”

Voluntário 25

Dentre os docentes que apoiam o uso de dispositivos móveis em sala de aula se distinguem 03 grupos, os que apontam esse uso como algo positivo por permitir uma maior interação entre professores e alunos (03 docentes), aqueles que acreditam que essa

ferramenta enriquece o processo de ensino-aprendizado (08 docentes), e principalmente aqueles que apontam esse uso como uma aplicação correta de um recurso que os alunos utilizam em sala de aula (12 docentes).

Ao analisar as respostas da pergunta referente a opinião dos docentes sobre o uso de dispositivos móveis em sala de aula, observa-se que há uma tendência ao apoio a essas iniciativas (30 docentes voluntários são favoráveis), mas também vale destacar os docentes que se posicionaram favoráveis, mas de forma condicional (25 docentes voluntários impuseram condições para o uso de dispositivos móveis em sala de aula). A Tabela 14 relaciona as condições indicadas pelos docentes:

Tabela 14 - Condições colocadas pelos docentes para o uso de dispositivos móveis em sala de aula

<i>Proibição de uso por causa da legislação educacional</i>	Contrário	1
<i>Acesso restrito somente ao professor</i>	Contrário	1
<i>Melhoria da infraestrutura disponível</i>	Favorável	1
<i>Uso apenas com objeto de estudo aprendido</i>	Favorável	1
<i>Uso apenas para fins didáticos</i>	Favorável	2
<i>Docentes devem receber orientação previa da forma de uso</i>	Favorável	7
<i>O uso pelos alunos deve ser acompanhado/monitorado</i>	Favorável	12
Total voluntários		25

A análise da opinião dos docentes sobre o uso de aplicativos de dispositivos móveis desenvolvidos especificamente para fins educacionais resultou em dois grupos de docentes: os docentes, que consideraram esse uso dos aplicativos como algo positivo e apoiaram o seu uso (43 docentes) e os docentes que veem a possibilidade do uso dos aplicativos, mas com determinadas condições (17 docentes).

Dentre os docentes que consideraram o uso de aplicativos de dispositivos móveis para fins educacionais algo positivo, 24 deles embasaram suas opiniões indicando quais vantagens essas aplicativos trariam ao aprendizado. Estas opiniões foram resumidas Tabela 15.

Tabela 15 - Vantagens do uso de aplicativos para dispositivos móveis educacionais na opinião dos docentes

<i>Mobilidade</i>	3
<i>Auxiliar dia-a-dia do professor</i>	7
<i>Apoio didático/Nova metodologia</i>	8

<i>Auxiliar professor e alunos</i>	4
<i>Atender demandas já existentes</i>	2
Total	24

Ao analisarmos as respostas da pergunta referente à opinião dos docentes voluntários sobre o uso de aplicativos para dispositivos móveis desenvolvidos especificamente para fins educacionais, podemos avaliar que não houve nenhuma manifestação por parte dos docentes contrária a esse tipo de recurso, sendo de 71% (41 docentes) foram totalmente favoráveis e 29% se manifestaram a favor desde que algumas condições prévias fossem disponibilizadas.

5.1.2.8 Opinião dos discentes sobre o uso da tecnologia proposta

A última seção do questionário de entrevista dos discentes, visava também permitir que os voluntários se manifestassem de forma mais livre sobre os motivos de possíveis resistências ao uso de dispositivos móveis e outros TIC no ambiente formal de aprendizado, bem como a visão deles sobre o uso de *feedback* nas ferramentas educacionais atuais.

Para atingir os objetivos estabelecidos para a seção, assim como no questionário dos docentes, foi redigido um texto inicial explicando o objetivo do estudo e foram elaboradas duas perguntas *“Uma das maiores resistências de educadores ao uso de dispositivos móveis em sala de aula vem justamente da alegação de que grande parte dos alunos acabam por utilizar esses dispositivos para outras finalidades, não apenas como complemento dos assuntos que estão sendo abordados, o que acaba por tornar esse recurso algo que acaba mais por atrapalhar do que ajudar nas aulas, no ponto de vista do professor. Qual é sua opinião sobre esse tema?”* e *“Muitos alunos alegam que o uso de dispositivos móveis, e outros recursos de Ensino à Distância, trazem dificuldades no aprendizado pela ausência de um professor no momento do estudo, e pela ausência de ferramentas que permitam ao aluno o esclarecimento de dúvidas sobre os assuntos (pouco feedback). Qual sua opinião sobre esse tema?”*.

Ao analisarmos a opinião dos discentes sobre a primeira pergunta mencionada anteriormente observamos uma grande variação de opiniões sobre o tema, alguns discentes (16) apenas concordaram com a afirmação, e em contrapartida outro grupo de

discentes (10) apenas manifestaram-se contra a afirmação, outros grupos de discentes procuram justificar a posição dos docentes, ou sugerir opções para que o uso de dispositivos móveis aconteça de forma produtiva.

Destacamos, um grupo de alunos que indicou que os professores que desejam usar dispositivos móveis em sala de aula devem fazer um planejamento dessas aulas de modo a que elas sejam mais dinâmicas e interativas que as aulas normais.

A Tabela 16 demonstra um compilado dos resultados obtidos.

Tabela 16 - Opinião dos discentes sobre posição dos docentes em relação ao uso de dispositivos móveis em sala de aula

<i>Concorda com a afirmação</i>	16
<i>Não concorda com a afirmação</i>	10
<i>Professores despreparados para o uso de celulares</i>	12
<i>Monitoramento\Bloqueio de conteúdos não relacionados</i>	8
<i>O tipo do aplicativo reduziria esse problema</i>	6
<i>Professor deve fazer combinados sobre acesso</i>	3
<i>Professor deve planejar aulas dinâmicas</i>	11
<i>Professor não focar apenas nos alunos interessados</i>	2
Total	68

Ao analisar a opinião dos discentes sobre a segunda pergunta observamos que a grande maioria dos discentes que responderam à pergunta (51,66%) acreditam que o *feedback* é importante para o processo de aprendizado à distância, e que um aplicativo com o perfil proposto por esse estudo deve sim possuir uma ferramenta que viabilize o *feedback*.

Foi possível observarmos nas respostas dos discentes que alguns deles (05) indicaram que os alunos devem ser incentivados a fazer pesquisas por conta própria para obter as respostas a suas dúvidas, e outro grupo de discentes (04) indicou que se existisse a possibilidade da presença de professores *on-line* sempre que houvessem dúvidas, os mesmos se sentiram mais confiantes ao realizarem atividades à distância.

A Tabela 17 demonstra um compilado dos resultados obtidos.

Tabela 17 - Opinião dos discentes sobre o feedback em aplicativos à distancia

<i>Deve haver feedback</i>	31
<i>Não há a necessidade</i>	8
<i>O aluno deve ser incentivado a pesquisar sozinho</i>	5
<i>Avaliação dos conteúdos para não necessitar de feedback</i>	2
<i>Desculpa para não realizar atividade</i>	3
<i>Falta de empenho do aluno</i>	3
<i>Professores on-line</i>	4
<i>Não resolve o problema de relacionamento professor-aluno</i>	1

5.2 Considerações finais sobre os questionários

A partir dos dados obtidos pelos questionários sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizagem aplicado a docentes e discentes surgem características recomendáveis para se desenvolver um objeto de aprendizagem móvel reutilizável.

Pelas respostas apresentadas nos questionários observamos que o projeto de um OAM reutilizável deve inicialmente procurar definir de forma ampla os objetivos pedagógicos a serem atingidos pelo OA, as diversas abordagens e ferramentas que o OAM poderá oferecer aos docentes bem como quaisquer outros paradigmas educacionais que se fizerem necessários.

Observamos, também, que ao projetar um OAM reutilizável o desenvolvedor deverá buscar recursos que permitam que docentes e discentes tenham acesso a este em qualquer ambiente, estando o dispositivo móvel conectado ou não a uma rede segura.

O desenvolvedor deverá oferecer ferramentas que permitam que a aplicação seja utilizada off-line e que identifiquem os momentos em que esta aplicação esteja em uma rede segura, permitindo a partir desse momento a realização e atualizações do sistema e de conteúdos didáticos.

Outro item que foi observado, a partir das respostas, é que embora existam manifestações de interesse no uso de OAM em todas as faixas etárias, este interesse tem variantes importantes de acordo com cada faixa etária, devendo o desenvolvedor de OAMs reutilizáveis procurar projetar ferramentas que permitam a customização do mesmo para faixas etárias diferentes.

As manifestações por partes dos docentes sobre o uso de conteúdos didáticos nos OAM indicam que, sempre que possível, o desenvolvedor deve projetar OAMs reutilizáveis que permitam a fácil criação de conteúdos didáticos, o reaproveitamento destes conteúdos didáticos em outras atividades e o acesso a bases de dados com conteúdos didáticos pensados para esta plataforma, e que possam ser reutilizados pelos docentes.

Outra manifestação que se destacou em ambos os grupos é que os OAMs reutilizáveis ou não devem, sempre que possível, serem projetados para atender a todos os públicos incluindo docentes e discentes com deficiências.

A partir das observações desta pesquisa, das fundamentações de aprendizagem apresentadas no Capítulo 3, dos conceitos e requisitos dos OAs apresentados no Capítulo 2 no próximo capítulo serão apresentados 10 princípios que visam auxiliar desenvolvedores, pesquisadores e professores na criação de OAMs reutilizáveis.

6 Capítulo 6. Princípios para o desenvolvimento de um OAM Reutilizável

No Capítulo 2 foram apresentados os conceitos relacionados com *Mobile learning*, SED, OAD, OAR e OAM. Esses conceitos são importantes para compreender os requisitos de um Objeto de Aprendizagem Móvel Reutilizável.

No Capítulo 4 foi realizado um mapeamento sistemático dos trabalhos publicados nos eventos SBIE, WIE e na revista RBIE visando entender o que está sendo realizado por pesquisadores e professores no campo de *software* educacional e OADs. Após o mapeamento foram pesquisados outros trabalhos relacionados em bibliotecas de referência.

Finalmente no Capítulo 5 foi realizada uma pesquisa com docentes e discentes sobre suas preferências relacionadas ao uso de *software* educacional digital e OAMs. Além de perguntas que visavam identificar o conhecimento dos voluntários sobre o uso de dispositivos móveis e aplicativos *mobile*, os questionários faziam referência a vários recursos, identificados a partir do mapeamento sistemático realizado no capítulo 4 e utilizados em *software* educacional desenvolvido para dispositivos móveis.

Uma das principais características do grupo de docentes e discentes voluntários desta pesquisa foi a sua heterogeneidade, uma vez que pelos perfis das pessoas que responderam aos questionários, entre os grupos havia grande diversidade de realidades educacionais e de experiência com o uso de dispositivos móveis.

Após o trabalho mencionado anteriormente e levando em consideração as teorias de aprendizado apresentadas no capítulo 3, foram definidos 10 princípios para o desenvolvimento de OAMs reutilizáveis.

6.1 Princípios para o desenvolvimento de um OAM reutilizável

Os 10 princípios que deveriam ser considerados pelos desenvolvedores no projeto de um objeto de aprendizagem móvel são apresentados a seguir:

1. Analisar e definir todos os paradigmas educacionais ligados ao OAM

Antes de iniciar o processo de desenvolvimento de um OAM reutilizável o desenvolvedor deve analisar todos os paradigmas educacionais, que serão permeados

pelas potenciais atividades pedagógicas, e o modo como as mesmas potencializarão o processo de aprendizado à distância.

Como os OAMs terão potencialidades para o uso em diversas atividades pedagógicas, ao iniciar o processo de desenvolvimento este deve junto aos profissionais da área de ensino, definir quais são os objetivos pedagógicos e sempre que possível definir seu potencial didático.

A definição destes paradigmas antes do início do processo de desenvolvimento pode auxiliar na seleção das melhores funcionalidades de suporte ao discentes, como por exemplo, quais os tipos de feedback e quais funcionalidades do dispositivo móvel poderão ser acessadas pelo discente durante o uso do OAM.

2. Possibilitar fácil acesso aos docentes e discentes ao OAM

O processo para o desenvolvimento deve considerar este princípio para permitir que discentes possam utilizar seus OAMs reutilizáveis em qualquer ambiente e não apenas no ambiente formal de estudo. Para que isso seja possível, os desenvolvedores devem incluir em seus projetos funcionalidades que permitam que o OAM possa ser utilizado, por exemplo, em ambientes nos quais não haja uma conexão de dados.

Mas os docentes também devem ser considerados como usuários ubíquos de OAMs reutilizáveis. Assim sendo, funcionalidades que permitam que o docente tenha acesso aos conteúdos didáticos em qualquer ambiente também devem ser considerados no processo de desenvolvimento.

O OAM reutilizável, por exemplo, sempre que possível, deverá possuir funcionalidades que permitam identificar quando o mesmo esteja sendo usado em uma rede com conexão segura e priorizar neste momento a transferência de dados.

3. Possuir ferramentas que estimulem a usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes

O OAM reutilizável deve permitir que o docente que atue com grupos de faixa etárias diferenciadas possa reutiliza-lo com esses grupos, sendo necessário para isso apenas a troca dos conteúdos didáticos. Deve-se possibilitar que para fazer isso o docente necessite de poucas ou nenhuma alteração de configuração no aplicativo.

Ao definir as potencialidades de uso do OAM reutilizável e as abrangências pedagógicas o desenvolvedor deverá buscar ferramentas que permitam que o OAM seja atrativo para grupos de faixas etárias diferentes, usando para isso, por exemplo, configurações que permitam ao docente indicar as faixas etárias recomendadas em cada atividade pedagógica e até mesmo a customização das interfaces quando possível,

4. Possibilitar que diferentes conteúdos didáticos sejam usados com o mesmo OAM;

O OAM reutilizável não deve ser projetado para atender os conteúdos de uma única disciplina ou um conteúdo específico. O desenvolvimento de um OAM reutilizável deve possibilitar que docentes que lecionem disciplinas diferentes possam usá-lo com diferente conteúdo. Em muitos casos, os conteúdos didáticos deverão ser adequados para serem usados em uma nova plataforma, mas o OAM deve auxiliar o docente neste processo.

O desenvolvedor deve, por exemplo, sempre que possível desenvolver funcionalidades, que permitam, que ao se inserir um conteúdo didático novo no OAM reutilizável o mesmo possa ser direcionado para um grupo específico permitindo com isso, que cada um grupo visualize apenas os conteúdos didáticos destinados a ele.

5. Possibilitar que conteúdos didáticos de um OAM sejam reutilizados em outras atividades;

O OAM reutilizável deve possibilitar que o docente, que em algum momento inseriu um conteúdo didático, para utilizá-lo em uma atividade, possa resgatar este conteúdo em outro momento e reaproveitá-lo em outra atividade.

Sempre que o OAM permitir associar recursos multimídias estes também devem ser considerados conteúdos didáticos reutilizáveis.

Um OAM reutilizável, por exemplo, deve sempre que possível, permitir que partes ou a totalidade de uma atividade pedagógica desenvolvida anteriormente para outro fim possa ser pesquisada, e reaproveitada pelo mesmo docente em um novo contexto.

O desenvolvedor também deve, quando possível, disponibilizar funcionalidades que permitam ao docente, pesquisar bases de dados externas com potenciais atividades pedagógicas relacionadas as possíveis abrangências do OAM reutilizável.

6. Permitir que o OAM seja dividido em partes menores e reaproveitadas em outros contextos;

O desenvolvedor de um OAM reutilizável deve considerar, no momento do projeto da aplicação, técnicas que permitam que o mesmo seja desenvolvido em partes menores ou módulos.

Este princípio permitirá que no momento da criação de novos OAMs estas partes possam ser reaproveitadas, otimizando a tempo para criação de novo OAM e padronizando funções comuns.

O desenvolvedor deve, por exemplo, projetar para um OAM reutilizável funcionalidades modulares, permitindo com isso que estes módulos sejam reaproveitados em novas OAMs.

7. Permitir fácil atualização, em segundo plano, do OAM reutilizável ou de suas partes;

O desenvolvedor deve, sempre que possível, aproveitar as facilidades oferecidas pelos sistemas operacionais móveis para realizar atualizações da aplicação ou de suas partes em segundo plano, interferindo o menos possível com as práticas pedagógicas.

Também devem ser consideradas atualizações dos conteúdos didáticos ou recursos multimídia a serem utilizados no OAM.

O desenvolvedor deve, sempre que possível, por exemplo, utilizar os recursos que detectem quando o dispositivo estiver em uma conexão segura (Wi-Fi) ou enviar ao discente notificações (*push notifications*) comunicando as atualizações disponíveis.

Estas atualizações, sempre que possível, deve ser feita em segundo plano evitando, quando possível, que o OAM seja reiniciado após o termino.

8. Oferecer ferramentas que permitam pesquisa de conteúdos didáticos e referências similares;

O desenvolvedor deve considerar durante o processo para a criação de um OAM reutilizável que um dos maiores problemas encontrados pelos docentes no momento da implementação de um OAM está, em muitos casos, na criação e/ou adaptação de conteúdos didáticos para a nova plataforma.

Visando facilitar a utilização de um OAM reutilizável, o desenvolvedor deve criar funcionalidades que facilitem ao docente pesquisar conteúdos que estejam adaptados para a plataforma do OAM, funcionalidades que permitam a reutilização destes conteúdos no OAM e funcionalidades que permitam adaptar partes destes conteúdos para serem utilizados no OAM.

Em todos os casos, a OAM deve sempre permitir referenciar o autor original do conteúdo didático.

Por outro lado, desenvolvedores e docentes, devem estar conscientes de que ao realizar as atividades em um dispositivo móvel e num ambiente ubíquo, o discente tem total acesso a outras aplicações para consulta dos conteúdos.

Devem ser oferecidas funcionalidades que permitam que o docente incentive o discente a utilizar outros recursos para aprimorar os conteúdos didáticos apresentados nas atividades do OAM.

9. Possuir ferramentas que permitam que usuários com deficiências possam utilizar o OAM;

Os OAM reutilizáveis devem ser projetados para permitir que todos os públicos possam utiliza-los em qualquer momento, incluindo neste contexto docentes e discentes com deficiências.

Muitos dos recursos necessários para promover a inclusão de docentes e discentes com deficiência são disponibilizados pelos próprios sistemas operacionais móveis, como por exemplo o aumento do tamanho da interface com os dedos (pinçamento), cabendo ao desenvolvedor apenas criar funções que permitam ao usuário utilizar estes recursos.

Outras funcionalidades podem ser disponibilizadas pelo uso de boas práticas, como por exemplo o uso do atributo ALT para descrever objetos gráficos das interfaces, ou mesmo pela implementação de opções de personalização de interfaces e interfaceamentos com outros dispositivos, como por exemplo a criação de temas de cores adequados para usuários deficiências visuais.

10. Facilitar a avaliação de benefícios acadêmicos;

O desenvolvedor deverá considerar no projeto de criação de um OAM reutilizável que o mesmo deve sempre promover algum tipo de benefício acadêmico para os discentes.

Este benefício deve ser avaliado em parceria com docentes e profissionais especializados, pois nem sempre será possível perceber o benefício acadêmico utilizando ferramentas automáticas.

Alguns dos benefícios pedagógicos que o OAM reutilizável deve promover estão ligados ao aprendizado dos conteúdos didáticos. Alguns desses conteúdos são mais facilmente mensurados, outros, porém, só pode ser observado pelos docentes no acompanhamento de seus alunos. Para esses casos deve-se procurar desenvolver funcionalidades que facilitem o acompanhamento dos discentes.

Os OAMs reutilizáveis devem, por exemplo, sempre que possível, avaliar não apenas se a execução da atividade pedagógica foi correta ou não, mas também outros recursos utilizados pelo discente por estar usando um dispositivo móvel durante a atividade.

Alguns exemplos de recursos que podem ser considerados:

O local e o tipo de conexão que estão sendo usados durante a realização das atividades;

Outros recursos do dispositivo que estão sendo utilizados durante a realização da atividade;

O tempo dedicado a realização de cada uma das etapas da atividade;

6.2 Considerações finais sobre o desenvolvimento do OAM

A partir dos conceitos e requisitos dos OAs apresentados no Capítulo 2, das fundamentações de aprendizagem ligadas ao uso de OAMs e dispositivos móveis apresentadas no Capítulo 3, dos estudos sobre tema nos diversos eventos de instituições com CEIE, ACM e IEEE apresentados no Capítulo 4, e a opinião de docentes e discentes sobre o uso de SED e OAMs apresentados no Capítulo 5, apresentaremos 10 princípios

que visam auxiliar desenvolvedores, pesquisadores e professores na criação de OAMs reutilizáveis.

São eles:

- Analisar e definir todos os paradigmas educacionais ligados ao OAM;
- Possibilitar fácil acesso aos docentes e discentes ao OAM;
- Possuir ferramentas que estimulem a usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes;
- Possibilitar que diferentes conteúdos didáticos sejam usados com o mesmo OAM;
- Possibilitar que conteúdos didáticos de um OAM sejam reutilizados em outras atividades;
- Permitir que o OAM seja dividido em partes menores e reaproveitadas em outros contextos;
- Permitir fácil atualização, em segundo plano, do OAM reutilizável ou de suas partes;
- Oferecer ferramentas que permitam pesquisa de conteúdos didáticos e referências similares;
- Possuir ferramentas que permitam que usuários com deficiências possam utilizar o OAM;
- Facilitar a avaliação de benefícios acadêmicos;

No próximo capítulo detalharemos o processo de análise, desenvolvimento e testes de um OAM reutilizável, construído levando em consideração os princípios indicados neste capítulo

7 Capítulo 7. Desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem Reutilizável

Este capítulo relata o processo de desenvolvimento de uma aplicação teste construída a partir dos princípios para desenvolvimento de OAMs reutilizáveis. Inicialmente foi feita a escolha do tipo de aplicação. A seguir foi desenvolvido um protótipo que foi avaliado por docentes e discentes. Posteriormente, descreve-se a aplicação teste. Este capítulo finaliza associando as ações de desenvolvimento da aplicação teste aos princípios apresentados no capítulo 6.

Em Matsunaga, Bispo e Borges (2013) vemos a afirmação que antes de se iniciar a concepção de qualquer *software* com fins educacionais é necessário definir seu paradigma educacional, principalmente por que este paradigma servirá como base para toda a concepção do *software*. Este paradigma educacional não tem a ver com definir o que o aluno deve aprender com a utilização do *software*, mas em definir toda a metodologia de ensino e os instrumentos a serem usados pela aplicação como facilitadores do processo de aprendizado.

Alguns dos OAMs citados neste estudo foram baseados numa metodologia construtivista, no qual, segundo Matsunaga, Bispo e Borges (2013), as aplicações não indicam um caminho “certo” ou “errado” para o discente, mas deixam que o mesmo construa os conceitos durante o uso da mesma. Encontramos também várias aplicações que tem como metodologia o processo instrucionista, que se contrapõem ao construtivismo.

7.1 Utilização de *Quiz* em OAMs

No capítulo 4 foram estudados alguns trabalhos relacionados com OAM. Os relatos apresentados mostravam OAM reutilizáveis que utilizam diferentes modelos.

Assim, Rabahallah e Ahmed-Ouamer (2015) relatam as suas observações a partir de um modelo de OAM baseado em *Web-services*, enquanto Oliveira e Gomes (2015) propuseram um modelo de OAM baseado em uma multiplataforma que os autores denominaram como SAE (Sistema de Aprendizado Eletrônico) e Al-Khayarin et al. (2014) apresentam um OAM baseado num modelo de *B-Learning*.

Acharam-se também outros exemplos de aplicações desenvolvidas usando o modelo de perguntas e resposta. Entre eles pode ser mencionado o trabalho de Freitas *et al.* (2016) que relata o desenvolvimento de uma ferramenta chamada *Smart Quizzes*. Um outro relato que serviu como base para a decisão do modelo a ser adotado foi o artigo de Rahmalan *et al.* (2015) no qual os autores relatam a implementação de um protótipo de uma aplicação que se baseia no uso de jogos de perguntas e respostas e em uma metodologia de avaliação baseada em OBE (*Outcome-based Education*). Segundo Rahmalan *et al.* (2015), a OBE consiste em um processo educativo no qual o docente primeiro apresenta o conteúdo a ser estudado e em seguida oferece ferramentas para que o discente através de estímulos de reforços possa aperfeiçoar seus conhecimentos atingindo objetivos.

Nossa aplicação teste foi desenvolvida seguindo uma linha de trabalho semelhante à apresentada por Rahmalan *et al.* (2015). Nela, os docentes deverão trabalhar os conteúdos didáticos com os discentes e posteriormente utilizarem a aplicação teste como ferramenta para auxiliar a reforçar o processo de aprendizagem.

Esta escolha foi feita principalmente por que segundo Rahmalan *et al.* (2015) o uso de aplicações do tipo *Quiz* são potencialmente mais simples de serem trabalhadas com discentes voluntários.

Outro ponto em comum entre o trabalho de Rahmalan *et al.* (2015) e nossa aplicação teste é que ambas utilizam o estímulo positivo para incentivar o discente a buscar se aprimorar além do conteúdo proposto.

Em nossa aplicação os docentes são orientados a, sempre que possível, elaborar dicas e *feedback* que estimulem o discente a realizar pesquisas ou ler conteúdos didáticos para achar a resposta correta e aprimorar seu entendimento dos temas apresentados. Além, obviamente, de permitir que o discente saia da aplicação para realizar a busca e volte no mesmo ponto no qual estava para continuar a responder as questões.

Ao analisar os diversos modelos de OAM publicados e suas vantagens e desvantagens em relação a nossa proposta optamos por usar o modelo de perguntas e respostas para o desenvolvimento da aplicação teste.

7.2 Protótipo de um OAM

A partir dos requisitos definidos durante o estudo previamente realizado e visando a confirmação de docentes e discentes sobre um modelo *ideal* para OAM, optamos pelo desenvolvimento de um protótipo de um OAM que recebeu o nome de *Insígnia – O jogo do saber*, em uma alusão a forma de premiação dos discentes que recebem insígnias ao responderem corretamente uma pergunta. O protótipo foi dividido em dois módulos, o Módulo do professor (Apêndice X e XI).

Iniciamos nosso protótipo usando como referência Sommerville (1995), que enfatizava a importância da construção do protótipo para se manter as referências iniciais do projeto, Pree (1995), que compara o protótipo a uma planta de uma edificação, e que deve ser usado como ferramenta para construção de qualquer *software*, Nielsen (1994), que enfatizava a necessidade de protótipos na realização das avaliações heurísticas do projeto

Também foram considerados para o desenvolvimento do protótipo Burns e Capps (1988) e Viccari e Giraffa (2002), que enfatizam o uso deste tipo de recurso no projeto de OAs por permitirem uma análise previa das potenciais atividades e sua adequação as interfaces.

7.2.1 Conclusões obtidas a partir da análise dos questionários

A partir dos dados obtidos pelos questionários sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizagem aplicado a docentes e discentes, surgiram características recomendáveis para se desenvolver um objeto de aprendizagem móvel reutilizável:

- O OAM deveria ser desenvolvido levando em consideração diferenças de linguagem entre docentes e discentes, sendo que o módulo do docente deve buscar uma linguagem formal e mais detalhada das funcionalidades e opções de configuração do sistema, enquanto o módulo do aluno deverá usar uma linguagem mais coloquial, e procurar sempre que possível usar de recursos linguísticos que estimulem o aluno.

- O OAM deveria permitir que o docente possa disponibilizar os conteúdos de forma gradativa e classificar esses conteúdos por grau de dificuldade.

- O OAM deveria possuir um tutorial que permita:
 - Identificar o usuário que está acessando pela primeira vez uma função de forma a auxiliá-lo.
 - Permitir que o usuário possa solicitar a ajuda desse tutorial sempre que achar necessário.
 - Identificar quais as possíveis dúvidas de navegação e configuração e sempre que possível antecipar-se a elas exibindo dicas quando necessário.

- O OAM deveria possuir personagens animados (avatares) que auxiliem os usuários nos processos de navegação e configuração do aplicativo.

- O OAM deveria permitir ao docente definir configurações de acessibilidade que sejam aplicados a todos os discentes de sua turma.

- O OAM deveria permitir que docentes e discentes possam definir configurações personalizadas e acessibilidade a aplica-las apenas em seus perfis.

- O OAM deveria permitir que docentes desenvolvam conteúdos variados e associem esses conteúdos a diversas turmas.

- O OAM deveria permitir que docentes desenvolvam perguntas para serem usadas por sua turma ou utilizar perguntas desenvolvidas por outros docentes em um banco de perguntas públicas.

- O OAM deveria possuir ferramentas de comunicação entre os docentes, entre os discentes e entre docentes e discentes.

- O OAM deveria identificar quando o dispositivo está conectado em uma rede de dados estável e, quando necessário, realizar funções de atualização de conteúdos e manutenção de dados durante os momentos em que o dispositivo estiver utilizando essa rede.

- O OAM deveria permitir que o discente o acesse em qualquer momento retomando as atividades do ponto que havia a interrompido no acesso anterior.

- O OAM deveria possuir funcionalidades que permitam a realização de tarefas em grupo em eventos específicos promovendo com isso a interatividade e a troca de conhecimentos entre discentes de uma mesma turma.

- O OAM deveria atribuir pontuações aos discentes pelas suas conquistas durante as atividades.

- O OAM deveria permitir aos discentes realizar consultas sobre suas pontuações de forma individualizada.

- O OAM deveria permitir que os docentes possam consultar a pontuação obtida pelos discentes e analisar seu desempenho durante as atividades.

7.2.2 Desenvolvimento do protótipo

Após os estudos preliminares sobre o desenvolvimento de protótipos e sua importância para a avaliação de nosso estudo, foi definido um protótipo de um OAM como as características sugeridas pelos voluntários visando avaliar sua aceitação.

O protótipo teste foi chamado de Insígnia – O jogo do saber e foi desenvolvido em dois módulos, um para uso dos docente e outro do discente, pois acreditávamos que a identificação dos requisitos de cada um dos atores implicaria em um maior *feedback* sobre o protótipo e conseqüentemente uma melhor avaliação.

A partir dos requisitos definidos, foi estabelecida uma prototipação de baixa fidelidade que, conforme pode ser visto em Hobold e Coelho (2011) e Moreira e Conforto (2011), serviu para auxiliar na definição dos recursos que devem existir no *software* e a interação entre os dados. Os protótipos de baixa fidelidade se caracterizam por serem mais simples e rápidos de serem desenvolvidos, conforme Hobold e Coelho (2011), embora devem mostrar os recursos indicados. Para a criação do protótipo foram impressas algumas folhas com o desenho de uma tela de *tablet* e a partir desse cenário foram desenhadas as funcionalidades definidas no estudo.

A Figura 26 e a Figura 27 apresentam os desenhos de tela do módulo do professor (docente) e do aluno (discente)

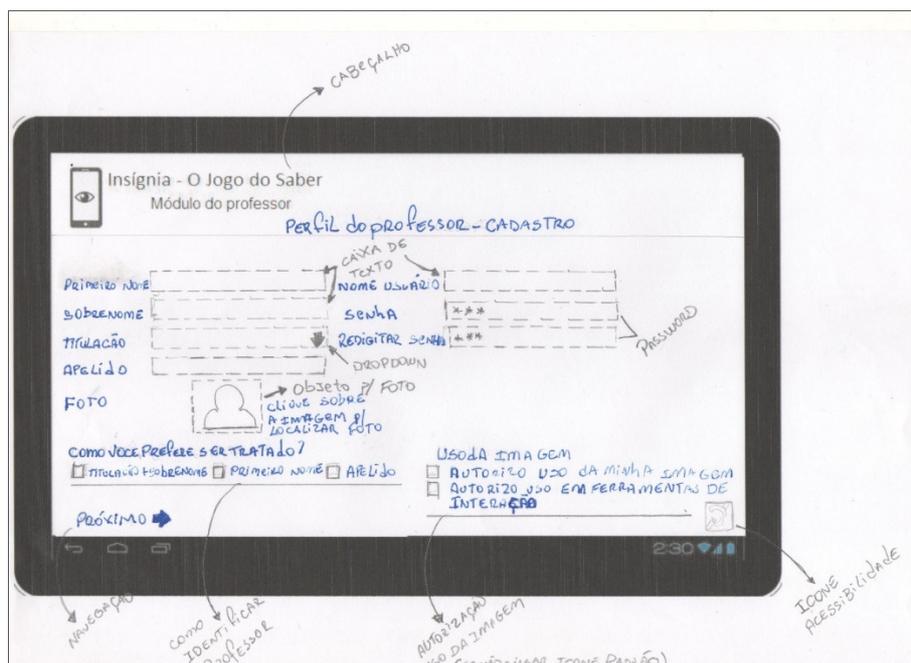


Figura 26 - Protótipo de baixa fidelidade do módulo do professor

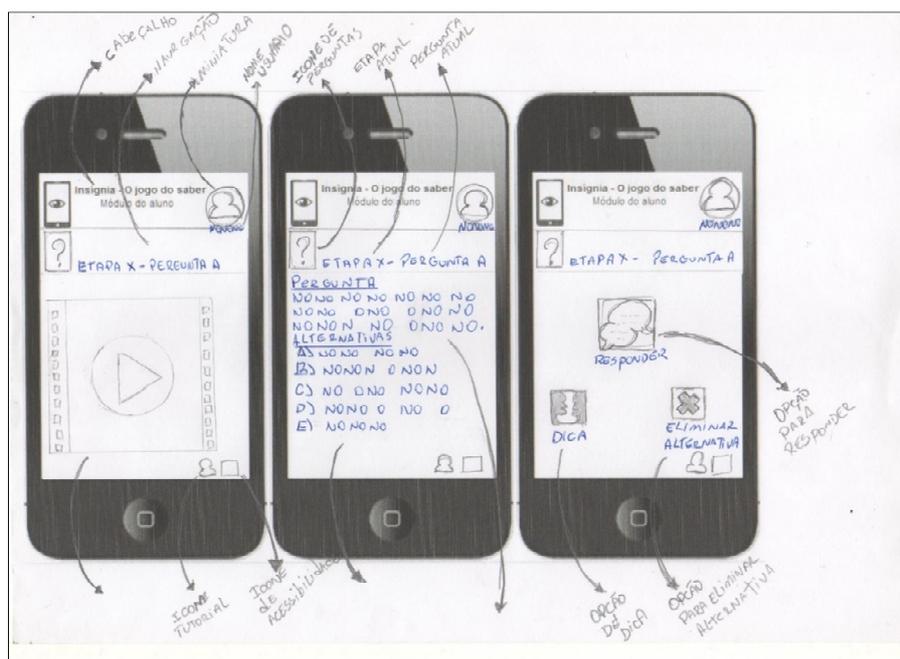


Figura 27 - Protótipo de baixa fidelidade do módulo do aluno

Os protótipos de alta fidelidade, formam desenvolvidos seguindo as premissas determinadas por Hobold e Coelho (2011) e a partir de recursos indicados por Moreira e Conforto (2011). A partir de um estudo dos protótipos de baixa fidelidade e dos requisitos determinados anteriormente desenvolveu-se os protótipos de alta fidelidade dos módulos dos docentes e dos discentes.

Após o desenvolvimento dos protótipos, os mesmos foram submetidos a uma avaliação introdutória baseada no modelo proposto por Rubin (1994) e a metodologia de inspeção de usabilidade de Nielsen (1994), o que, segundo Rocha e Baranaukas (2003) afirmam, oferece uma avaliação satisfatória sobre a usabilidade de sistemas.

Oliveira et al. (2005) indica que o processo de prototipação é um processo de refinamento sucessivo, que pode iniciar-se com uma visão mais abrangente dos casos a serem estudados e posteriormente serem gradativamente refinados.

A Figura 28 demonstra o protótipo da interface de cadastro do Perfil do professor (Módulo do Professor) e a Figura 29 demonstra o protótipo da interface de uma das perguntas de um desafio do Módulo do Aluno.



Figura 28 - Protótipo da interface do aplicativo Insígnia: módulo do professor

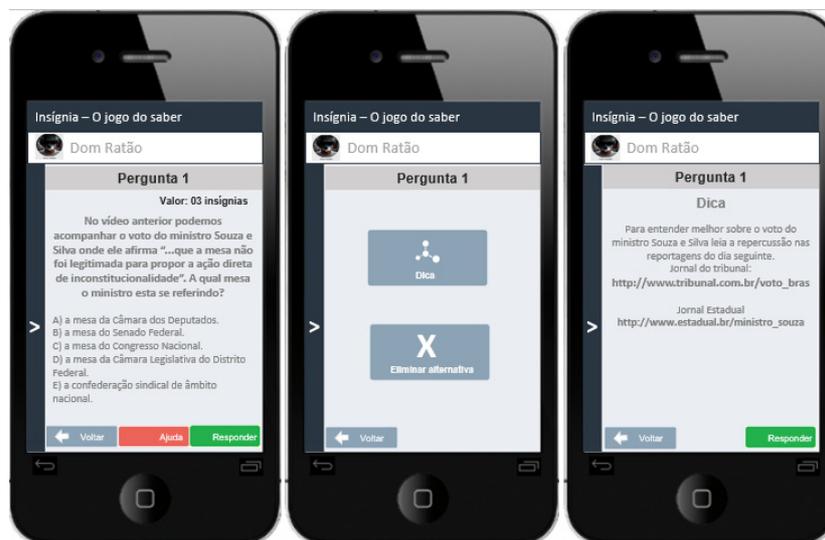


Figura 29 - Protótipo da interface do aplicativo Insígnia: módulo do aluno

Após o desenvolvimento e avaliação de usabilidade dos protótipos de alta fidelidade, foram elaborados dois novos questionários (Apêndices VI e VII) visando obter a opinião de docentes e discentes sobre esses protótipos.

7.2.3 Avaliação do protótipo

A segunda fase da pesquisa consistiu na aplicação de outros dois questionários que foram distribuídos somente para docentes e discentes que responderam às perguntas do questionário da primeira fase, relatada no capítulo 5.

Cada um dos questionários possui uma única seção com quatro perguntas. As duas primeiras perguntas de múltipla escolha, a terceira uma pergunta dividida em quatro itens visando avaliar as principais funcionalidades do OAM, e a quarta pergunta, que apresenta 05 alternativas de respostas, solicita aos voluntários uma justificativa sobre a resposta escolhida.

Ambos os questionários foram desenvolvidos para distribuição pessoal (impresso) e para o preenchimento *on-line* (de forma eletrônica com o uso da ferramenta *Google Forms*).

O número total de voluntários que responderam a segunda etapa da pesquisa foi de 120 voluntários, sendo 52 docentes e 68 discentes, sendo que todos foram selecionados por terem participado da primeira fase da pesquisa.

7.2.3.1 Resultados da avaliação dos docentes

A primeira pergunta do questionário tinha como foco principal observar se, na opinião dos docentes, o protótipo do OAM poderia ser classificado como reutilizável. As respostas obtidas são apresentadas na Figura 30.

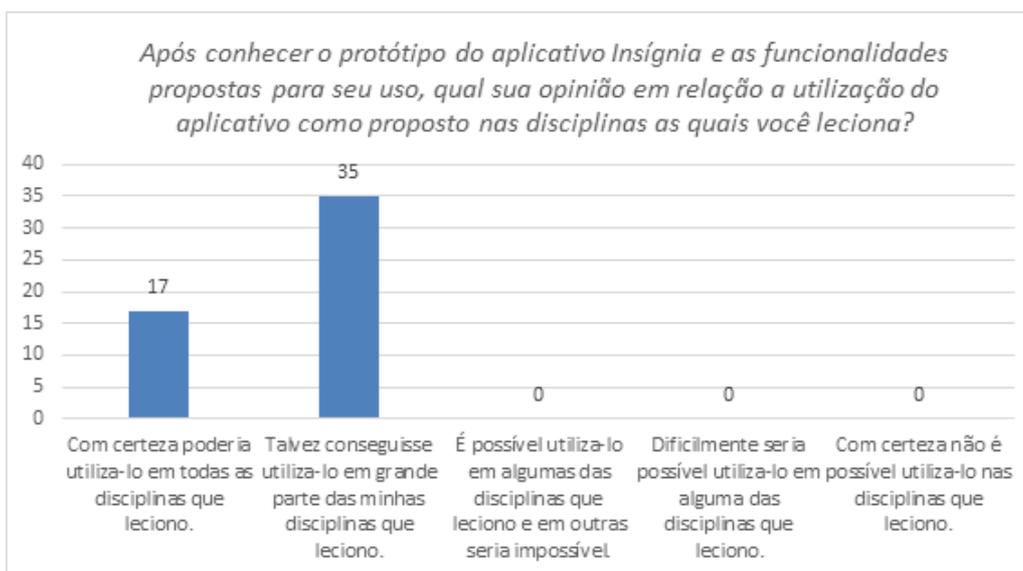


Figura 30 - Opinião dos docentes sobre o uso do OAM

Os 52 docentes que responderam ao questionário afirmaram que poderiam utilizar o OAM em suas disciplinas, sendo que desses 33% afirmou que utilizaria em todas as disciplinas que lecionam e 67% afirmou que o utilizaria em grande parte das disciplinas que leciona. Os números obtidos com a pesquisa dos docentes indicam uma boa aceitação do aplicativo, e a possibilidade do mesmo ser utilizado pelos docentes em várias das disciplinas ministradas.

A segunda pergunta do questionário tinha como foco principal observar a opinião dos docentes sobre a usabilidade do OAM. As respostas obtidas são apresentadas na Figura 31.

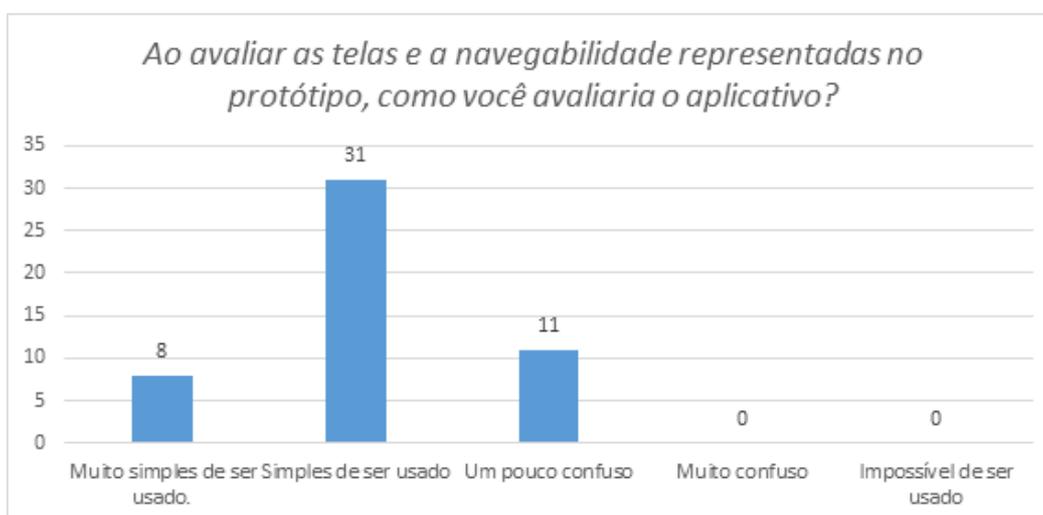


Figura 31 - Opinião dos docentes sobre as telas e a navegabilidade do OAM

Dos 52 docentes voluntários, 78% avaliou o OAM como “*Muito simples de ser usado*” (16%) ou “*Simples de ser usado*” (62%) e 22% assinalou que o aplicativo seria “*Um pouco confuso de ser utilizado*” e nenhum dos docentes voluntário assinalaram que seria “*Muito confuso*” ou “*Impossível de ser usado*”.

Mesmo a questão do item “*Conte-nos o porquê*” da referida pergunta não sendo de preenchimento obrigatório, nesse caso, boa parte dos 22% que assinalou a pergunta anterior como “*Um pouco confuso de ser utilizado*” (07 docentes) indicaram que a maior parte das dificuldades encontradas estavam ligadas a digitação de textos e inserção de arquivos em um dispositivo móvel de interface menor. A seguir são apresentados dois dos comentários feitos pelos alunos:

“O ideal seria que o da parte do professor fosse feita na internet, em um computador.”

Voluntário 22

“O sistema é excelente! Mas não tem como rodar na web? Afinal muitos professores têm dificuldade em usar as tecnologias mobile.”

Voluntário 35

Mesmo os números obtidos indicando que a maioria dos docentes consideram o módulo “*Muito simples de ser usado*” ou “*Simples de ser usado*” (78%). As respostas obtidas a partir do complemento dessa pergunta indicam que o aplicativo seria mais aceito pelos docentes caso possuísse também uma opção para ser utilizado na Web.

A terceira pergunta do questionário tinha como foco principal avaliar se os requisitos identificados na primeira fase da pesquisa eram percebíveis no protótipo pelos voluntários e se estavam dentro das expectativas dos mesmos.

Em relação ao item “*Apoio ao usuário*”, as respostas obtidas são apresentadas na Figura 32

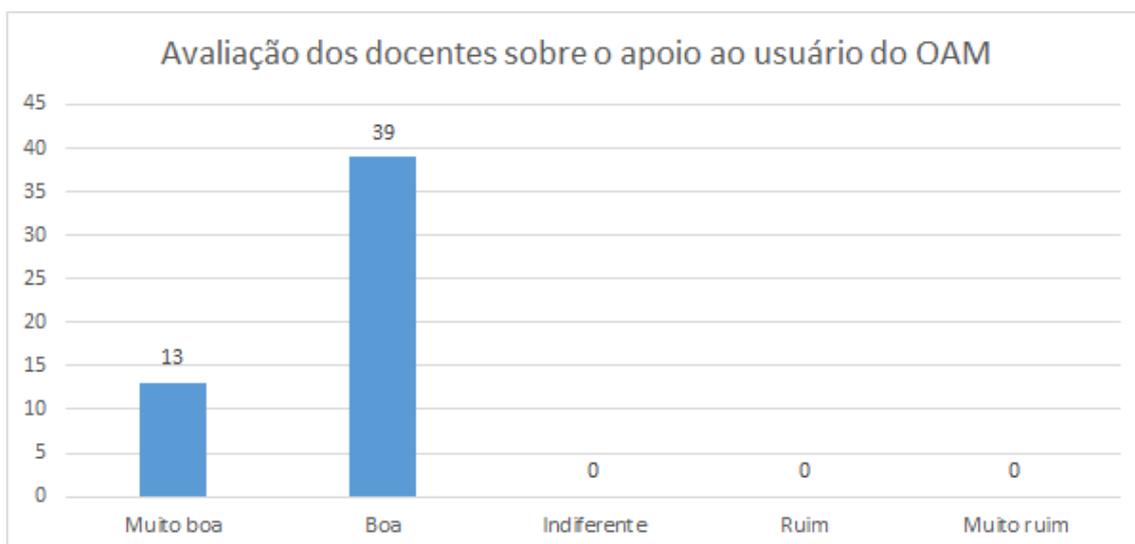


Figura 32 - Avaliação dos docentes sobre apoio ao usuário do OAM

Dos 52 docentes que responderam ao questionário, todos eles afirmaram que as ferramentas apresentadas para apoio ao docente no módulo do docente são “*Muito boas*” (25%) ou “*Boas*” (75%). Os números obtidos com a pesquisa aos docentes indicam uma forte aceitação das ferramentas de apoio ao usuário da OAM.

Em relação ao item “*Acessibilidade*”, as respostas obtidas são apresentadas na Figura 33.

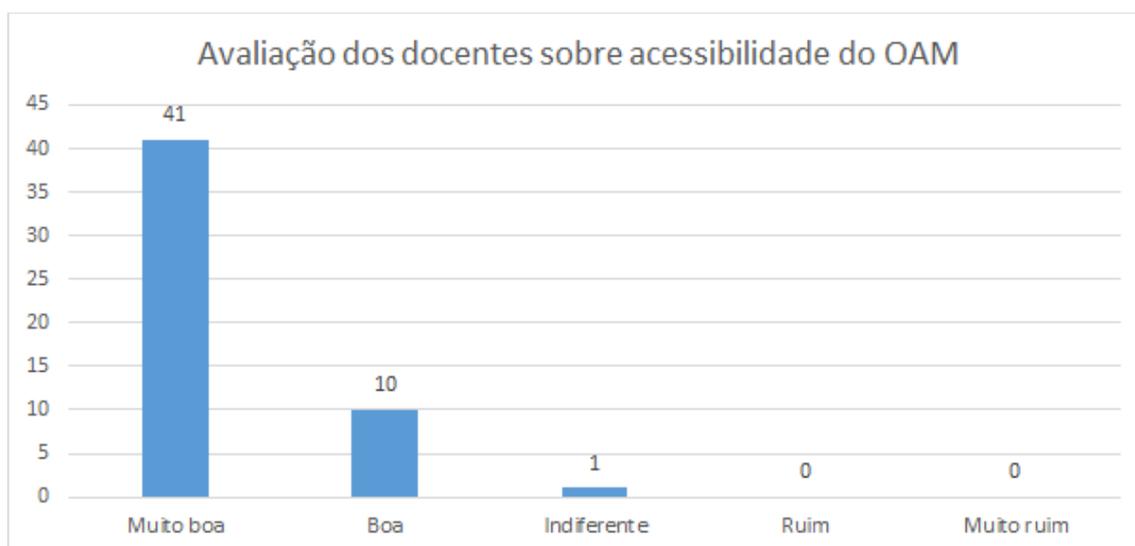


Figura 33 - Avaliação dos docentes sobre acessibilidade do OAM

Dos 52 docentes que responderam ao questionário, o 98% assinalou que as opções da acessibilidade apresentadas eram “*Muito boas*” (79%) ou “*Boas*” (19%) e apenas 2% dos docentes voluntários marcaram “*Indiferente*”. Nenhum dos docentes voluntários assinalaram as alternativas “*Ruins*” ou “*Muito Ruins*”.

Posteriormente foi investigado entre os participantes quantos deles possuíam alguma formação ou experiência anterior de trabalho com alunos com deficiências e dos voluntários pesquisados, quatro possuíam experiência com alunos com deficiências e cinco possuíam formação, mas nunca haviam trabalhado com alunos com deficiência.

Os números obtidos com a pesquisa aos docentes indicam uma forte aceitação das ferramentas de acessibilidade apresentadas na prototipação da OAM.

Em relação ao item “*Criação de perguntas privadas*”, as respostas obtidas são apresentadas na Figura 34.

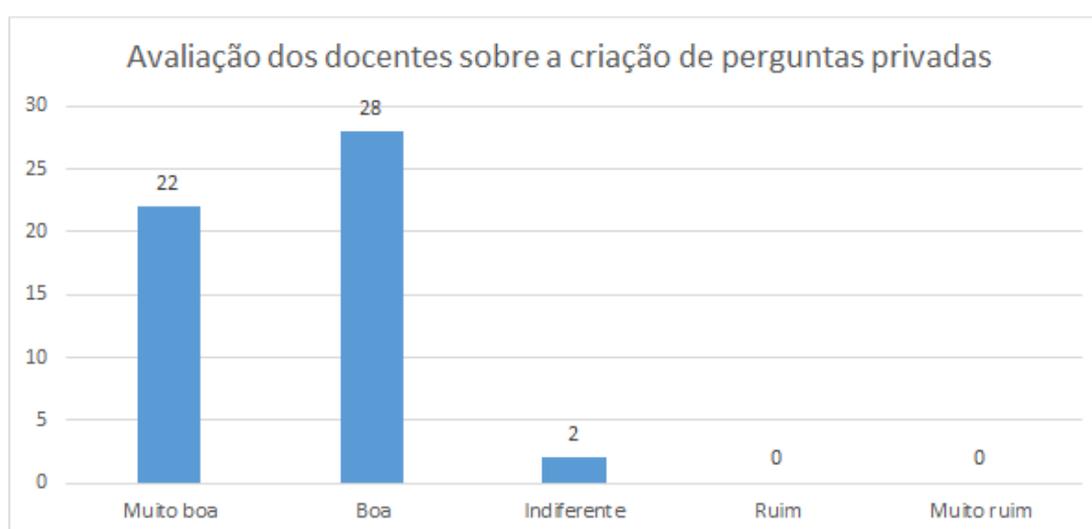


Figura 34 - Avaliação dos docentes sobre a criação de perguntas privadas

Dos 52 docentes que responderam ao questionário, 96% se mostrou favorável à criação de perguntas privadas, que são perguntas que o docente utiliza apenas nas atividades propostas por ele, e que ficam armazenadas em uma área exclusiva do docente, 42% (22 docentes) assinalaram como “*Muito boa*” e 54% (28 docentes) avaliaram a ferramenta como “*Boa*”. Somente 4% dos docentes voluntários (2 docentes) avaliaram a ferramenta como “*Indiferente*”, e nenhum dos docentes avaliou como “*Ruim*”, ou “*Muito ruim*”.

Os números obtidos com a pesquisa destinada aos docentes indicam aceitação por parte dos docentes da ferramenta da criação de perguntas privadas.

Em relação ao item “*Busca e vinculação de perguntas públicas*”, as respostas obtidas são apresentadas na Figura.

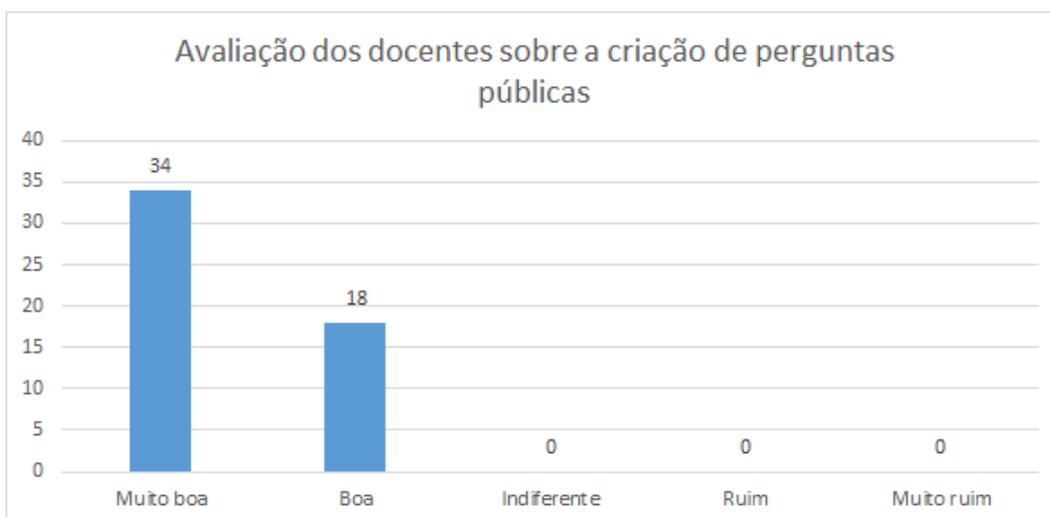


Figura 35 - Avaliação dos docentes sobre a criação de perguntas públicas

A totalidade dos docentes se manifestou de forma positiva sobre a criação de perguntas públicas, que são as perguntas que são criadas por qualquer um dos usuários do módulo e que são disponibilizadas para ser usadas ou adaptadas por qualquer outro docente para criar seus questionários. 65% dos docentes voluntários (34 docentes) acredita ser “*Muito boa*” a ferramenta apresentada no protótipo para a criação de perguntas públicas e a vinculação dessas perguntas aos desafios dos docentes, e outros 35% (18 docentes) assinalaram como “*Boa*”.

A quarta pergunta do questionário solicitava a opinião dos docentes sobre considerar o aplicativo como um incentivo ao estudo fora do ambiente formal de aprendizagem utilizando um sistema de premiação. As respostas obtidas são apresentadas na Figura 36.

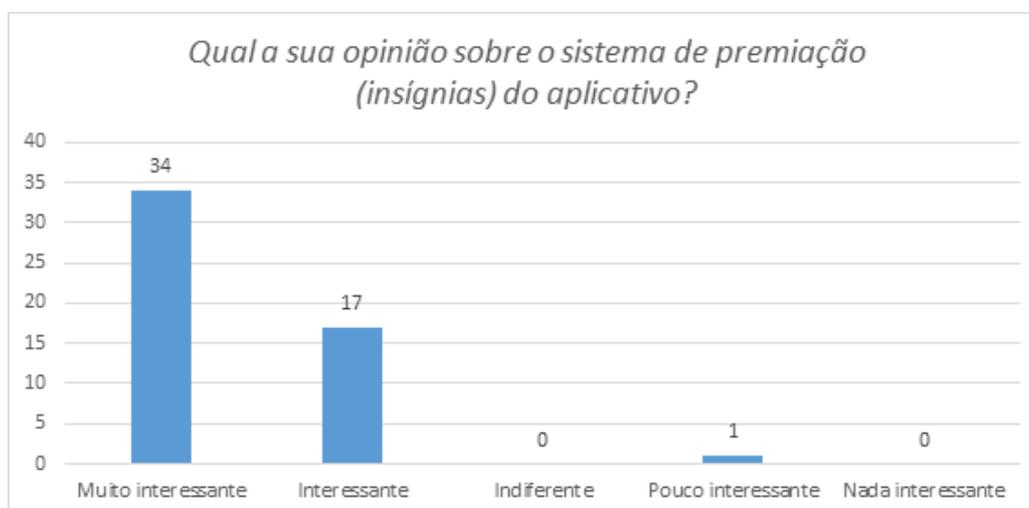


Figura 36 - Avaliação dos docentes sobre sistema de premiação do OAM

O 98% dos docentes assinalou o sistema de premiação como “*Muito interessante*” (65%) ou “*Interessante*” (33%). Os números obtidos com a pesquisa aos docentes indicam uma aceitação do sistema de premiação apresentado na prototipação do OAM.

7.2.3.2 Resultados da avaliação dos discentes

A primeira pergunta do questionário dos discentes tinha como foco principal observar se, na opinião dos discentes, o protótipo do OAM poderia ser utilizado em diferentes disciplinas. Os resultados são apresentados na Figura 37.

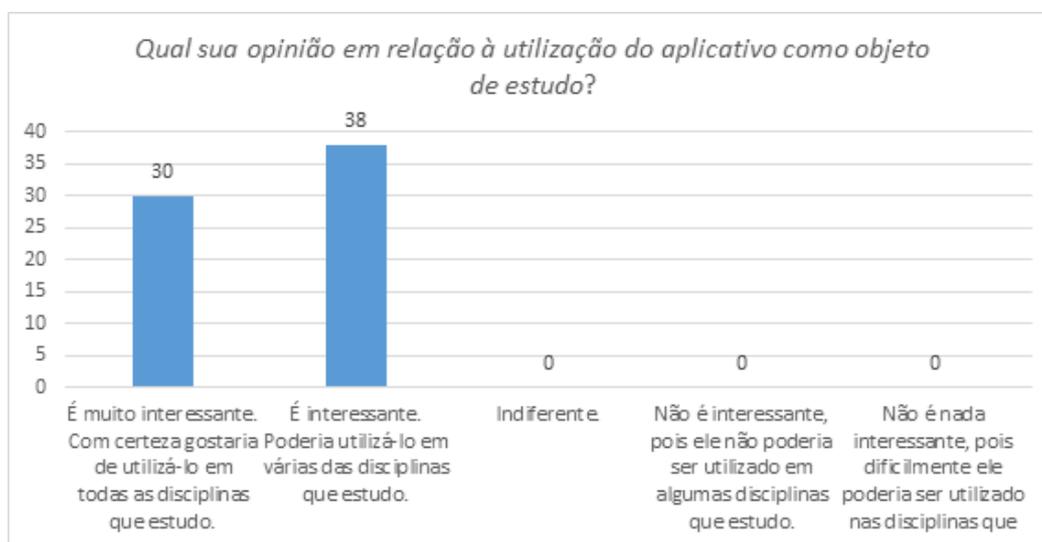


Figura 37 - Avaliação dos discentes sobre o uso do OAM em várias disciplinas

Dos 68 discentes que responderam ao questionário, todos eles afirmaram que gostariam de utilizar o OAM como ferramenta de estudo em suas disciplinas, sendo que desses, 46% afirmou que gostariam de utilizar o OAM em todas as disciplinas e 54% afirmou que poderiam utilizar o OAM em várias disciplinas de seus cursos. Os números obtidos com a pesquisa aos discentes indicam uma aceitação do aplicativo, e que na visão dos alunos, esse OAM poderá ser utilizado por eles sem maiores resistências na maioria das disciplinas.

A segunda pergunta do questionário tinha como foco principal observar a opinião dos discente sobre a usabilidade do OAM. As respostas obtidas são apresentadas na Figura 38.

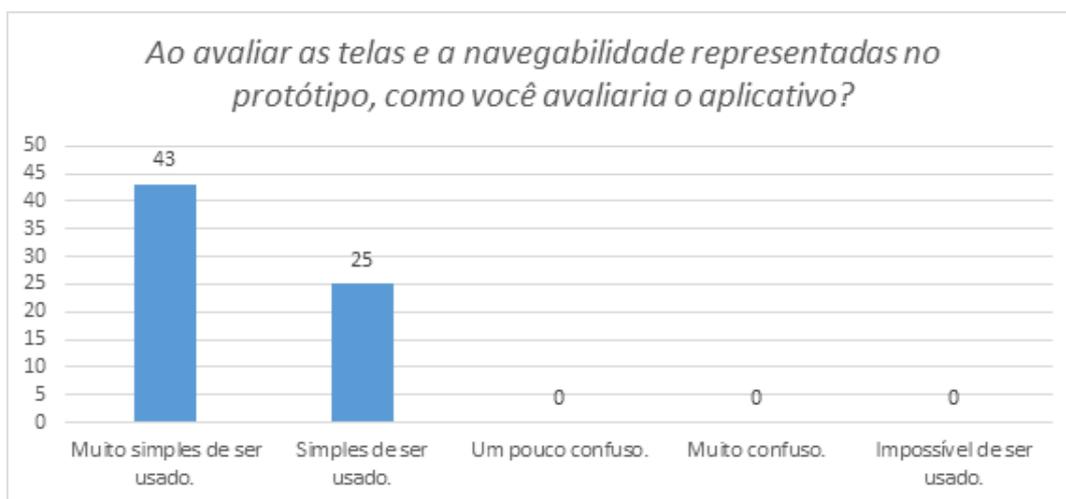


Figura 38- Avaliação da usabilidade do protótipo do OAM pelos discentes

Dos 68 discentes que responderam ao questionário, a totalidade respondeu que o protótipo apresentado pode ser considerado simples de ser utilizado, sendo que desses discentes 63% afirmou que o OAM seria *“Muito Simples de ser utilizado”* e 37% afirmou que seria *“Simples de ser utilizado”*.

Mesmo o item *“Conte-nos o porquê”* da referida pergunta não sendo de preenchimento obrigatório, alguns alunos expressaram sua opinião de forma dissertativa nesse item. Assim o comentário de um dos voluntários foi:

“Adorei a ideia de poder estudar pelo celular, e saber que foram perguntas elaboradas pelo meu professor já dão uma ideia melhor do que poderá cair na prova.”

Voluntário 14

Os números obtidos com a pesquisa dos discentes indicam uma aceitação do módulo do aluno, sendo que o padrão de navegação e apresentação exibidos no protótipo deve ser mantido no desenvolvimento do OAM.

A terceira pergunta do questionário *“Abaixo iremos apresentar alguns pontos do aplicativo Insígnia para sua avaliação: ”* tinha como foco principal avaliar se os requisitos indicados na primeira fase do estudo eram percebíveis no protótipo na opinião dos voluntários e se estavam dentro das expectativas dos mesmos.

Em relação ao item a *“Ferramentas de apoio ao usuário”*, as respostas obtidas foram as apresentadas na Figura 39.

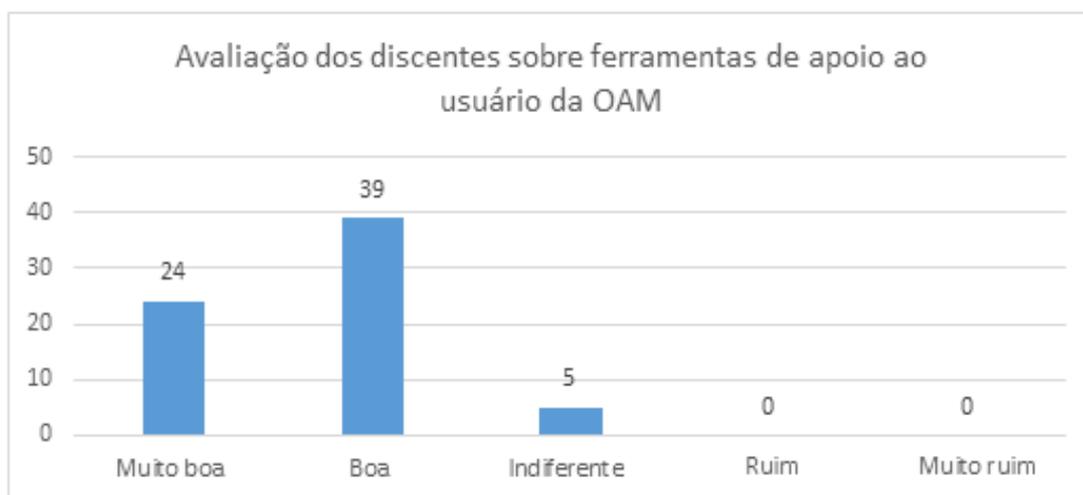


Figura 39 - Avaliação dos discentes sobre ferramentas de apoio ao usuário

Dos 68 discentes voluntários, 92% avaliou as ferramentas de apoio ao usuário como “*Muito Boas*” (35%) ou “*Boas*” (57%) o que indica uma grande aceitação das ferramentas de apoio ao usuário propostas. Apenas 8% dos discentes voluntários afirmou ser indiferentes às ferramentas, e não houve nenhuma manifestação negativa com relação a este item.

O voluntário 31, por exemplo, expressou no item “*Conte-nos o porquê*” sua opinião sobre as ferramentas propostas.

“Achei legal a parte das dicas e de eliminar uma alternativa, mas não curti o fato dele misturar perguntas fáceis e difíceis, deveria ter uma opção para a gente escolher o tipo de pergunta ”

Voluntário 31

Mesmo considerando o percentual de discentes que se manifestaram indiferentes às ferramentas de apoio ao usuário propostas no protótipo, entendemos que o percentual de discentes que indicaram que as ferramentas são “*Muito Boas*” ou “*Boas*” indicam uma aceitação da proposta.

Em relação ao item “*Ferramentas de acessibilidade*”, as respostas obtidas são apresentadas na Figura 40.

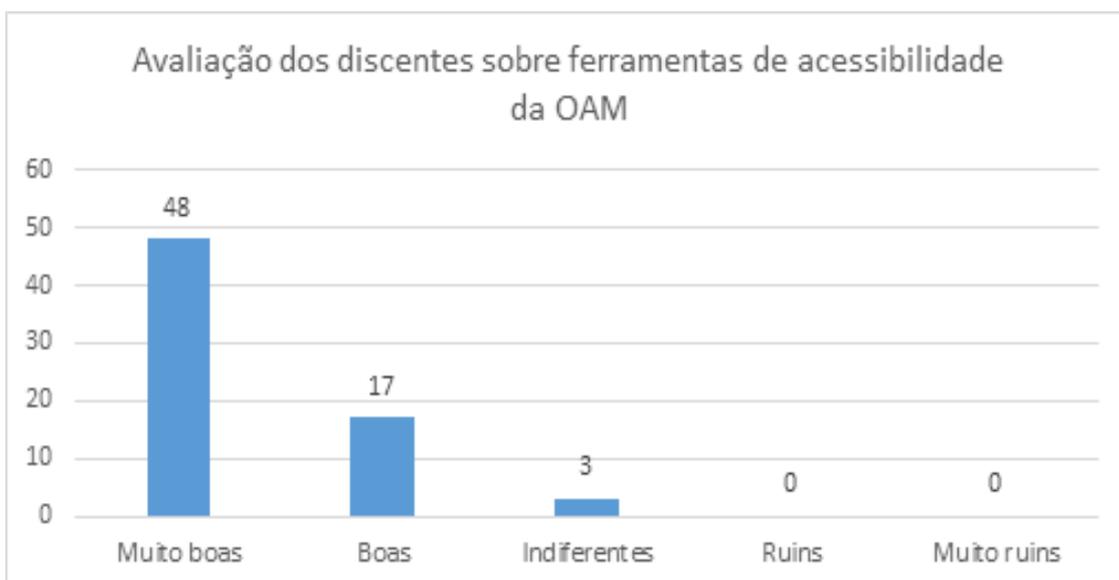


Figura 40 - Avaliação dos discentes sobre ferramentas de acessibilidade do protótipo

Dos 68 discentes voluntários, 96% avaliou as ferramentas de acessibilidade como “*Muito Boas*” (71%) ou “*Boas*” (25%), o que indica uma grande aceitação das ferramentas de acessibilidade proposta. Apenas 4% dos discentes voluntários afirmou ser indiferentes às ferramentas, e não houve nenhuma manifestação negativa em relação a este item. Mesmo considerando o percentual de discentes que se manifestaram indiferentes às ferramentas de acessibilidade propostas no protótipo, entendemos que o percentual de discentes que indicaram que as ferramentas propostas são “*Muito Boas*” ou “*Boas*” indicam uma aceitação da proposta.

Com relação ao item “*Possibilidade de sair de uma pergunta para pesquisar, e voltar no mesmo ponto para responder posteriormente*”, observou-se que durante o período no qual o questionário ficou aberto para os discentes, alguns deles fizeram perguntas referentes a essa funcionalidade, e foram esses questionamentos que levaram, independentemente das respostas obtidas, a reavaliar como a funcionalidade estava apresentada no aplicativo.

Em relação ao item “*Ferramenta comunicação com outros alunos e feedback dos professores*”, as respostas obtidas são apresentadas na Figura 41.

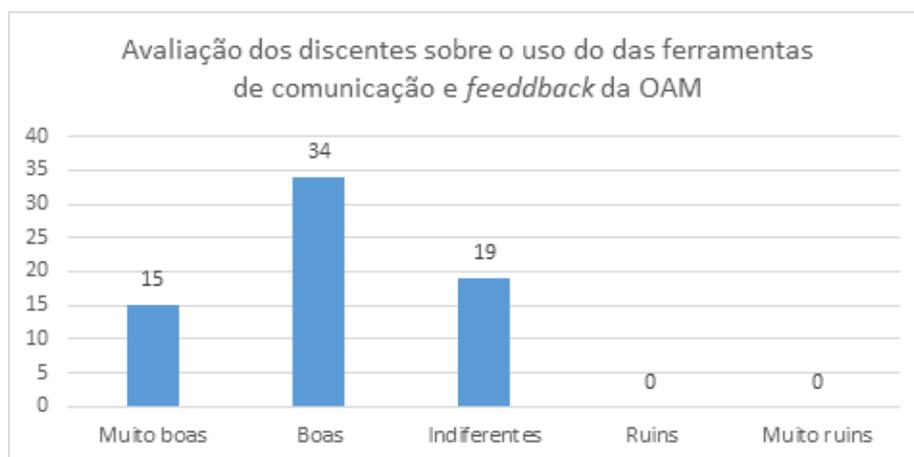


Figura 41 - Avaliação dos discentes sobre o uso de ferramentas de comunicação e feedback no protótipo

Dos 68 discentes voluntários, 72% avaliou de modo positivo as ferramentas de comunicação entre discentes e *feedback*, 22% avaliou como sendo “*Muito Boas*” (22%) e 50% avaliou como sendo “*Boas*” e 28% dos discentes se manifestou indiferente às ferramentas de comunicação e *feedback* propostas no protótipo apresentado, e não houveram manifestações negativas.

O percentual de discentes que se manifestaram indiferentes às ferramentas de comunicação e *feedback* destacou-se em relação aos demais itens da questão. Mesmo o percentual de manifestações positivas sendo superior. Ao investigarmos, porém, as manifestações em relação a esse item entendemos que muitos dos discentes associam essa necessidade à outras ferramentas utilizadas por docentes e discentes para otimizar a comunicação.

“Seria muito bom, porque hoje em dia a maioria dos professores usam WhatsApp para dar, mandar recados para sala.”

Voluntário 14

“Não vejo necessidade de colocar essa ferramenta, pois sempre que preciso envio um e-mail e o professor responde.”

Voluntário 63

A quarta pergunta do questionário “*A proposta do aplicativo Insignia como OAM não é o de ser um sistema de avaliação ou atribuição de nota, mas uma ferramenta*

de incentivo ao estudo dentro e fora do ambiente de aprendizagem. A partir dessa afirmação qual sua opinião sobre o sistema de premiação (insígnias) do aplicativo? ” solicitava que o discente justificasse sua escolha, pois além de observar se o discente havia entendido a proposta de um OAM que não fosse um instrumento de avaliação, a pergunta também desejava captar a visão desse discente e se o mesmo se sentiria motivado a utilizá-lo com outra premiação que não fosse uma nota. As respostas obtidas são apresentadas na Figura 42.

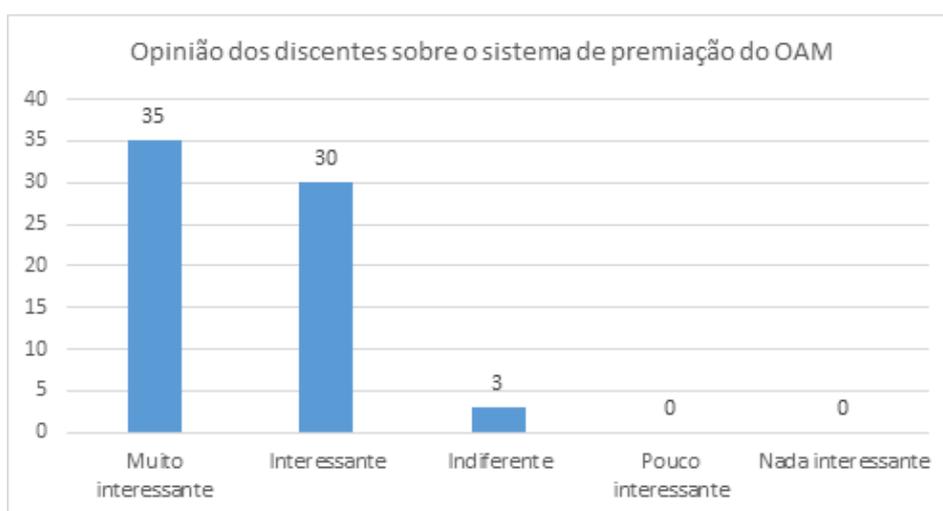


Figura 42 - Avaliação dos discentes sobre o sistema de premiação do OAM

Dos 68 discentes voluntários, 98% avaliou o sistema de premiação como “*Muito interessante*” (52%) ou “*Interessante*” (44%) o que indica uma grande aceitação do sistema de premiações proposto. Apenas 2% dos discentes voluntários afirmou ser indiferentes ao sistema, e não houve nenhuma manifestação negativa em relação ao item.

A manifestação do voluntário 8 sobre o sistema de premiação demonstra de maneira clara a aceitação dos discentes:

“É muito interessante, jogar e aprender ao mesmo tempo, estou louco para meu professor começar a usar esse programa.”

Voluntário 8

Mesmo considerando o percentual de discentes que se manifestaram indiferentes ao sistema de premiação, entendemos que o percentual de discentes que assinalaram que o sistema proposto é positivo indicam uma aceitação da proposta.

7.3 Descrição da aplicação Insígnia.

No Capítulo 5 foi realizado um estudo com docentes e discentes sobre o uso de *software* educacional e as preferências dos mesmos em relação à OAMs. Posteriormente, foi realizado, como foi apresentado anteriormente, um experimento no qual foi desenvolvido, a partir das opiniões obtidas e as pesquisas realizadas, um protótipo de um OAM dividido em dois módulos. Este OAM foi apresentado aos mesmos grupos que tinham respondido ao primeiro questionário e estes responderam um questionário de avaliação do protótipo.

Os resultados obtidos na segunda etapa do estudo com docentes e discentes indicaram percentuais elevados de aceitação do protótipo e das estratégias adotadas no projeto.

A partir do protótipo e resultados obtidos, optou-se por usar algumas das estratégias presentes no protótipo para o desenvolvimento da aplicação teste.

A aplicação teste, assim como o protótipo, foi desenvolvida utilizando dois módulos diferentes denominados de módulo do professor e módulo dos alunos, sendo que ambos os módulos possuem acesso a uma base de dados única, conforme demonstrado à Figura 43.

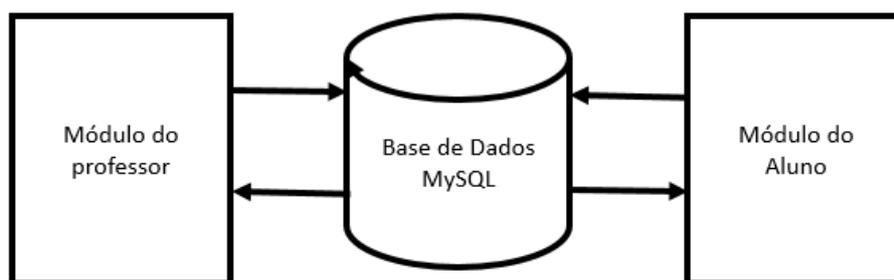


Figura 43 - Interação entre os módulos da aplicação testes

A aplicação teste, assim como o protótipo apresentado aos docentes e discentes voluntários, se baseia em um jogo de perguntas e respostas (*Quiz*), que recebeu o nome de Insígnia como uma referência à forma de premiação que recebem os discentes no jogo.

O módulo do professor possui as seguintes funcionalidades:

- Personalizar o perfil do docente;
- Criar turmas de alunos (grupos);

- Cadastrar alunos e associá-los às turmas;
- Enviar senha de primeiro acesso (convites);
- Cadastrar perguntas autorais;
- Consultar banco de perguntas (perguntas públicas);
- Criar grupos de perguntas (desafios);
- Associar perguntas autorais e públicas aos grupos de perguntas;
- Informar os discentes sobre a criação de novos grupos de perguntas direcionadas ao grupo no qual o discente está cadastrado;
- Monitorar o uso da aplicação por parte dos discentes;
- Monitorar o progresso acadêmico dos discentes;

O módulo do professor possui um menu com as opções de Perfil, Alunos, Perguntas, Desafios, Resultados e Configurações. Cada uma das opções do menu direcionam o usuário para uma interface com botões de opção para seleção das funcionalidades descritas.

A Figura 44 apresenta o menu descrito acima no módulo do professor:



Figura 44 - Menu de opções do módulo do professor

Uma das sugestões feitas pelos docentes ao analisarem o protótipo era que seria muito interessante poder usar o módulo em outras plataformas de hardware, além dos dispositivos móveis. Para atender a esta solicitação, a aplicação teste foi também

hospedada em um servidor WEB, de maneira a permitir que os docentes conseguissem também acessar a aplicação usando um navegador.

Por sua vez, o módulo dos alunos possui as seguintes funcionalidades:

- Personalizar o perfil do discente;
- Escolher entre os grupos de perguntas enviados pelo docente;
- Escolher entre as perguntas do grupo de perguntas selecionado;
- Visualizar contexto de perguntas nos formatos de texto, imagem, áudio ou vídeo;
- Solicitar a retirada de uma das alternativas incorretas (distrator);
- Consultar dicas previamente cadastradas pelo docente;
- Receber premiação pelas perguntas acertadas (insígnias);
- Monitorar o número de insígnias recebidas;

Assim como o módulo do professor, o módulo dos alunos possui um menu com as opções de Perfil do aluno, Desafios, Placar de resultados e Configurações.

A Figura 45 demonstra o menu inicial do Módulo do Aluno.



Figura 45 - Menu de opções do Módulo do Aluno

Um dos diferenciais do módulo do aluno com relação ao módulo do professor está na estratégia adotada para atrair o discente durante o processo de utilização do seu módulo. Para tal, usou-se uma linguagem mais coloquial e uma dinâmica na qual o aluno participa de um jogo de perguntas e respostas.

Ao selecionar a opção de um dos desafios enviados por seu professor, o aluno tem acesso a outro menu lateral no qual pode escolher uma das perguntas enviadas por seu docente. Ao selecionar a pergunta no menu lateral, ele visualiza o contexto da pergunta (um texto, uma imagem, um áudio ou um vídeo), o enunciado da questão, as alternativas, além de quantas insígnias vale a questão.

O discente pode responder à questão de imediato ou usar um dos dois recursos disponíveis, uma dica elaborada por seu professor ou a eliminação de uma das alternativas incorretas.

A Figura 46 exemplifica a interface de uma pergunta de um desafio.



Figura 46 - Interface de perguntas do módulo dos alunos

Outro diferencial que a aplicação teste apresenta em relação a outras aplicações de *Quiz* é que o aluno é estimulado a usar o dispositivo móvel para realizar buscas que o auxiliem a responder às perguntas corretamente.

No momento da criação das perguntas, o docente também deixa cadastrado um *feedback* para o discente, indicando a resposta correta no caso de o aluno não acertar a pergunta ou estimulando o discente a realizar mais pesquisas caso tenha acertado.

O monitoramento da evolução do discente no jogo através da opção Placar de Resultados, também é uma ferramenta que, quando usada de forma adequada, pode estimular o aluno a buscar seu aprimoramento acadêmico.

A seguir é apresentado como foi feita a escolha da linguagem de programação e da ferramenta para o desenvolvimento da aplicação.

7.4 Seleção de linguagens de programação para o desenvolvimento de OAMs reutilizáveis

Visando definir uma linguagem de programação e uma ferramenta para o desenvolvimento da aplicação teste, optou-se por usar uma metodologia de seleção através de critérios sistemáticos.

Para selecionar uma linguagem adequada para desenvolver um OAM reutilizável foram utilizados os seguintes critérios:

- A linguagem deve permitir criar uma aplicação que possa ser utilizada nos sistemas operacionais Android, iOS e Windows Phone;
- Deve permitir a exibição de arquivos multimídias, imagens, áudio, vídeos, entre outros;
- Deve possibilitar a interação com banco de dados;
- Deve possibilitar o desenvolvimento de partes que poderão ser reaproveitadas em outras aplicações (reutilizáveis);
- Deve permitir o desenvolvimento de uma aplicação responsiva.

Com relação à seleção de ferramentas para o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, a ferramenta deve:

- Ser compatível com a linguagem selecionada para o desenvolvimento;
- Possuir bibliotecas e outros recursos que auxiliem ao desenvolvedor no processo de criação de funcionalidades e interfaces para dispositivos móveis;
- Possuir recursos que permitam ao desenvolvedor simular a aplicação em dispositivos de plataformas diferentes.

7.4.1 Linguagens de desenvolvimento

Para a escolha da linguagem de desenvolvimento para criação da aplicação teste foi feita uma pesquisa sobre as linguagens recomendadas pelos fabricantes dos sistemas operacionais Android, iOS e Windows Phone, assim como outras linguagens utilizadas atualmente para desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.

O site oficial da empresa Apple recomenda a utilização da linguagem *Swift* para o desenvolvimento de aplicativos compatíveis com sua plataforma. A linguagem, segundo o próprio fabricante, possui “*capacidade de agregar com facilidade a códigos Objective-C existente*”. A *Objective-C* é uma linguagem orientada a objetos que tem diversas bibliotecas compatíveis com os sistemas operacionais da Apple e que era recomendada como linguagem ideal para o desenvolvimento de aplicativos Apple antes do lançamento da linguagem *Swift*.

O Google sugere como linguagem para o desenvolvimento de aplicativos e websites para dispositivos móveis compatíveis com seu sistema operacional o uso da linguagem *Dart* desenvolvida pelo próprio fabricante. Segundo o site oficial da Dart, a linguagem foi influenciada por outras linguagens tais como *Java*, *Javascript*, *CoffeeScript* e *C++*. A estrutura de programação é bem semelhante à estrutura da linguagem *Java*, mas com um conjunto de biblioteca mais compatível com os requisitos dos dispositivos móveis com sistema operacional Android. Segundo a Dart.org²⁸, a linguagem permite a portabilidade de seus aplicativos para outras plataformas, mas não realiza nenhum comparativo técnico ou análise que comprove essa afirmação.

O site oficial da Microsoft Brasil sugere para o desenvolvimento de aplicativos para o seu sistema operacional para dispositivos móveis o uso da ferramenta *Silverlight*. Essa ferramenta permite que o desenvolvedor use a linguagens *C#* e *VisualBasic* para desenvolver aplicativos para o Windows Phone. O site indica que o programador pode usar a *Silverlight* para desenvolver aplicativos baseados em XAML (*Extensible Assemblies Markup Language*), uma linguagem de marcação desenvolvida pela própria Microsoft baseada em XML (*Extensible Markup Language*) mas com requisitos e bibliotecas compatíveis com o seu sistema operacional.

²⁸ Dart.org - <https://www.dartlang.org>

Além das linguagens oficiais dos fabricantes dos sistemas operacionais, nos artigos analisados no mapeamento sistemático apresentado no capítulo 4, foi citado o uso das linguagens *Java*, *Javascript*, *C++*, *C#* e *HTML5* como opções para o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.

A partir das linguagens acima citadas, foi desenvolvido o quadro apresentado na Tabela 13. O quadro resume a compatibilidade das linguagens com os três principais sistemas operacionais para dispositivos móveis.

Tabela 18 - Compatibilidade de linguagem de programação com os dispositivos móveis

Linguagem	Fabricante	Compatibilidade		
		Android	iOS	Windows Phone
<i>Swift</i>	Apple		X	
<i>Dart</i>	Google	X		
<i>XAML</i>	Microsoft			X
<i>C#</i>	Microsoft			X
<i>VisualBasic</i>	Microsoft			X
<i>Java</i>	Sun Microsystems	X		X

Fontes: HTML5 Mobile, Microsoft Brasil, Dart.org e Apple.

Segundo a pesquisa realizada e considerando o critério de que a linguagem deve permitir gerar uma aplicação, que seja compatível com os sistemas operacionais Android, iOS e Windows Phone, não há nenhuma linguagem de programação compatível aos 03 sistemas operacionais.

Como alternativa a esta situação optamos por usar uma técnica de programação híbrida utilizando o HTML5 como base para combinação para um conjunto de linguagens, que potencializam a criação de aplicativos para dispositivos móveis, conforme indicado pelo W3C em seu site sobre o assunto²⁹.

Em relação ao critério de exibição de arquivos multimídia e interação com o banco de dados, todas as linguagens apresentaram em sua documentação referências de instruções para a realização de tais tarefas.

Considerando o critério para o desenvolvimento de uma aplicação teste responsiva, as linguagens *Swift*, *Dart*, *Java* e *HTML5* possuem na sua documentação informações que afirmam possuir recursos ou bibliotecas para criação de aplicações responsivas.

²⁹ Mobile HTML5 - mobilehtml5.org/

Considerando o critério no qual a linguagem deve possibilitar o desenvolvimento de códigos que podem ser reaproveitados em outras aplicações, foram observadas referências ao respeito nas linguagens orientadas a objeto.

Como resultado da análise dos critérios de avaliação, optou-se pela utilização da linguagem *HTML5*, usando como metodologia de desenvolvimento o desenvolvimento híbrido no qual outras linguagens de programação são enxertadas na programação *HTML5* para auxiliar a realizar as funções necessárias para execução de uma aplicação móvel.

Pereira *et al.* (2016) definem o conceito da programação híbrida e apontam como vantagens desta prática de desenvolvimento um menor esforço de codificação, um tempo menor de dedicação ao projeto e um custo reduzido em relação ao desenvolvimento com o uso de linguagens nativas.

7.5 Seleção de ferramentas para o desenvolvimento de OAMs reutilizáveis

O desenvolvimento de *software* e em especial o *software* para OAMs tem sido amplamente facilitado atualmente por ferramentas que auxiliam pesquisadores e docentes, não especialistas em programação, na execução destas tarefas.

A seleção de uma ferramenta que torne a tarefa do responsável pelo desenvolvimento do OAM mais fácil, não só permite que profissionais que não sejam desenvolvedores especialistas nas linguagens possam realizar esta tarefa, mas também que isso possa ser feito por pesquisadores e professores que possuem apenas o conhecimento pedagógico sobre os assuntos didáticos a serem trabalhados pelo OAM.

Após a escolha da linguagem a ser usada em nosso projeto, pesquisou-se quais seriam as ferramentas mais adequadas para auxiliar na tarefa de desenvolver a aplicação teste.

Existem muitas ferramentas que possibilitam o desenvolvimento de aplicações híbridas a partir da edição de código *HTML5* e das demais linguagens, porém optou-se por selecionar apenas as que possibilitassem o uso de recursos gráficos auxiliares, considerando que alguns dos possíveis desenvolvedores dos OAMs não seriam necessariamente especialistas em programação.

Ao analisar qual era a linguagem usada para desenvolvimento, optou-se por utilizar como linguagens correlatas a *HTML5* as linguagens *CSS3*, *Javascript 1.5*, *PHP5* e *SQL*. Logo, a ferramenta a ser selecionada deve dar suporte não apenas para *HTML5*, mas também para essas linguagens.

Outro ponto de relevância para a seleção do *software* para o desenvolvimento de OAMs é sua compatibilidade com os diversos sistemas operacionais, em especial com os sistemas Windows, Linux e Mac Os. Também foi considerado com um ponto importante para a seleção que o mesmo possua ferramentas de emulação da aplicação, permitindo a visualização de erros e facilitando suas correções. E, fundamentalmente, a ferramenta deve possuir documentação que permita aos desenvolvedores, pesquisadores e docentes que a estiverem utilizando consultar suas funcionalidades.

Inicialmente foram escolhidos para analisar três *softwares*:

- Adobe Dreamweaver CC;
- Adobe PhoneGap; e
- Intel XDK.

Ao analisar os três *softwares* a partir dos critérios estabelecidos acima obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 - Critérios de seleção do *software framework*

Critérios	Dreamweaver CC	PhoneGap	Intel XDK
Suporte a <i>CSS3</i> , <i>JavaScript</i> , <i>PHP</i> e <i>SQL</i>	X	X	X
Versões para Windows, Linux e Mac Os		X	X
Emulador de aplicação mobile para diversos dispositivos			X
Documentação	X	X	X

Fonte: Intel Software, Adobe Brasil

O *software* PhoneGap possui uma ferramenta de emulação estruturada para funcionar no dispositivo móvel a partir de uma aplicação em servidor remoto, mas não foi considerada essa ferramenta por que ela necessita estar instalada no dispositivo para realizar a emulação, logo para que o desenvolvedor possa avaliar o efeito em diversas interfaces deverá possuir diversos dispositivos.

A partir da avaliação dos critérios optou-se por desenvolver a aplicação teste utilizando como ferramenta para auxílio no processo de desenvolvimento da OAM o Intel XDK uma vez esta ferramenta que satisfaz todos os critérios estabelecidos.

Além das vantagens observadas nos critérios de seleção, segundo seu fabricante, o Intel XDK usa o Node-WebKit como editor de *Back-End*, possui integração com as bibliotecas de interface JQuery Mobile, Bootstrap e Ionic, entre outras, além de usar nativamente os *plug-ins* do Cordova que permitem a integração da aplicação com vários recursos multimídia dos dispositivos móveis.

7.6 Princípios ligados ao desenvolvimento de um OAM reutilizável usados na aplicação teste.

O principal foco de relatar o desenvolvimento de um OAM reutilizável neste trabalho é o de comprovar como alguns os princípios propostos devem ser implementados por desenvolvedores, pesquisadores e docentes.

A escolha do tipo de desenvolvimento que utiliza linguagens híbridas para a criação das aplicações para dispositivos móveis foi, sem dúvida, um fator que facilitou o projeto, pois além de ser simples de ser usado, permitiu a reutilização de códigos em vários momentos do projeto.

O uso de bibliotecas de folha de estilo CSS (*JQuery Mobile* e *Bootstrap*) e de comportamento (Cordova) são outros exemplos de como desenvolvedores devem estruturar seus projetos de OAM para que seja possível a reutilização dos códigos.

A Figura 47, demonstra parte do código utilizado para associar as bibliotecas *JQuery* e *JQuery Mobile* ao projeto do código local na aplicação teste.

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-BR" <!--Define lingua usada no app-->
<head>
  <meta charset="UTF-8" <!--Define padrão de acentuação -->
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" <!--Redimensiona o app a partir do dispo:
  <title>Insignia - O jogo do saber</title>

  <!--Associa JQuery, JQuery Mobile, JQUERY Mobile CSS, JQuery Mobile Template -->
  <link rel="stylesheet" href="http://code.jquery.com/mobile/1.4.3/jquery.mobile-1.4.3.min.css" />
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/app.css">
  <script type="text/javascript" src="http://code.jquery.com/jquery-1.11.1.min.js"></script>
  <script type="text/javascript" src="http://code.jquery.com/mobile/1.4.3/jquery.mobile-1.4.3.min.js"></script>
</head>

<body>
<!-- CABEÇALHO -->
<header data-role="header" data-position="fixed" data-theme="a">
  <table style="width:100%">
    <tr>
      <td style="width:10%">

```

Figura 47 - Codificação usada na aplicação teste para associar as bibliotecas

Outra vantagem que se pode associar ao uso das bibliotecas durante o processo de desenvolvimento da aplicação é que o CSS facilita a criação de uma interface próxima da recomendada nos *guidelines* dos fabricantes de sistemas operacionais de dispositivos móveis.

O desenvolvimento da aplicação teste baseou-se nos princípios referenciados no capítulo 6. A seguir serão apresentadas algumas das técnicas que foram usadas durante o processo de desenvolvimento que podem ser associadas aos princípios definidos neste estudo.

7.6.1 Possibilitar que conteúdos didáticos diferenciados sejam usados com o mesmo OAM

Ao analisar o primeiro princípio, o que estabelece que para que um OAM seja considerado reutilizável, ele deve possibilitar ser utilizado com conteúdos didáticos diferentes, optamos por desenvolver uma função que permitisse ao docente inserir seus conteúdos de forma customizada e disponibiliza-los para seus discente.

Como definimos que a aplicação teste seria um jogo de perguntas e respostas, a função permite que cada docente crie uma bateria de perguntas, denominados Desafios.

Para criar um desafio o docente desenvolverá perguntas baseadas em uma estrutura de contexto da pergunta, podendo ser este contexto um texto comum ou um arquivo de outras mídias (imagens, vídeos, sons...), o enunciado da pergunta, e cinco alternativas para respostas, sendo uma a alternativa correta e quatro distratores.

Como a lógica da aplicação teste permite que o discente durante as tentativas de responder as perguntas elimine uma das alternativas, o docente pode indicar qual dos distratores deverá ser eliminado, caso o discente opte por usar este recurso.

A aplicação teste também permitirá que o discente solicite uma dica e após responder à pergunta receba também um *feedback*. A aplicação teste também permitirá que o docente possa personalizar estes conteúdos.

O docente também poderá customizar o valor da premiação do discente caso ele acerte a pergunta, seu grau de dificuldade e a dependência das perguntas em relação às demais perguntas, determinando com isto a sequência com que as perguntas serão feitas ao discente.

A Figura 48 apresenta a interface de cadastro de perguntas do módulo do professor da aplicação teste.

Insignia - O Jogo do Saber
Módulo do professor

Cadastrar perguntas

Configurações

Área da pergunta:

Tipo de pergunta: pública privada

Grau de dificuldade: 1 2 3 4 5

Pergunta

Contexto:

Enunciado da pergunta:

Alternativas

- Correta
- Eliminável
- Incorreta
- Incorreta
- Incorreta

Salvar Editar Excluir Voltar

Figura 48 - Interface de cadastro de questões do módulo do professor

Ainda relacionada à reutilização de conteúdos didáticos, ao associar as questões ao desafio o docente pode optar por usar somente as perguntas que elaborou ou consultar um banco de dados de perguntas elaboradas por outros docentes (perguntas públicas).

Ao projetar uma OAM reutilizável o desenvolvedor deverá buscar alternativas que permitam que o usuário (docente ou conteudista) possa definir posteriormente quais serão os conteúdos didático a serem trabalhados na aplicação, isto permitirá que um mesmo OAM possa ser reutilizado em momentos diferentes por este usuário.

7.6.2 Permitir que o OAM seja dividido em partes menores e reaproveitado em outros contextos.

A aplicação teste foi desenvolvida em dois módulos, um módulo chamado módulo do professor, com funcionalidades ligadas à criação das perguntas e desafios para os discentes, bem como monitoramento da realização dos desafios e o módulo dos alunos, com funcionalidades para que os discentes possam responder as perguntas elaboradas pelo docente em cada desafio.

Ao projetar os dois módulos procurou-se desenvolvê-los utilizando arquivos diferentes para cada uma das interfaces e funcionalidades dos módulos.

Esta estratégia foi adotada visando permitir que cada um dos códigos para criação da interface (*HTML*), bem como suas folhas de estilos (*CSS*), bibliotecas de função (*JavaScript*) e conexão com o banco de dados pudessem ser reutilizados em outras aplicações, com pouca ou nenhuma necessidade de adaptação.

A Figura 49 mostra a estrutura hierárquica dos arquivos do módulo do professor e o código de conexão com o banco de dados para exemplificar um código reutilizável da aplicação teste.

O arquivo pode ser reutilizado em outros OAM para realizar a conexão com outros bancos de dados bastando para tal alterar o valor das variáveis que indicam o nome do servidor, do banco de dados, do usuário e senha.



Figura 49 - Estrutura dos arquivos da aplicação (módulo do professor) e exemplo de código PHP usado para conexão do BD

Outra estratégia que foi adotada no desenvolvimento em relação à reutilização de arquivos foi a de utilizar arquivos hospedados nos CDN (*Content Delivery Network*) do *JQuery*, *JQuery Mobile* e *Apache Cordova* e arquivos de fontes estilizadas CDN do *Google Fontes*³⁰. Uma vez que estas soluções permitem não só o reaproveitamento em outros aplicativos, mas também a rápida atualização.

Ao projetar suas aplicações, o desenvolvedor deve utilizar técnicas que permitam o reaproveitamento de seus códigos em outras aplicações com pouco ou nenhuma modificação.

Ao projetar um OAM reutilizável, o desenvolvedor deverá analisar em seus códigos existentes a possibilidade do reaproveitamento em novas funcionalidades para o OAM. O desenvolvedor também deverá aproveitar, sempre que possíveis, códigos e recursos disponíveis em repositórios ou CDNs.

³⁰ Google Fontes - <https://fonts.google.com/>

7.6.3 Possuir ferramentas que estimulem a usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes

Ao analisarmos o uso do princípio de possuir ferramentas que estimulem a usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes, na aplicação teste foram utilizadas três estratégias diferentes que permitem que a mesma seja utilizada por discentes de diversas faixas etárias.

A primeira delas está ligada ao projeto das interfaces, elas foram projetadas de forma a não serem direcionadas a uma faixa etária específica, buscou-se cores neutras e nas áreas de navegação foi utilizada uma linguagem coloquial, mas sem expressões que sejam usadas apenas por um grupo específico de discentes.

A aplicação permite que o docente determine a linguagem a ser utilizada na elaboração das questões complementando a interface e possibilitando que a mesma seja utilizada por alunos em faixas etárias diferentes.

A Figura 50 exemplifica o enunciado de duas questões elaboradas para grupos de discentes de faixas etárias diferentes.

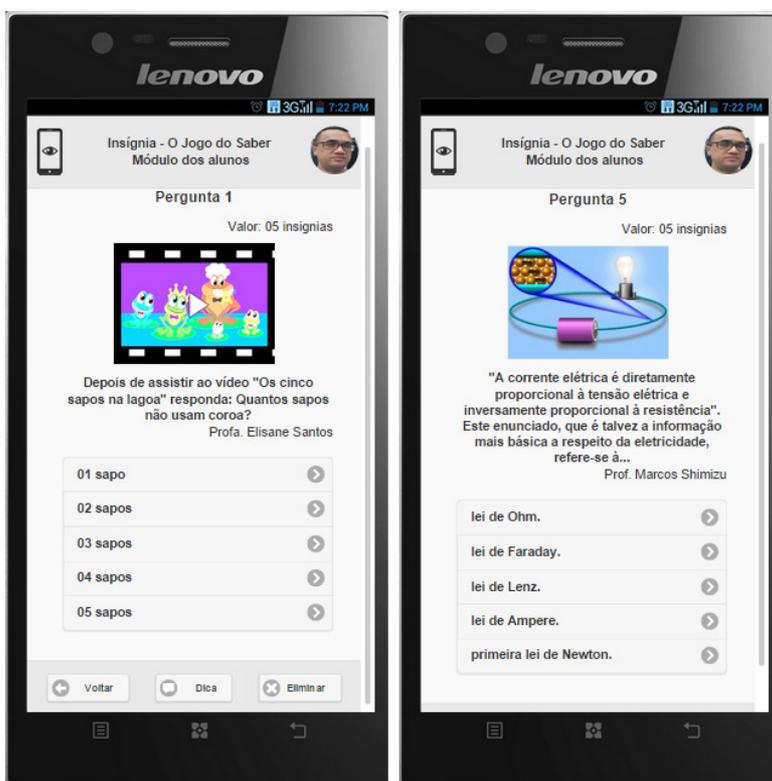


Figura 50 - Exemplo de perguntas elaboradas para níveis pedagógicos diferentes usando o aplicativo teste

A segunda estratégia da aplicação teste com relação à usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes está nos recursos multimídia que o docente poderá utilizar no contexto de cada pergunta.

Assim como os enunciados das perguntas no qual o docente poderá adequar a linguagem a ser utilizada à faixa etária do discente, o uso dos recursos multimídia direcionados a cada faixa etária também iram deixar a aplicação testes adequada para o público alvo do docente.

A terceira estratégia utilizada na aplicação teste é o uso de uma dinâmica simples baseada em um jogo de perguntas e resposta que procura estimular o aprendizado enquanto oferece ao aluno um estímulo divertido. Como a dinâmica da aplicação não é complexa pode ser aplicada a qualquer faixa etária sem grandes intervenções do docente.

A combinação das três estratégias permite a criação de uma aplicação teste que pode ser utilizada por grande parte dos discentes de qualquer faixa etária.

O desenvolvedor de um OAM reutilizável deve considerar as estratégias exemplificadas acima durante o projeto para a criação do OAM e buscar outros recursos que permitam que o docente adéque o OAM a um novo grupo de discentes sem modificar a programação existente.

7.6.4 Possuir ferramentas que permitam que usuários com necessidades especiais possam utilizar o OAM (docentes e discentes)

O uso da linguagem *HTML5* no desenvolvimento da aplicação teste foi sem dúvida nenhuma um facilitador para desenvolver uma aplicação que permitisse a discentes com deficiência também ter acesso à mesma, pois uma das preocupações da W3C³¹ ao definirem o uso das novas TAGs³² para a linguagem foi justamente a acessibilidade.

Outro fator que foi considerado é que os fabricantes de dispositivos móveis e os desenvolvedores dos sistemas operacionais para estes dispositivos disponibilizam uma série de recursos para pessoas com deficiências.

³¹ W3C - World Wide Web Consortium

³² TAG – TAGs são instruções de metadados utilizados em linguagens de marcação, como por exemplo HTML

Os desenvolvedores devem considerar estes recursos e sempre que possível utiliza-los em suas aplicações. O desenvolvedor de um OAM, porém possui neste sentido uma obrigação, pois a ausência de um recurso de acessibilidade em seu trabalho pode resultar na exclusão de um discente de atividades importantes para sua formação.

A aplicação teste para demonstrar a adequação de um OAM reutilizável para atender a discentes com deficiências utiliza duas estratégias diferentes. A primeira estratégia foi utilizar as técnicas de responsividade de objetos gráficos e textos no OAM e a conciliação com configurações padrões para a TAG Viewport, permitindo com isso que a aplicação teste pudesse ser redimensionada de acordo com a necessidade do usuário.



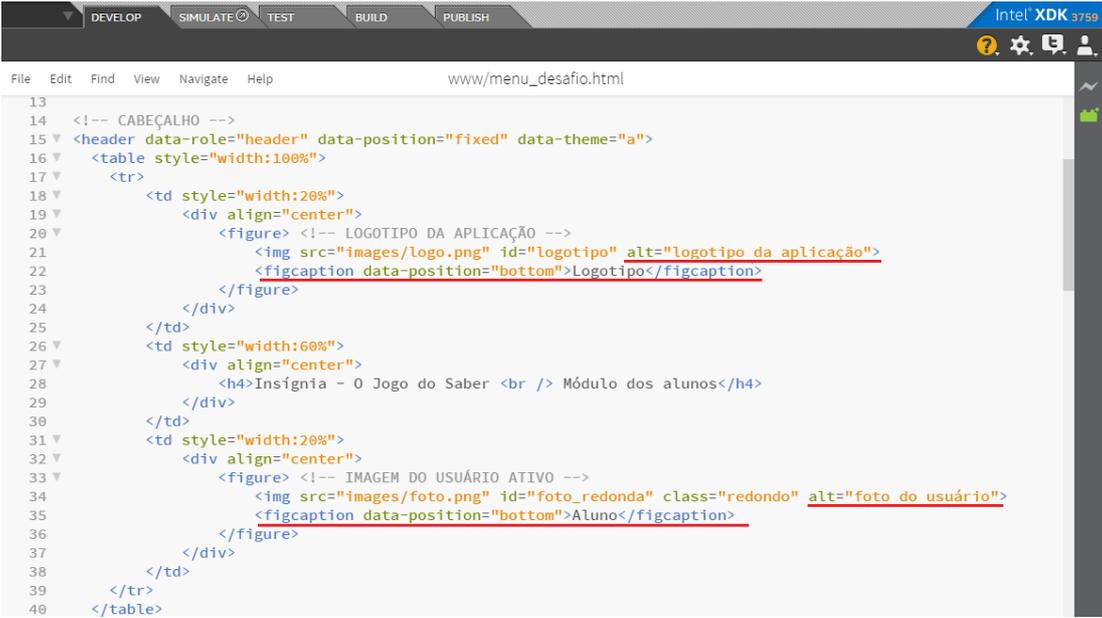
Figura 51 - Exemplo de interface da aplicação teste redimensionada

A Figura 51 exemplifica uma das interfaces do módulo dos alunos redimensionada.

Esta estratégia permite que discentes com baixa visão possam utilizar dispositivos móveis com interfaces maiores ou mesmo redimensionar o conteúdo didático na interface sem a perda do contexto que está sendo apresentado. O redimensionamento do tamanho das interfaces também pode auxiliar discentes com dificuldades motoras nos membros superiores.

A segunda estratégia utilizada para auxiliar os discentes com deficiência foi o de incluir em todos os elementos gráficos da aplicação teste a cláusula de descrição de elementos ALT. O uso da cláusula ALT, segundo a W3C, permite a associação de um texto alternativo que permite a descrição do elemento gráfico das interfaces de *websites*

e aplicações para dispositivos móveis. Este texto alternativo foi utilizado na aplicação teste para descrever os elementos gráficos auxiliando com isso o uso das aplicações de leitura de tela e posicionamento de toques. A Figura 52 apresenta um exemplo do uso da cláusula ALT na TAG IMG e na TAG FIGCAPTION ambas usadas para permitir a identificação de elementos gráficos na interface.



```
13
14 <!-- CABEÇALHO -->
15 <header data-role="header" data-position="fixed" data-theme="a">
16 <table style="width:100%">
17 <tr>
18 <td style="width:20%">
19 <div align="center">
20 <figure> <!-- LOGOTIPO DA APLICAÇÃO -->
21 
22 <figcaption data-position="bottom">Logotipo</figcaption>
23 </figure>
24 </div>
25 </td>
26 <td style="width:60%">
27 <div align="center">
28 <h4>Insígnia - 0 Jogo do Saber <br /> Módulo dos alunos</h4>
29 </div>
30 </td>
31 <td style="width:20%">
32 <div align="center">
33 <figure> <!-- IMAGEM DO USUÁRIO ATIVO -->
34 
35 <figcaption data-position="bottom">Aluno</figcaption>
36 </figure>
37 </div>
38 </td>
39 </tr>
40 </table>
```

Figura 52 - Exemplo de código com as TAGs IMG e FIGCAPTION

Esta estratégia permite que discentes com baixa visão ou mesmo sem visão possam utilizar a aplicação com o auxílio de leitores de tela e outras ferramentas de fácil acesso.

Mesmos nos casos em que inicialmente não são identificados discentes com deficiências, os desenvolvedores devem priorizar o uso de estratégias de acessibilidade em seus OAM ou que permitam que ferramentas de acessibilidade possam ler os conteúdos didáticos disponíveis nele.

7.6.5 Oferecer ferramentas que permitam pesquisa de conteúdo, autores e referências similares

Um OAM reutilizável deve permitir que o docente não apenas reutilize sua estrutura, mas também outros conteúdos didáticos que tenham sido adequados ao ambiente do OAM.

O processo para se adequar um conteúdo didático a um ambiente digital não é fácil e ao considerar que este ambiente digital é um dispositivo móvel, o mesmo traz mais alguns fatores de complicação. Dentre eles podemos citar:

- Menor dimensão da tela do dispositivo;
- A não padronização dos tamanhos de tela;
- Ser um ambiente com múltiplos recursos multimídia;
- Não ser um ambiente controlado, o que permite a fácil distração de seus usuários.

É por isso que ferramentas que permitam o reuso de conteúdos e atividades didáticas que tenham sido adequadas ao ambiente dos dispositivos móveis tendem a ser muito importantes para pesquisadores e docentes.

Assim a aplicação teste permitiu reutilizar, por exemplo, questões desenvolvidas por outros docentes em um banco de perguntas, denominado de perguntas públicas. Porém ao utilizar este tipo de recursos, o desenvolvedor deve tomar alguns cuidados para garantir o reconhecimento de autoria dos responsáveis pela criação ou adequação do conteúdo didático:

- Durante o processo de criação, o conteudista deve ser orientado a referenciar de forma adequada conteúdos ou trechos de conteúdos de outros autores;
- Quando o conteúdo for elaborado pelo próprio conteudista, a aplicação deve identificar esta situação e registra-la associando ao conteúdo os dados de seu autor e o período de criação do conteúdo;
- Além de textos, o OAM deve permitir que o conteudista possa referenciar outros formatos de dados e recursos multimídias que não sejam de sua autoria;
- Ao exibir um conteúdo didático que não tenha sido criado pelo próprio docente, o OAM deve exibir os dados do autor e sempre que possível estimular os discentes a buscar conhecer outros trabalhos do mesmo;

Sempre que um docente cadastra um novo conteúdo didático, a aplicação associa sua autoria ao conteúdo. Desta forma caso o docente opte por tornar a pergunta pública cada vez que outro docente utilizar suas perguntas, às mesmas serão exibidas com os dados do autor.

A Figura 53 demonstra uma pergunta retirada do banco de perguntas públicas da aplicação e exibida a um aluno em um desafio.

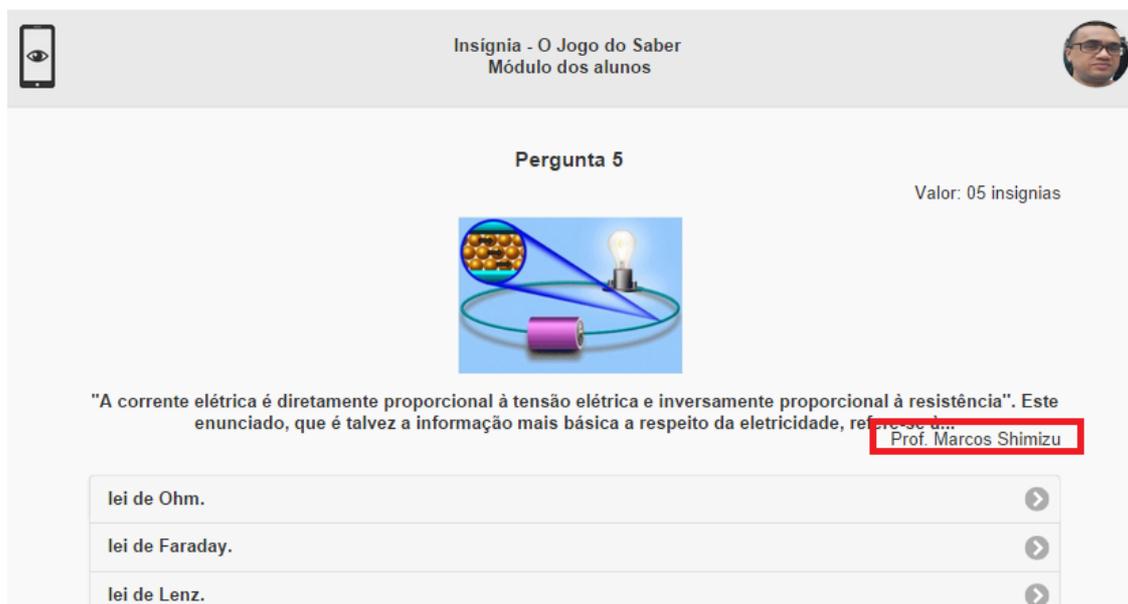


Figura 53 - Exemplo de pergunta pública

Outro ponto a ser considerado em relação ao reuso de conteúdos ou atividades didáticas é que cada um dos grupos de perguntas (desafios) recebe um nome, permitindo com isto que o docente reutilize aquele desafio com outras turmas em outros momentos.

O modelo utilizado na aplicação teste favorece este tipo de prática, mas o desenvolvedor deve, mesmo quando adotar outros modelos de OAMs reutilizáveis, buscar implementar práticas para registrar os autores dos conteúdos didáticos.

7.7 Considerações finais sobre o desenvolvimento da aplicação teste

Este capítulo iniciou relatando a escolha da aplicação teste a ser desenvolvida (*Quiz*) e logo após foi apresentado um protótipo da aplicação teste e sua posterior avaliação por parte de docentes e discentes.

Levando em consideração os resultados do processo de prototipação e consulta a docentes e discentes foi desenvolvida uma aplicação teste. Neste mesmo capítulo foi feita a descrição dos dois módulos da aplicação teste (módulo do professor e módulo dos alunos) bem como suas funcionalidades.

Neste capítulo analisamos alguns dos princípios elencados no capítulo 6 relacionados diretamente ao desenvolvimento da aplicação teste e enfatizamos alguns dos

procedimentos, que desenvolvedores, pesquisadores e docentes devem adotar durante o processo de desenvolvimento de OAMs reutilizáveis.

No próximo capítulo relataremos o processo de avaliação da aplicação teste em relação aos critérios ligados a usabilidade, didática e desenvolvimento pedagógico.

8 Capítulo 8. Avaliação da aplicação Insígnia de Objeto de Aprendizagem Móvel Reutilizável

Este capítulo apresenta o processo de avaliação da aplicação teste desenvolvida no que diz respeito ao aproveitamento acadêmico e a percepção dos usuários.

Nesta etapa foram adotadas diferentes estratégias para a realização da avaliação da aplicação modelo:

- Os princípios ligados a implementação dos conteúdos acadêmicos foram avaliados pelos docentes;
- Os princípios ligados a usabilidade de cada módulo foram avaliados pelos usuários de cada módulo;
- A análise dos princípios ligados ao aproveitamento acadêmico foi realizada a partir dos resultados obtidos com a realização dos desafios por parte dos alunos.

Para a realização da avaliação foram convidados cinco docentes que lecionam em níveis educacionais diferentes. Os critérios estabelecidos para a seleção dos voluntários foram:

- Ter conhecimento prévio do uso de dispositivos móveis;
- Possuir um grupo de discentes no qual pelo menos 50% possuam dispositivo móvel e experiência prévia no uso do mesmo.

Os docentes forma encarregados de selecionar entre os seus discentes dois grupos, um chamado de grupo de teste que terá acesso à aplicação desenvolvida e deverá responder as atividades utilizando-a e outro grupo chamado *grupo de controle*, que receberá as mesmas atividades impressas.

Como critério de seleção dos grupos, os docentes foram orientados a avaliar quais discentes possuíam dispositivo móvel próprio, concordavam em participar da pesquisa de forma voluntária e no caso dos discentes menores de idade foi pedida autorização dos pais para a participação de seus filhos.

Também ficou a cargo de cada docente determinar quais alunos fariam parte do grupo de teste e quais alunos fariam parte do grupo de controle.

Após a escolha de cada um dos docentes foram formados os seguintes grupos:

- Docente A:
 - Grupo de teste: 13 discentes
 - Grupo de controle: 12 discentes
- Docente B:
 - Grupo de teste: 26 discentes
 - Grupo de controle: 26 discentes
- Docente C:
 - Grupo de teste: 15 discentes
 - Grupo de controle: 14 discentes
- Docente D:
 - Grupo de teste: 22 discentes
 - Grupo de controle: 21 discentes
- Docente E:
 - Grupo de teste: 06 discentes
 - Grupo de controle: 06 discentes

Também ficou a cargo de cada docente ministrar o conteúdo inicial antes de cada uma das atividades, assim como também a correção das atividades realizadas em papel.

Os voluntários ligados ao Docente A (Turma A), são discentes do nível fundamental de uma instituição de ensino pública da cidade de São Paulo, são todos discentes de uma única turma e o docentes ministra nesta turma a disciplina de língua inglesa. Dos voluntários desta turma, 88% (22 voluntários) declaram ter experiências com aplicações para dispositivos móveis, mas apenas 16% (4 voluntários) declaram ter usado algum tipo de aplicação móvel para auxiliar nos estudos.

Os voluntários ligados ao Docente B (Turma B), são discentes do nível médio de uma instituição de ensino particular da cidade de São Paulo, sendo que os alunos são de duas turmas e o docente leciona as disciplinas Infraestrutura de Redes de Computadores e Arquitetura de Computadores para ambas as turmas. A instituição em que o Docente B

leciona utiliza o *software* UNO³³ como material de apoio para as disciplinas e por conta disso 100% dos alunos declararam ter experiência com aplicações de dispositivos móveis e já ter usado aplicações móveis para auxiliar nos estudos.

Os voluntários ligados ao Docente C (Turma C), são discentes de um curso de formação técnica em uma instituição de ensino público da cidade de Guarulhos. O docente leciona diversas disciplinas no curso de Técnico de Logística. Dos voluntários desta turma, 82,76% (24 voluntários) declaram ter experiências com aplicações para dispositivos móveis, mas apenas 24,14% (7 voluntários) declaram ter usado algum tipo de aplicação móvel para auxiliar nos estudos.

Os voluntários ligados ao Docente D (Turma D), são discentes de graduação em uma instituição de ensino privada da cidade de São Paulo. O docente leciona a disciplina Sistemas de Informações Gerenciais nos cursos de Logística, Marketing e Recursos Humanos. Dos voluntários desta turma, 93,02% (40 voluntários) declaram ter experiências com aplicações para dispositivos móveis, mas apenas 13,95% (6 voluntários) declaram ter usado algum tipo de aplicação mobile para auxiliar nos estudos.

Os voluntários ligados ao Docente E (Turma E), são discentes de um curso de graduação de Ciências da Computação em uma instituição de ensino privada da cidade de São Paulo, e o docente leciona a disciplina Lógica Aplicada a Programação (LAP). Dos voluntários desta turma, 100% (12 voluntários) declaram ter experiências com aplicações para dispositivos móveis e 100% (12 voluntários) declaram ter usado algum tipo de aplicação mobile para auxiliar nos estudos.

A Figura 54 a seguir detalha o perfil de discentes voluntários.

³³ Sistema Uno de Ensino é uma empresa que oferece a instituições privadas uma plataforma de conteúdos didáticos. Esta plataforma é dividida em dois módulos um contendo a infraestrutura de *hardware* e o outro uma aplicação de *E-learning* conhecida como *software* Uno pelos docentes.

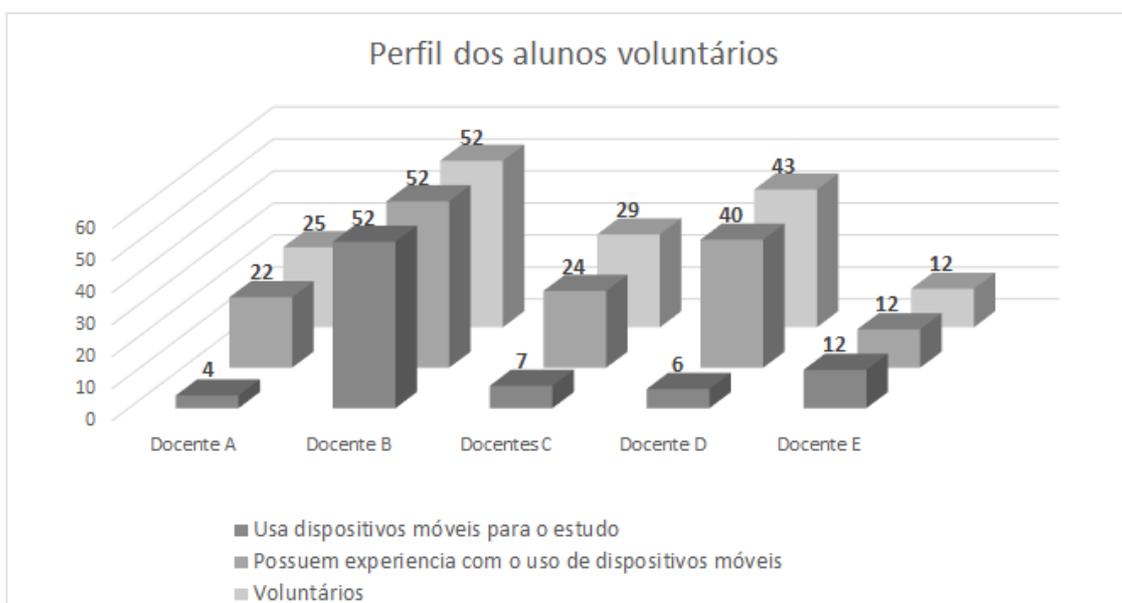


Figura 54 - Perfil dos discentes voluntários

No total, o experimento foi realizado com 161 discentes, sendo que destes 150 declararam ter experiência com o uso de aplicativos para dispositivos móveis, mas apenas 81 declararam que haviam usado alguma aplicação de dispositivos móveis para estudo.

Os docentes receberam um treinamento de 30 minutos sobre as funcionalidades da aplicação desenvolvida. Também foram fornecidas uma série de orientação de como proceder para implementar os conteúdos e os procedimentos relacionados à pesquisa. As orientações ministradas foram as seguintes:

- O docente deveria escolher no mínimo 02 temas relacionados ao conteúdo de suas disciplinas;
- O docente deveria elaborar de 25 a 30 perguntas de cada um dos temas escolhidos;
- As perguntas deveriam ser múltipla escolha com 5 alternativas cada, sendo uma delas a correta e outra uma alternativa para descarte;
- Cada pergunta deveria possuir uma dica para auxiliar o aluno no caso de dúvida;
- Cada pergunta deveria possuir um *feedback* que indicasse a resposta correta e fontes que permitissem pesquisar quando o discente não acertasse a pergunta.

- Cada pergunta deveria possuir um *feedback* que indicasse novas fontes e estimulasse o discente em suas pesquisas para quando o discente acertasse a pergunta;
- O docente ficaria responsável por cadastrar os alunos, criar os grupos e criar os grupos de perguntas associando-os aos alunos (desafio);
- O docente deveria pesquisar conteúdos multimídia (imagens, sons e vídeos) e adaptar para todos os formatos aceitos nas plataformas de dispositivos móveis se achasse necessário;
Caso o docente tivesse dúvidas de como proceder para converter os formatos poderia solicitar ajuda para um contato de apoio.
- O docente deveria preparar uma aula expositiva sobre os temas antes de aplicar os desafios;
- O docente deveria selecionar os voluntários para pesquisa e dividi-los de forma aleatória em dois grupos, um que faria as atividades utilizando a aplicação (grupo de teste) e outro que responderia as mesmas questões utilizando um questionário impresso (grupo de controle);
- Os desafios e o material impresso só poderiam ser liberados após a aula expositiva e a entrega do material impresso respondido pelos alunos aconteceria somente após o término do prazo do desafio;
- O docente deveria ser o primeiro contato para os discentes em caso de dúvidas sobre o uso da aplicação teste, submetendo as dúvidas ao desenvolvedor da aplicação.

8.1 Avaliação da aplicação Insígnia

Para avaliarmos os princípios propostos no Capítulo 6 do ponto de vista da implementação dos conteúdos acadêmicos e da usabilidade, os questionários abaixo foram distribuídos para os docentes e discentes que participaram da segunda etapa de nosso experimento:

- Questionário dos professores (Apêndice VIII) – Aplicado aos docentes que selecionaram e acompanharam os grupos discentes. O questionário possuía 15 perguntas, divididas em 4 seções (*Adaptação de conteúdos didáticos, Usabilidade do sistema,*

Plataforma para o uso da aplicação teste e Avaliação de Aprendizado). Das 15 perguntas do, 13 delas possuíam pelo menos uma sub-pergunta.

- Questionário dos alunos (Apêndice IX) – Aplicado aos 82 discentes que fizeram parte do grupo de teste. O questionário possuía 22 perguntas, divididas em 4 seções (*Instalação da aplicação teste, Participação nos desafios, Usabilidade e Avaliação do aprendizado*) Das 22 perguntas do questionário 09 possuíam pelo menos uma sub-pergunta.

Ambos os questionários foram elaborados usando a ferramenta *Google Forms* e disponibilizados para os docentes e discentes após o término dos experimentos. Os modelos dos formulários constam nos apêndices VIII e IX.

8.1.1 Resultados do questionário dos professores

As duas primeiras perguntas do questionário dos professores visam identificar quais foram os conteúdos didáticos escolhidos pelos professores, bem como determinar se os docentes tinham utilizados anteriormente os conteúdos escolhidos com outras turmas.

As respostas referentes à pergunta “*Quais foram os conteúdos trabalhados com suas turmas?*” são reproduzidas na Tabela 20.

Tabela 20 - Temas dos desafios propostos pelos docentes

Turma	Conteúdo Didático
Turma A	Uso de verbos irregulares
	Interpretação de textos discursivos
Turma B	Criação de sub máscaras de redes
	Arquitetura de processadores
Turma C	Sistemas de informação para logística
	O uso do GPS como ferramenta de logística
Turma D	Tipos de sistemas gerencias
	Uso de redes sociais para negocio
Turma E	Exemplos de algoritmos de tomada de decisão
	Exemplos de algoritmos com uso de laços de repetição

Em relação às respostas para a pergunta segunda pergunta do questionário, 80% dos docentes (4 docentes) respondeu que haviam aplicado estes conteúdos anteriormente com outras turmas e apenas 20% (1 docente) respondeu que dos dois conteúdos

selecionados, um deles não havia sido ministrado em outras turmas anteriormente (*Uso de redes sociais para negocio*). A Figura 55 representa quantitativamente estas respostas.

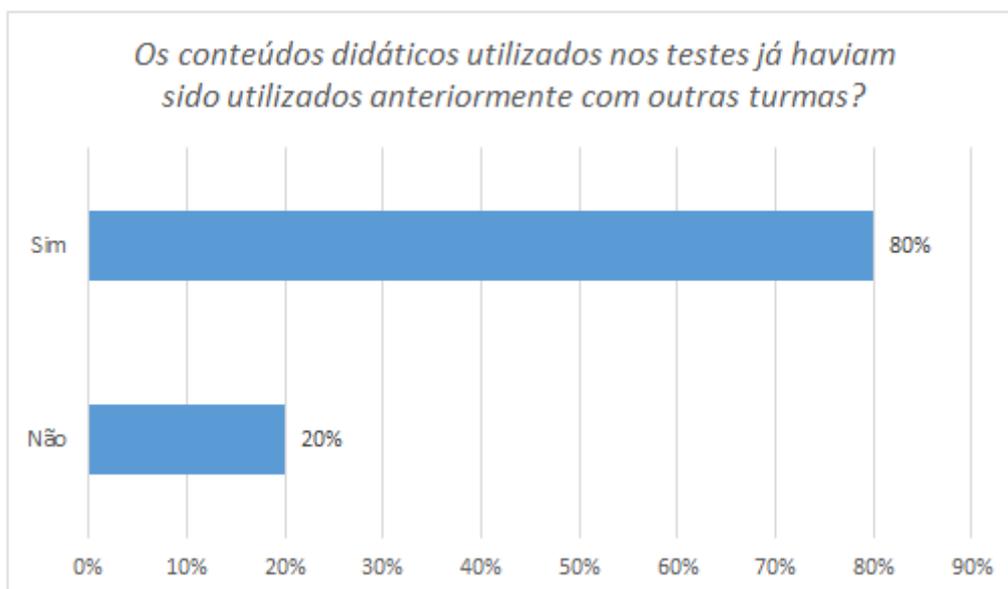


Figura 55 – Manifestação dos docentes sobre o uso anterior dos conteúdos didáticos utilizados nos desafios

Em relação à pergunta terceira pergunta do questionário, 20% dos docentes (1 docente) assinalou a opção “*Muito Simples*”, 40% (2) respondeu “*Simples*” e 40% assinalou que o processo de adaptação dos conteúdos didáticos foi “*Complicado*”. A Figura 56 abaixo mostra os percentuais em relação à resposta a esta pergunta.

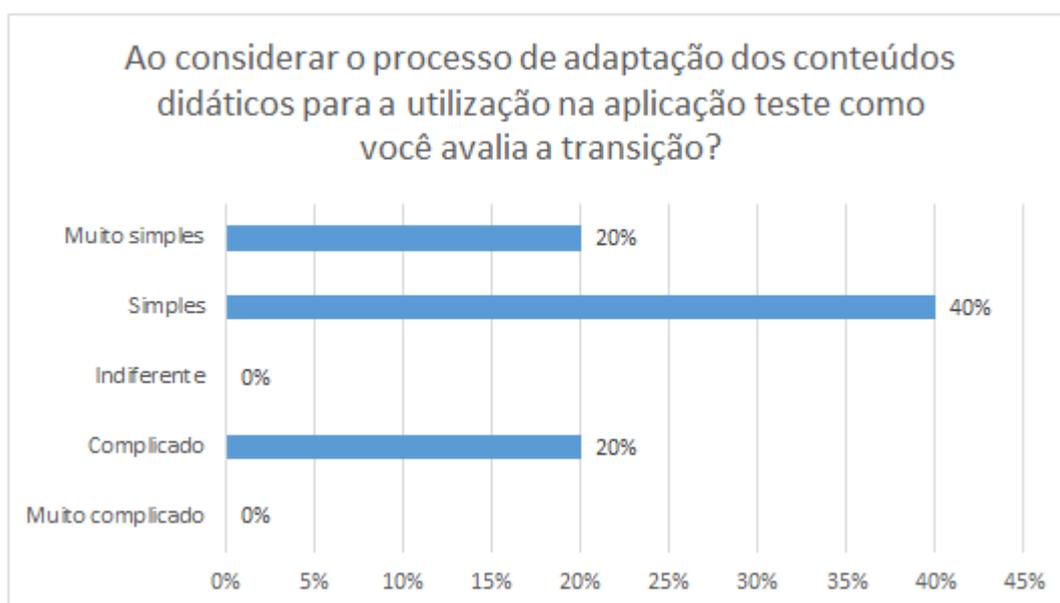


Figura 56 - Avaliação da dificuldade de adaptação de conteúdos didáticos

Ao indagar os motivos pelos quais os docentes assinalaram a pergunta anterior com o item “*Complicado*”, as respostas obtidas foram: “*Localização e adaptação de vídeos e áudios relacionados ao conteúdo*” e “*Redução de textos para caberem num celular*”.

A quarta pergunta do questionário inicialmente contextualizou os voluntários informando os sobre o uso de gamificação e linguagem coloquial no módulo dos alunos e posteriormente foi reiterado aos voluntários que durante o processo de treinamento eles haviam sido orientados a tentar usar uma linguagem mais informal na criação das perguntas. Na pergunta se solicitava que os docentes avaliassem como foi a elaboração de perguntas usando uma linguagem informal. 80% (4 docentes) respondeu que o uso de linguagem informal para criação das perguntas foi “*Muito Simples*” e 20% (1 docente) “*Simples*”.

A Figura 57 apresenta o resultado da avaliação dos docentes sobre o tema de adequação das questões para uma linguagem mais informal.

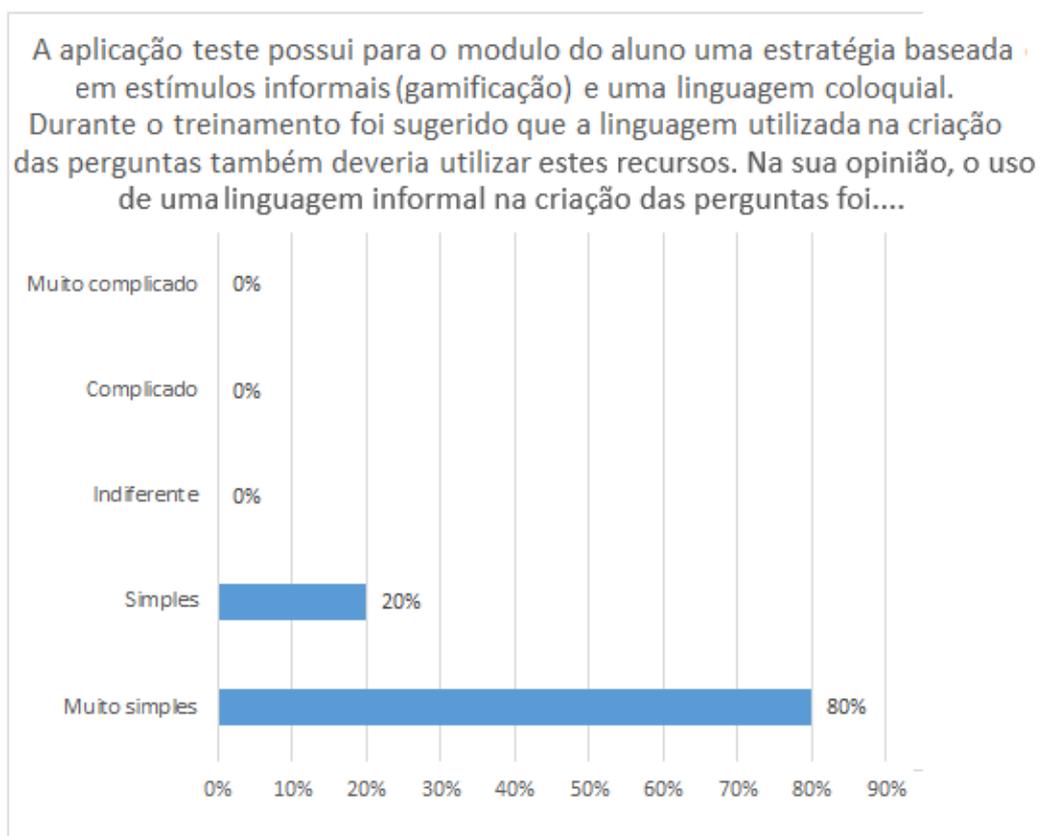


Figura 57 - Uso de estilo de linguagem informal para a criação de conteúdos

A pergunta 5 “*Em sua opinião, você poderia utilizar a aplicação teste com outros conteúdos didáticos além dos que foram utilizados?*” teve 100% de respostas positivas. Um dos voluntários respondeu:

“Com certeza eu utilizaria com outros conteúdos, e muito simples e os alunos gostaram bastante de serem desafiados num jogo lúdico.”

Voluntário 3

As perguntas de 06 a 12 estão relacionadas a usabilidade da aplicação teste. A sexta pergunta obteve as seguintes respostas: “*Muito simples e intuitiva*” assinalada por 20% dos docentes (1 docente), 60% (3 docentes) assinalou “*Simple*” e 20% (1 docente) assinalou “*Normal*”. A Figura 58 representa está distribuição.

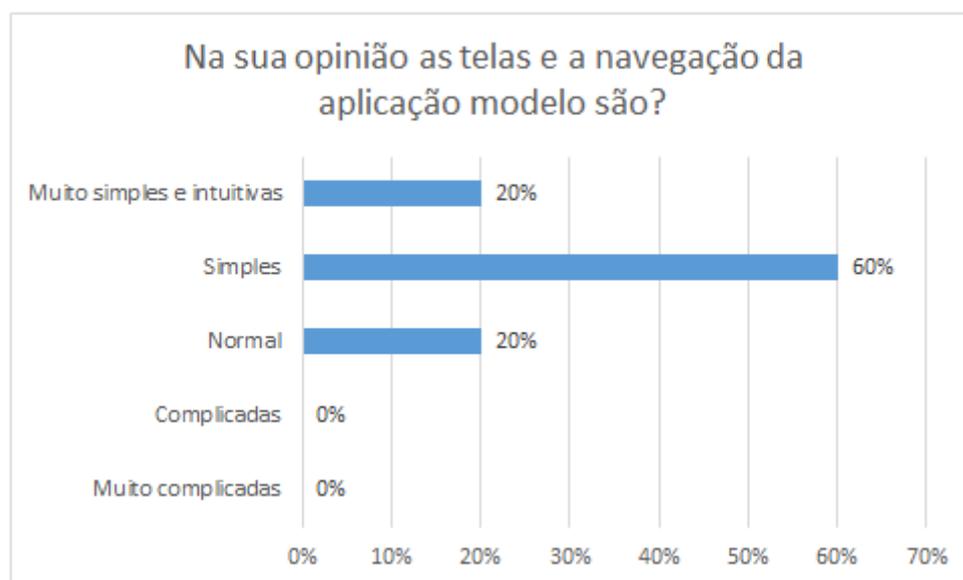


Figura 58 - Opinião dos docentes sobre a navegação do módulo do professor na aplicação teste

A sétima pergunta indagava os docentes sobre as principais funcionalidades da aplicação. 60% (3 docentes) indicou que todas as funcionalidades eram muito simples e 40% (2 docentes) “*Complicadas*”, sendo que em ambos os casos as críticas forma direcionadas a processos ligados a inserção de informações.

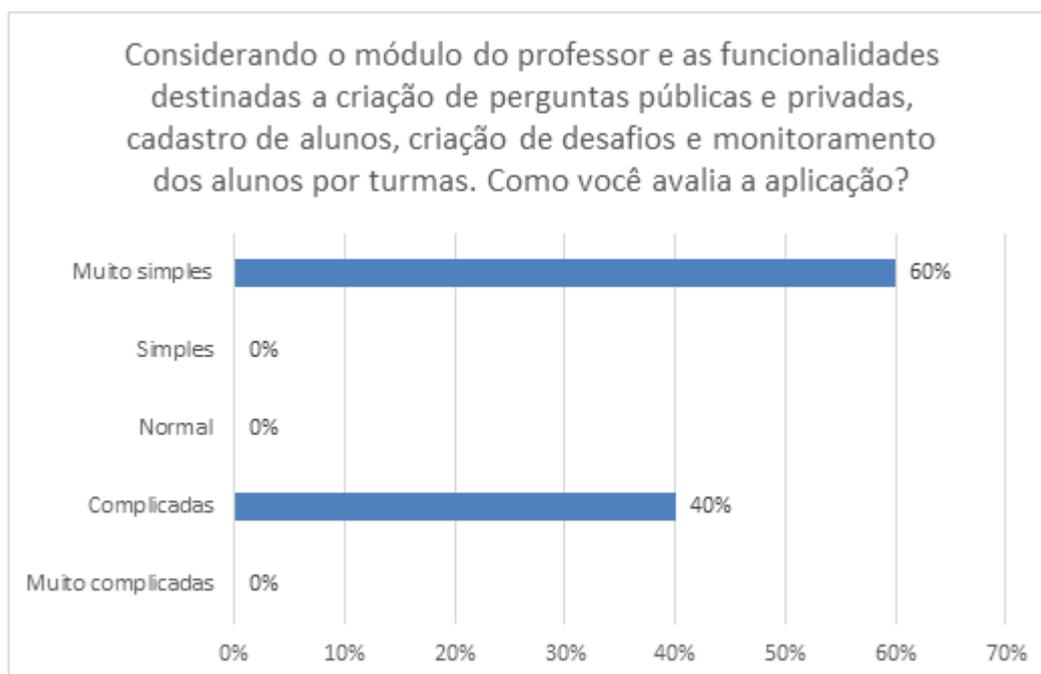


Figura 59 - Opinião dos docentes sobre as funcionalidades do módulo do professor da aplicação teste

Um dos voluntários criticou a dificuldade de digitar os dados dos alunos no momento da criação dos cadastros e destacou o fato de que alguns nomes eram alterados pela função de autocorreção do dispositivo e um outro indicou que a dificuldade estava relacionada à digitação dos testes das perguntas e das alternativas, pois em ambos os casos o teclado do dispositivo móvel dificulta a digitação de textos longos.

A oitava pergunta do questionário solicitava aos docentes avaliassem o processo de inserção dos conteúdos didáticos. 20% dos docentes (1 docente) assinalou a alternativa *“O processo é simples e não houve nenhuma dificuldade para inserção de conteúdos em todos os desafios”*, outro 60% (3 docentes) assinalou *“A aplicação teste auxiliou muito a inserção dos conteúdos, mas alguns conteúdos foram mais fáceis de inserir que outros”* e 20% (1 docente) assinalou *“O processo foi confuso, apresentando algumas dificuldades, mas ao final todo o conteúdo foi inserido de forma correta”*.

A Figura 60 representa a opinião dos docentes.

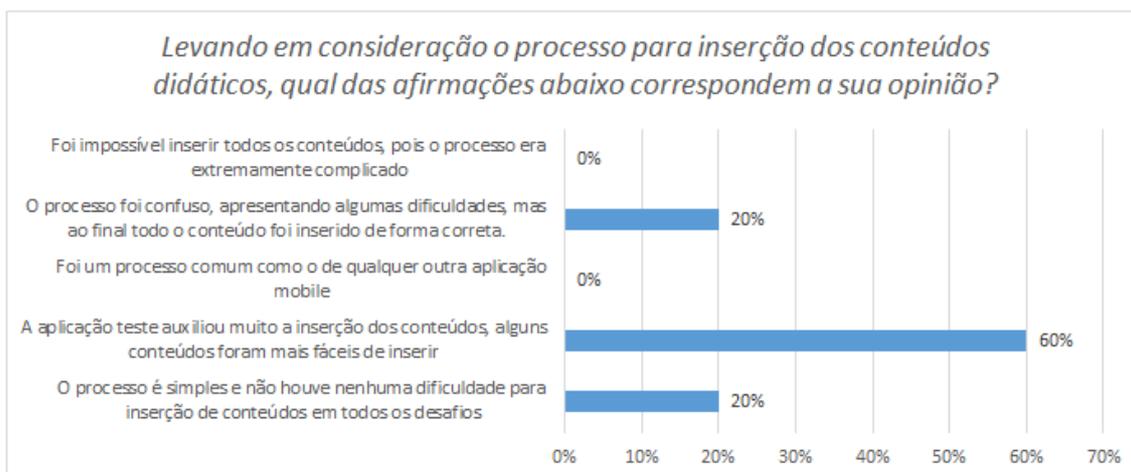


Figura 60 - Opinião dos docentes sobre o processo de inserção dos conteúdos didáticos na aplicação teste

O docente que assinalou a alternativa que indicava o processo foi confuso indicou que o processo durante acabou por errar algumas questões e que não havia uma opção para corrigir as questões que haviam sido inseridas na aplicação.

A nona pergunta solicitava que os docentes avaliassem o processo de criação das perguntas privadas na aplicação teste. 80% dos docentes (4 docentes) entrevistados indicou que o processo era “*Muito simples*” e apenas 20% (1 docente) indicou que o processo foi “*Complicado*”, sendo que o docente foi o mesmo que na questão anterior havia indicado que seu principal problema no processo de criação de perguntas era a ausência de uma função que o permitisse editar questões que haviam sido inseridas na aplicação. Figura 61 mostra as respostas dadas pelos docentes.

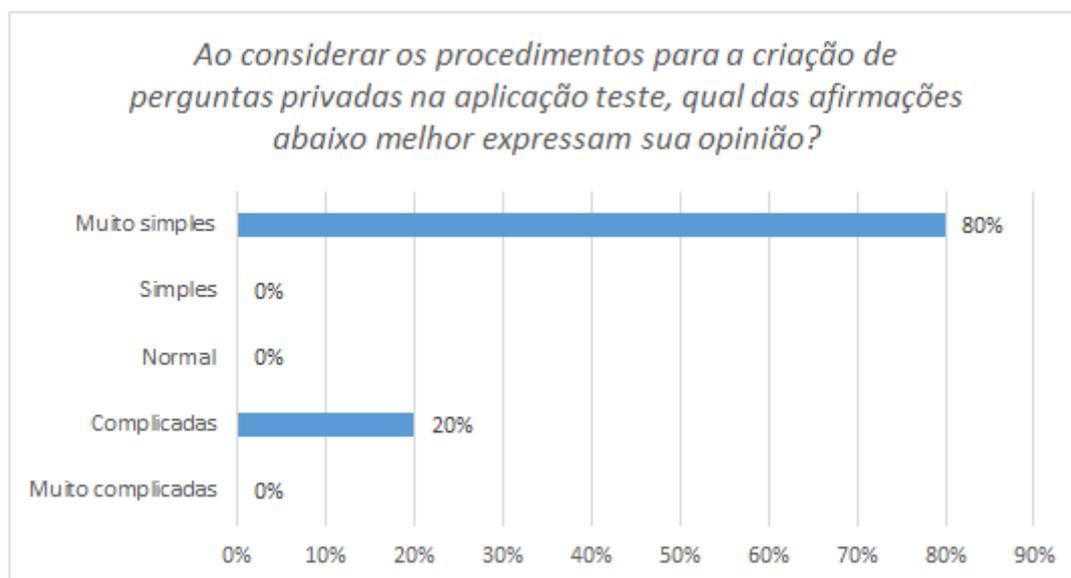


Figura 61- Opinião dos discentes sobre as dificuldades na criação de perguntas privadas

A nona pergunta também solicitava que aqueles que houvessem avaliado o processo de criação de perguntas privadas de forma positiva indicassem pontos que gostaram do processo. A Tabela 21 reproduz as respostas destes docentes.

Tabela 21 - Manifestações dos docentes sobre o as dificuldades na criação de perguntas privadas

Docente 1	<i>Já havia elaborado as perguntas anteriormente e foi muito simples subir os vídeos para a nuvem.</i>
Docente 2	<i>O trabalho maior ficou em digitar as perguntas, as que fiz no computador foi mais simples, pois só copieei e coleii.</i>
Docente 3	<i>Tudo foi muito simples, acho que mesmo se não tivesse feito o treinamento conseguiria fazer os desafios</i>
Docente 5	<i>Acho que poderiam criar também para outros tipos de perguntas, mas não achei nenhuma dificuldade em colocar as perguntas no programa</i>

A décima pergunta “Ao considerar os procedimentos para vinculação das perguntas públicas (banco de perguntas) da aplicação teste, qual das afirmações abaixo melhor expressam sua opinião?” solicitava aos docentes que emitissem sua opinião em relação ao uso de perguntas públicas nos desafios. Mesmo não sendo obrigatório para a criação de um desafio para os alunos, foi solicitado que os docentes utilizassem pelo menos uma pergunta pública em cada um dos desafios. Como os docentes eram os primeiros usuários da aplicação teste, após a definição dos temas, foram elaboradas 3 perguntas para cada tema e inseridas diretamente no banco de dados para que os professores pudessem testar a funcionalidade. 100% dos docentes avaliou o processo de vinculação de perguntas públicas como “Muito Simples” ou “Simples”. A Tabela 22 reproduz os comentários dos docentes em relação a esta funcionalidade.

Tabela 22 - Manifestações dos docentes sobre a criação de perguntas públicas

Docente 1	<i>A busca foi simples e assim que localizei as perguntas foi fácil escolher a que mais se parecia com as que já tinha criado.</i>
Docente 2	<i>Haviam poucas perguntas, mas eram bem legais.</i>
Docente 3	<i>Não encontrei dificuldades, como está no começo ainda estão faltando perguntas, pode-se melhorar isso.</i>
Docente 4	<i>Gostei bastante, mas simples que o ficar criando todas as perguntas.</i>
Docente 5	<i>Super simples, usei as 3 perguntas no primeiro desafio e 2 no segundo e os alunos gostaram bastante</i>

A décima primeira pergunta “Ainda tratando sobre o processo de vinculação de perguntas públicas aos desafios, como você avalia o processo de busca de perguntas no banco de perguntas?” também obteve 100% de avaliações positivas (“Muito Simples” (3

docentes) e “*Simples*” (2 docentes)) e não houve comentários no campo da pergunta em aberto.

A décima segunda pergunta foi “*A aplicação teste utilizou no módulo dos alunos uma estratégia baseada em gamificação e uma linguagem informal visando estimular os alunos no uso da aplicação. Em sua opinião esta estratégia é ...*”. Os docentes, que haviam acompanhado os discentes durante os desafios e captado suas reações, deviam avaliar se o uso de uma linguagem informal e uma aplicação baseada em gamificação. 80% dos docentes avaliou a estratégia de forma positiva (“*Muito boa*” (3 docentes) e “*Boa*” (1 docente)) e 20% (1 docente) escolheu a opção “*Normal*”. A Tabela 23 reproduz os comentários dos docentes em relação a esta funcionalidade.

Tabela 23 - Manifestações dos docentes sobre funcionalidades do módulo do professor da aplicação teste

Docente 1	<i>Achei interessante. Os alunos gostam de jogos no celular, um jogo que os ajudasse a estudar seria muito bem aceito.</i>
Docente 2	<i>Eles já estavam acostumados a usar o sistema da escola para responder algumas perguntas, mas quando viram que era um jogo se empenharam mais para responder e ficaram comparando seus pontos.</i>
Docente 4	<i>Eu achei muito interessante e os alunos gostaram.</i>
Docente 5	<i>Foi uma brincadeira para eles. Muitos tentaram fazer o desafio mais que uma vez para ganhar mais insígnias.</i>

Na avaliação do protótipo da aplicação surgiram várias manifestações dos professores sobre a possibilidade de o módulo do professor não estar vinculado somente a uma aplicação em dispositivos móvel, mas a outras plataformas e assim foi feito na aplicação teste. No treinamento com os docentes foi solicitado que em algum momento do processo eles procurassem acessar a aplicação em outras plataformas para que pudessem comparar a usabilidade da aplicação em dispositivos móveis e em outras plataformas.

Com relação a esta característica, a décima terceira questão “*Em sua opinião, o módulo de professor foi mais simples de ser usado em qual plataforma?*” solicitava que os docentes opinassem sobre o uso da aplicação comparando suas experiências de usabilidade em dispositivos móveis e em outras plataformas. Também foi solicitado aos docentes que justificassem sua escolha. 100% dos docentes preferiram o uso da aplicação em outras plataformas, destacando-se entre as justificativas que grande parte dos conteúdos didático dos mesmos se encontravam nas plataformas escolhidas o que

auxiliou no processo de adequação dos conteúdos didáticos e a facilidade oferecida pelas outras plataformas para digitação de textos longos. A Tabela 24 reproduz as justificativas dos docentes para a escolha de outras plataformas.

Tabela 24 - Manifestações dos docentes sobre a escolha da plataforma de uso da aplicação teste

Docente 1	<i>Acessei o programa em meu notebook a abriu direitinho. Achei mais simples de usar por que era mais fácil consultar a internet e baixar as imagens e as outras coisas que precisava.</i>
Docente 2	<i>Os conteúdos que precisava já estavam no computador e as apostilas do UNO ficavam muito pequenas no celular. Usei no ipad também e gostei, mas é muito grande para usar na rua.</i>
Docente 3	<i>Achei mais simples usar no computador, ficou mais rápido e minha internet é melhor</i>
Docente 4	<i>Ter a possibilidade de usar no tablet é muito legal, mas no computador foi mais simples, preparei os conteúdos no Word corriji tudo e depois só coleí no programa.</i>
Docente 5	<i>No notebook foi bem mais simples e mais rápido, o mouse e o teclado ajudaram muito, mas acho que é uma questão de costume.</i>

Em relação ao uso do módulo do professor em dispositivos móveis ou em outras plataformas, foi solicitado aos docentes que escolheram a opção “*Outras plataformas (PC, notebook,...)*” que indicassem em que situação usariam o módulo em um dispositivo móvel. 60% dos docentes (3 docentes) escolheu a opção “*Se estivesse em um local que não possuísse PC e não houvesse como postergar a atividade.*” e 40% (2 docentes) escolheu a opção “*Se estivesse me deslocando entre dois locais diferentes, para aproveitar o tempo de livre.*”.

A Figura 62 apresenta a opinião dos docentes sobre os motivos que fariam que eles utilizassem o módulo do professor em um dispositivo móvel.

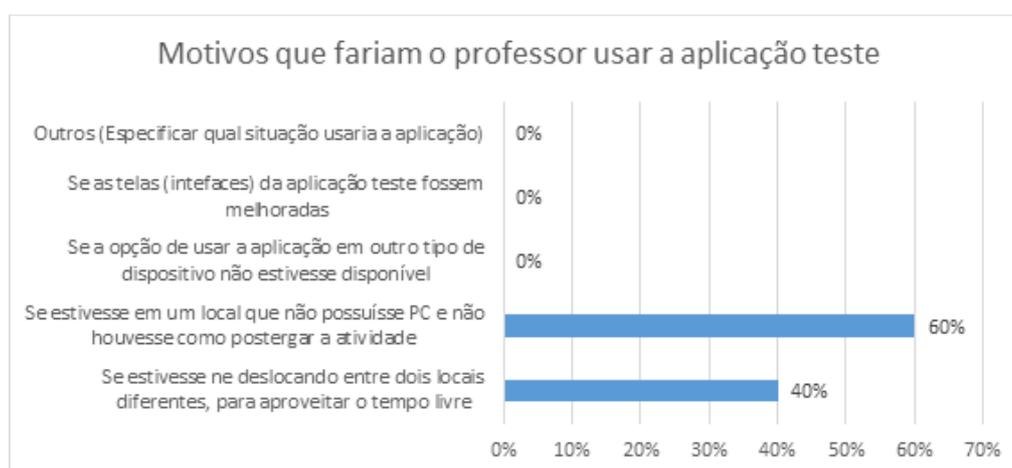


Figura 62 - Motivos pelos quais os docentes optariam por usar a aplicação teste num dispositivo móvel

A última seção do questionário visava avaliar a percepção dos docentes em relação ao aprendizado dos alunos durante a utilização da aplicação teste.

A primeira questão da última seção solicitava ao professor que avaliasse se houve ou não, na sua percepção, uma melhoria no aprendizado da turma como um todo, no grupo de teste e/ou no grupo de controle. 20% dos docentes entrevistado (1 docente) escolheu a alternativa “*Sim. Todos os alunos apresentaram melhoria no aprendizado dos conteúdos trabalhados*”, 60% dos docentes (3 docentes) assinalou a alternativa “*Sim. Mas os alunos que utilizaram a aplicação teste apresentaram mais facilidade de assimilar os conteúdos propostos*” e 20% dos docentes (1 docente), assinalou a alternativa “*Não houve melhoria significativa em nenhum dos grupos de alunos*”.

A Figura 63 detalha as opções de respostas para a pergunta sobre a avaliação dos docentes sobre o aprendizado dos discentes com a utilização da aplicação teste.

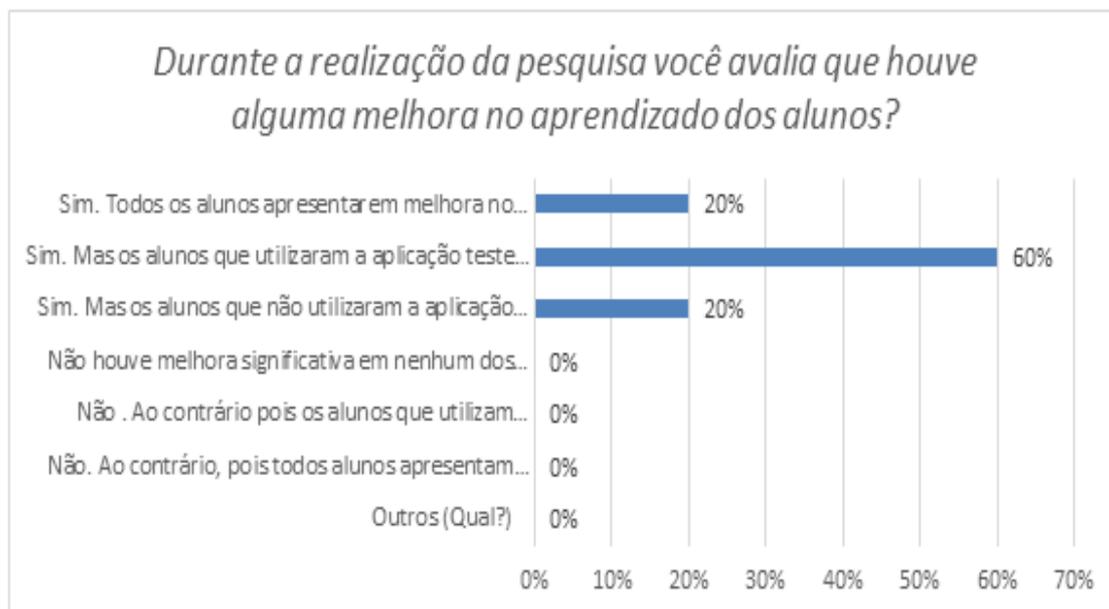


Figura 63 - Avaliação dos docentes sobre o aprendizado dos alunos como o uso da aplicação teste

A pergunta também solicitava aos professores que tivessem assinalado a alternativa “*Sim. Mas os alunos que utilizaram a aplicação teste apresentaram mais facilidade de assimilar os conteúdos propostos*” que opinassem se está melhoria poderia ser atribuída o uso da aplicação teste e solicitava que os docentes justificassem esta opinião. Todos os professores que assinalaram a respectiva alternativa indicaram que atribuíam a melhoria ao uso da aplicação teste. A Tabela 25 reproduz as manifestações dos docentes.

Tabela 25 - Manifestações dos docentes sobre a facilidade dos discentes de assimilar os conteúdos usando a aplicação teste

Docente 1	<i>Escolhi os alunos aleatoriamente, mas entre eles tinham três que tinham tido baixo aproveitamento no semestre anterior, a aplicação deu a eles a chance de melhorar e tirar dúvidas.</i>
Docente 4	<i>Observei que os alunos se juntavam em grupos para responder as perguntas e enquanto uns iam respondendo os outros pesquisavam na internet e mesmo aqueles que não estavam usando o programa aproveitavam as dicas para responder as perguntas.</i>
Docente 5	<i>Para os alunos foi uma grande diversão, mas percebi que os assuntos foram mais discutidos entre eles do que os outros conteúdos do semestre. Os alunos que não estavam usando o programa me procuraram pedindo para usar também. Depois dos dois desafios fizemos uma atividade em sala e todos tiveram um ótimo aproveitamento</i>

A décima quinta questão “Além dos grupos selecionados para o experimento, você leciona para alunos em outros níveis educacionais?” visava os docentes que lecionavam em outros níveis educacionais e se a resposta fosse positiva se o docente repetiria o experimento com suas outras turmas. 80% dos docentes (4 docentes) responderam que lecionavam em outros níveis educacionais e no caso do docente que respondeu não lecionar em outros níveis educacionais, o mesmo ainda assim optou por justificar se repetiria a experiência com outros níveis educacionais. A Tabela 26 reproduz as justificativas dos docentes.

Tabela 26 - Justificativas dos docentes sobre os motivos da escolha dos grupos discentes

Docente 1	<i>O programa é bem flexível e permite que você crie atividades muito rapidamente.</i>
Docente 2	<i>Eu acredito que o uso de celulares nas aulas é uma realidade, e que os professores têm que se posicionar. No meu caso sou a favor por que no mundo todo é assim.</i>
Docente 3	<i>Eu percebi que os alunos que não usaram o celular se sentiam excluídos. Entendi um pouco mais o conceito de Inclusão Digital</i>
Docente 4	<i>Leciono para diversos cursos de nível superior e consigo imaginar o uso do Insígnia em todos estes cursos. Ele poderia inclusive ser adotado com algo complementar ao AVA na faculdade onde trabalho.</i>
Docente 5	<i>Com certeza repetiria sim. Afinal foi superpositivo, os alunos aprenderam se divertindo e é assim que deve ser a educação</i>

Também foi solicitado aos docentes que lecionavam para outros níveis educacionais justificar o motivo pelo qual selecionaram as respectivas turmas.

A Tabela 27 reproduz as justificativas dos docentes.

Tabela 27 - Justificativa dos docentes sobre a escolha dos grupos de discentes em relação ao nível de ensino

Docente 1	<i>Os alunos são de um curso de tecnologia e já tinham uma experiência maior com o uso de celulares.</i>
Docente 2	<i>Na outra instituição de ensino que dou aula este tipo de pesquisa só poria ser realizada se aprovada pelo conselho do colegiado. Muito burocrático</i>
Docente 3	<i>Por que os alunos se mostraram desde o primeiro momento disponíveis a ajudar o professor</i>
Docente 5	<i>Eram as turmas que mais tinham alunos.(...) e os alunos foram todos voluntários a participar</i>

8.1.2 Análise dos resultados do questionário dos discentes

Ao analisar as respostas à primeira pergunta do questionário dos professores observamos que o próprio perfil dos docentes indica que os conteúdos didáticos a serem trabalhados pelas turmas seriam diferenciados entre si, permitindo concluir que a aplicação teste abrange vários dos princípios sugeridos para uma OAM relacionados ao reuso da mesma para diferentes conteúdos didáticos.

Também pode-se observar nas respostas obtidas com a terceira questão uma tendência a considerar o processo de adaptação mais complicado quando o enunciado das questões se faz com textos mais extensos. Tal tendência deve-se principalmente pelo fato do tamanho das telas dos dispositivos móveis variarem muito.

Analisando as justificativas a resposta “*Complicado*” da terceira pergunta, mesmo a dificuldade apontada não estando diretamente relacionado ao uso da aplicação, o fato de alguns docentes indicarem a dificuldade de encontrar vídeos e áudios para associar a suas questões indica que para um uso massivo de uma aplicações como esta seria interessante o desenvolvimento de ferramentas que permitissem a busca de material em canais adequados ou em fontes como o BIOE (Banco Internacional de Objetos Educacionais).

Em relação à quarta pergunta, pode-se observar que não houve dificuldades para ou uso de uma linguagem informal para a elaboração das perguntas a serem usadas nos desafios, o que indica que o uso deste recurso em OAMs reutilizáveis não deveria ser um problema.

A quinta pergunta mostrou que os docentes, mesmo encontrando algumas dificuldades no processo de adaptação dos conteúdos didáticos, tiveram uma avaliação

positiva da aplicação teste e que a utilizariam com novos conteúdos, ou seja, pelos índices obtidos podemos considerar que uma aplicação com enredos semelhantes ao da aplicação testes tendem a ter uma boa aceitação por parte dos docentes.

As questões de 06 a 12 foram direcionadas a analisar a usabilidade do módulo do professor e suas principais funcionalidades. Ao analisar as respostas sobre usabilidade do módulo docente percebemos que uma maioria dos voluntários avaliou de forma positiva as funcionalidades do módulo, além de afirmarem que a navegação é simples e intuitiva.

Pontos específicos como a criação de perguntas privadas e a vinculação de perguntas públicas foram investigados e apresentaram percentuais positivos de aceitação.

Como pontos negativos da avaliação destacou-se a dificuldade apontada por alguns dos docentes no tocante ao uso do teclado para inserção de textos longos, a função de autocorreção que em alguns casos alterava automaticamente palavras que deveriam ser mantidas com a grafia incorreta e a ausência de uma função que permitisse aos docentes editar uma questão salva na aplicação.

A décima terceira questão visava analisar a opinião dos docentes sobre o uso de aplicações do tipo da aplicação teste em plataformas móveis e outras plataformas. Em relação ao uso do módulo do professor observou-se a preferência pela segunda opção “*Outras plataformas (PC, notebooks, ...)*” está relacionada a dois pontos importantes, a maior familiaridade com o uso dessa plataformas e o fato dos conteúdos didáticos disponíveis estarem presentes nestas plataformas.

Observou-se, porém que o fato de ter a opção de usar a aplicação teste no dispositivo móvel não é um fator negativo, mas é encarado pelos docentes como uma alternativa para a otimização do tempo dos docentes.

Na quarta seção do questionário (*Avaliação de aprendizado*) podemos observar que o processo de seleção dos discentes, seguiram vários parâmetros escolhidos pelos docentes, dentre eles o maior número de alunos por turmas e a disponibilidade de dispositivos móveis.

Observamos também que na avaliação dos docentes houve uma melhoria no aprendizado dos alunos que utilizaram a aplicação teste com uma maior participação e o

aumento das pesquisas realizadas a partir das dicas e *feedbacks*. Mesmo aqueles que não utilizaram a aplicação teste acabaram se beneficiando indiretamente por partilhar as informações de *feedback* com os colegas que estavam usando a aplicação teste.

Também foi possível avaliar que os docentes responsáveis por selecionar os discentes e aplicar as atividades tiveram uma avaliação positiva da aplicação e que a reutilizariam em outras atividades com as mesmas turmas e com outras turmas e, na opinião destes docentes, o seu uso é algo viável.

8.1.3 Resultados do questionário dos alunos

O questionário dos alunos foi distribuído pelos docentes a todos os discentes do grupo teste após o término do último desafio. Dos 161 discentes que participaram desta fase do experimento 82 foram selecionados pelos docentes para responder aos desafios usando a aplicação teste e outros 79 recebiam as questões impressas e após as entregavam aos docentes para correção.

A primeira pergunta do questionário “*Você utilizou a aplicação teste (Insígnia) indicada por seu professor*” visava identificar se algum dos 82 discentes selecionados para o grupo de teste não havia participado das atividades. 100% dos alunos responderam que haviam utilizado a aplicação teste.

A segunda pergunta do questionário “*Você encontrou alguma dificuldade para instalar a aplicação?*” teve como objetivo identificar se os 82 discentes havia encontrado algumas dificuldade de instalar a aplicação uma vez que a mesma não foi disponibilizada nas lojas de aplicativos dos sistemas operacionais. Caso o discente respondesse à pergunta com a alternativa “*Sim*” deveria indicar quais os problemas encontrados.

Para o *download* da aplicação foram disponibilizados 3 links, um para a aplicação compactada para Android, outra para iOS e outra para Windows Phone, sendo necessário apenas que o aluno clicasse no link correspondente a seu sistema operacional para início do *download* e instalação da aplicação teste. Nenhum dos alunos relatou qualquer problema com este procedimento. Observou-se também que foram feitos 78 *downloads* da versão compactada para Android, 04 para iOS e nenhuma para Windows Phone.

A segunda seção visava avaliar como havia sido a participação do discente no experimento e ela tinha 4 perguntas.

A terceira pergunta do questionário visava identificar se os discentes haviam participado dos dois desafios propostos pelos docentes, e caso não houvessem participado de algum deles, de qual não haviam participado e o porquê. 96,34% dos discentes (79 discentes) respondeu ter participado dos dois desafios, e 3,66% dos discentes (3 discentes) respondeu não ter participado de um dos dois desafios. Dos 3 alunos que não participaram dos desafios, dois alegaram que não se lembraram da data final e um alegou que estava doente no período do desafio. A Figura 64 detalha os percentuais de alunos que participaram das atividades propostas

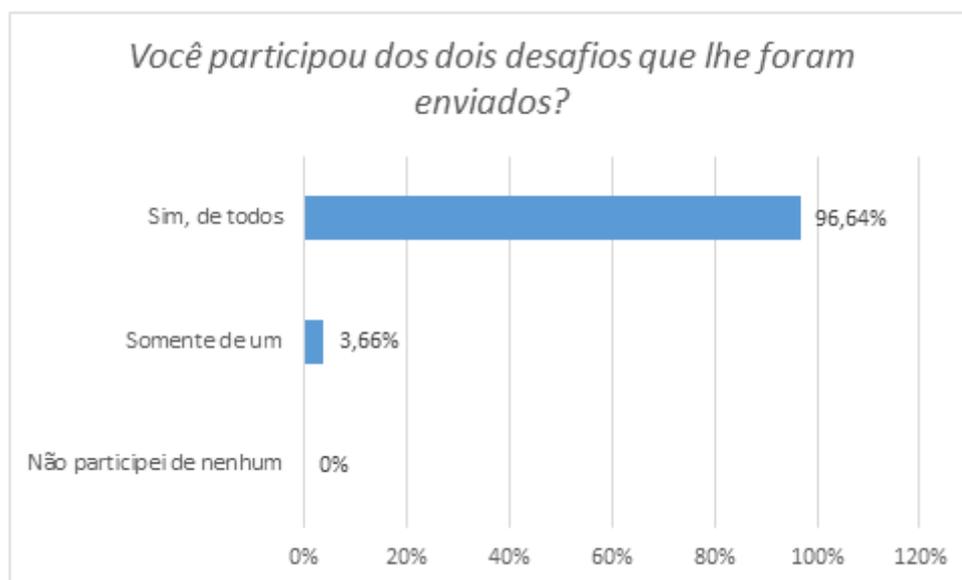


Figura 64 - Discentes que participaram das atividades propostas

A quarta pergunta do questionário visava avaliar se a aplicação teste estava sendo usada em outros ambientes e não apenas o ambiente formal de ensino. 53,65% dos discentes (44 discentes) respondeu os desafios “*Estando na escola*”, 31,70% (26 discentes) respondeu os desafios “*No percurso entre minha casa e a escola*” e 14,63% (12 discentes) respondeu os desafios “*Estando em casa*”. Nenhum dos alunos assinalou a opção “*Em outros momentos*”. A Figura 65 exhibe de forma gráfica os detalhes sobre a escolha dos discentes da escolha do local para responder os desafios propostos.

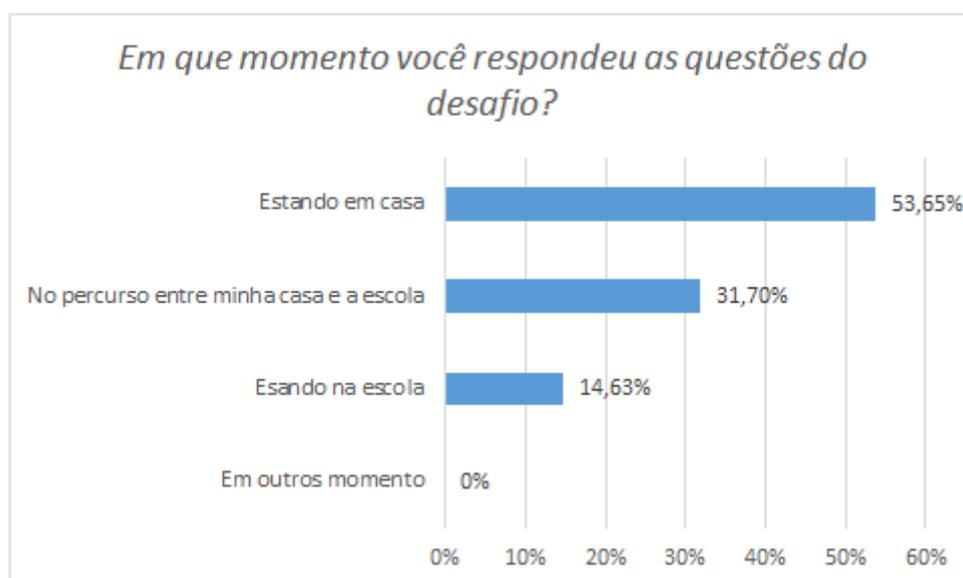


Figura 65 - Locais que os discentes optaram para responder as atividades

A quinta pergunta do questionário visava identificar se o discente havia buscado responder as atividades sozinho, em grupos ou com a ajuda de outras pessoas. Cabe enfatizar que os docentes foram instruídos para deixar claro aos discentes que não se tratava de uma avaliação e que por isso a realização dos desafios em grupo poderia acontecer.

47,50% dos discentes (39 discentes) respondeu aos desafios “*Com os colegas da escola em um local de estudos*”, 21,95% (18 discentes) respondeu “*Sozinho (a) em outro lugar*”, 12,19% (10 discentes) respondeu “*Sozinho (a) em casa*”, e 9,76% (8 discentes) respondeu “*Com os colegas da escola em outro lugar*”, 6,10% (5 discentes) respondeu “*Com os colegas da escola em um local de estudos*” e 2,44% (2 discentes) respondeu “*Com outras pessoas em casa*”.

O questionário também pedia que os discentes que tivessem assinalado as opções “*Sozinho (a) em outro lugar*”, “*Com os colegas da escola em outro lugar*” ou “*Com outras pessoas em outro lugar*” indicassem qual foi o local de preferência para realização da atividade.

Do total de 65 discentes que assinalaram as alternativas mencionadas anteriormente, 52,30% (34 discentes) respondeu os desafios no transporte público/privado indo para escola, 26,69% (18 discentes) respondeu ter utilizado a área de cantina/refeitório da escola para responder os desafios, 9,23% (6 discentes) respondeu os desafios em parques, praças ou outros locais públicos, 6,15% (4 discentes) declarou ter

respondido os desafios em outros lugares e 4,61% (3 discentes) não declarou o local no qual foram respondidos os desafios. A Figura 66 exibe um gráfico com estes percentuais.

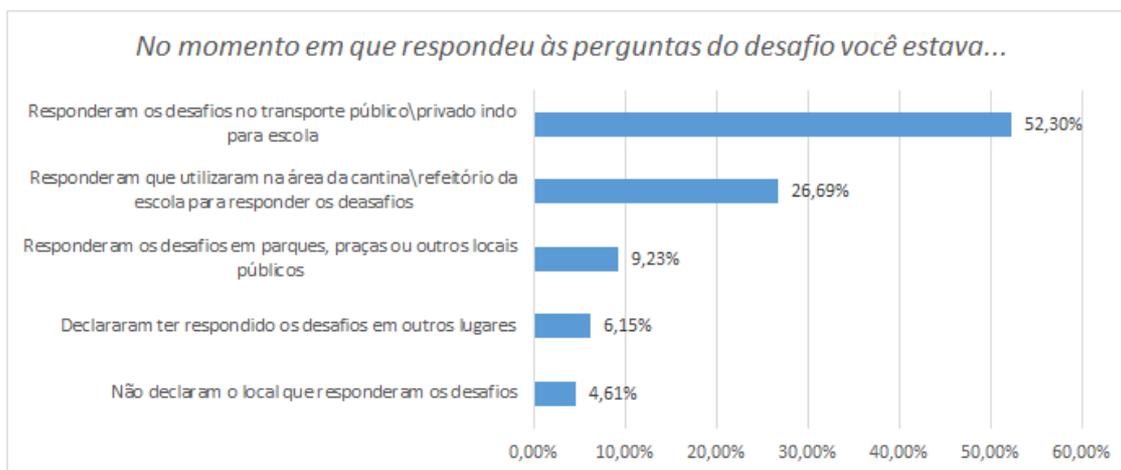


Figura 66 - Local predileto em que os discentes responderam sozinhos aos desafios

A sexta pergunta do questionário “*Você usou algum recurso para auxiliá-lo a responder as perguntas?*” teve como objetivo identificar outros recursos que os discentes utilizaram durante os desafios. Cabe enfatizar que os docentes foram instruídos para deixar claro para os discentes que eles poderiam consultar qualquer recurso para responder as perguntas. 70,73% (58 discentes) respondeu ter usado “*A internet do próprio smartphone ou tablet*”, 20,73% (17 discentes) respondeu ter usado “*O material de apoio disponibilizado pelo professor*” e 8,54% (7 discentes) respondeu que não ter utilizado nenhum material de apoio.

A terceira seção do questionário visava ouvir a opinião dos discentes sobre a usabilidade da aplicação.

A sétima pergunta do questionário solicitava ao discente que fizesse uma avaliação geral sobre a aplicação teste.

74,39% (61 discentes) respondeu que a usabilidade da aplicação era “*Muito boa*”, 10,97% (9 discentes) respondeu que a usabilidade era “*Boa*”, outro 10,97% respondeu que a usabilidade era “*Normal*” e 3,66% respondeu “*Ruim*”. A Figura 67 resume a opinião dos discentes sobre a usabilidade da aplicação teste.

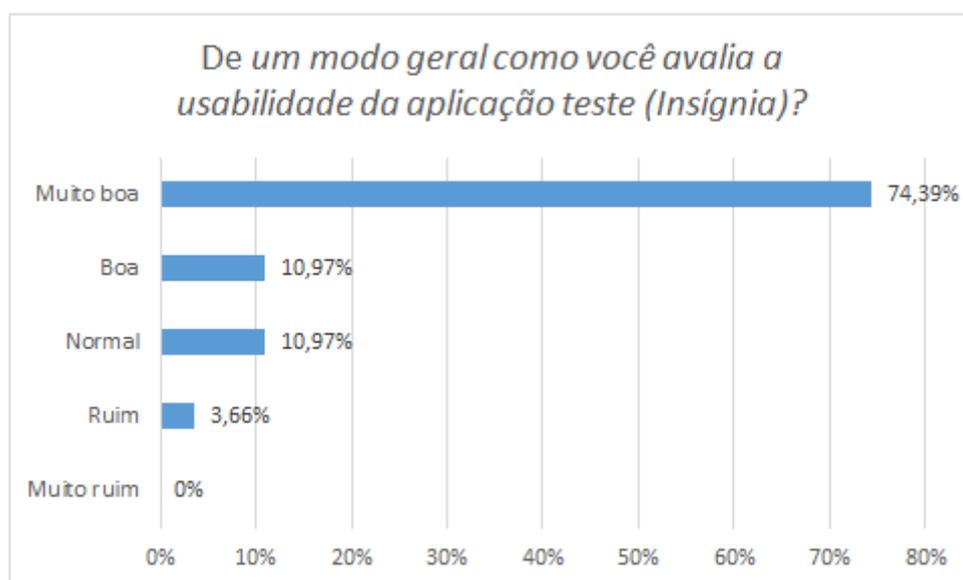


Figura 67 - Opinião dos discentes sobre a aplicação teste

A pergunta também solicitava que nos casos nos quais o discente havia assinalado as alternativas “*Ruim*” e “*Muito Ruim*”, eles deveriam indicar o que tornou a experiência com a aplicação teste negativa. A Tabela 28 reproduz a opinião destes discentes sobre a usabilidade da aplicação.

Tabela 28 - Manifestação negativas dos discentes sobre a usabilidade da aplicação teste

Discente 23	<i>Achei que poderia responder outras vezes</i>
Discente 28	<i>Vídeos com o som muito baixo e alguns com imagens embasada</i>
Discente 41	<i>Poderiam ter mais perguntas, não gostei</i>

A oitava pergunta do questionário visava captar a avaliação dos discentes sobre o uso de recursos multimídias no contexto das perguntas.

34,15% (28 discentes) respondeu que o uso de recurso multimídia nas perguntas “*Auxiliaram muito na compreensão das perguntas*”, 57,32% (47 discentes) respondeu que os recursos multimídia “*Auxiliaram na compreensão das perguntas*” e 8,54% (7 discentes) respondeu que o uso de recursos multimídia nas perguntas “*Foram indiferentes*”. A Figura 68 apresenta a opinião dos discentes sobre o uso de recursos multimídia na aplicação teste.



Figura 68 - Opinião dos discentes sobre o uso de recursos multimídia na aplicação teste

A pergunta também solicita que discente que houvessem assinalado que o uso de recursos multimídia “*Atrapalharam na compreensão das perguntas*” ou “*Atrapalharam muito na compreensão das perguntas*” indicassem os motivos, mas não houve nenhuma manifestação relacionada a estes itens.

A nona pergunta visava avaliar se a opinião dos discentes sobre o uso de perguntas elaboradas por outros professores nos desafios. Indiretamente a pergunta também desejava avaliar se a informação sobre a autoria das perguntas era ou não percebida pelos discentes.

12,19% (10 discentes) assinalou a opção “*Muito interessante, pois trouxeram mais informação para o conteúdo que estava estudando*”, 39,02% (32 discentes) assinalou “*Interessante, mas as perguntas criadas pelo meu professor eram melhores*”, 4,87% (4 discentes) assinalou “*Indiferentes*”, 2,44% (2 discentes) assinalou “*Nada interessantes. Pois não acrescentaram nada ao conteúdo que estava sendo estudado*” e 41,46% (34 discentes) assinalou “*Não percebi estas perguntas*”. A Figura 69 exhibe de forma gráfica as respostas dos discentes sobre o uso de perguntas públicas nos desafios.

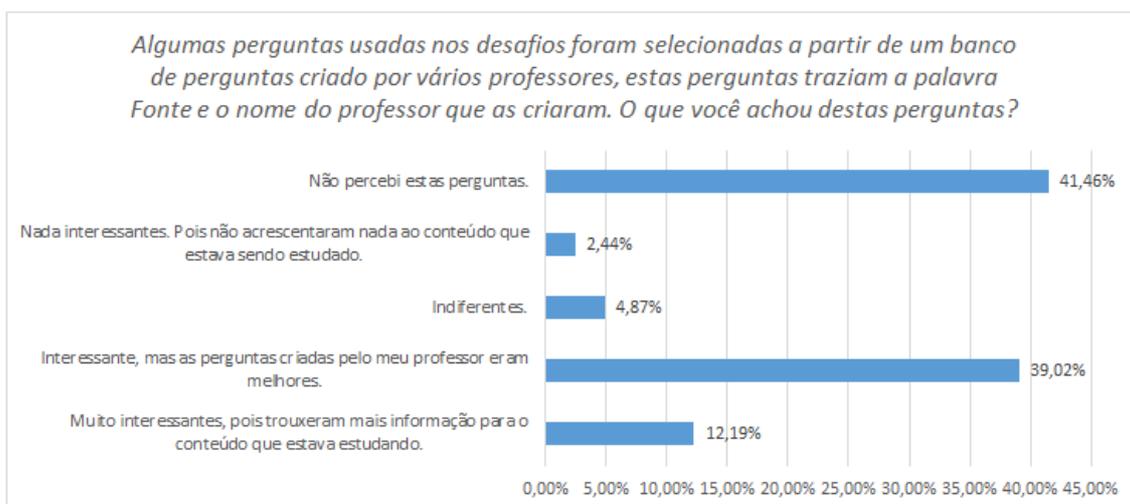


Figura 69 - Opinião dos discentes sobre o uso de perguntas públicas nos desafios

A décima pergunta do questionário visava avaliar se ter adotado uma linguagem mais informal no módulo dos alunos havia, ou não, sido percebido e se havia sido, ou não, um fator positivo para o aprendizado.

100% dos discentes respondeu de forma positiva esta questão, sendo que 47,56% (39 discentes) assinalou a opção “Achei a linguagem da aplicação teste muito interessante, me ajudou bastante a aprender os conteúdos propostos pelo professor” e 53,44% (43 discentes) assinalou “Achei a linguagem da aplicação teste interessante, pois me lembrou muito outros aplicativos que estou acostumado a usar no celular”. A Figura 70 apresenta a opinião dos discentes sobre o uso de uma interface gráfica com uma linguagem mais informal.

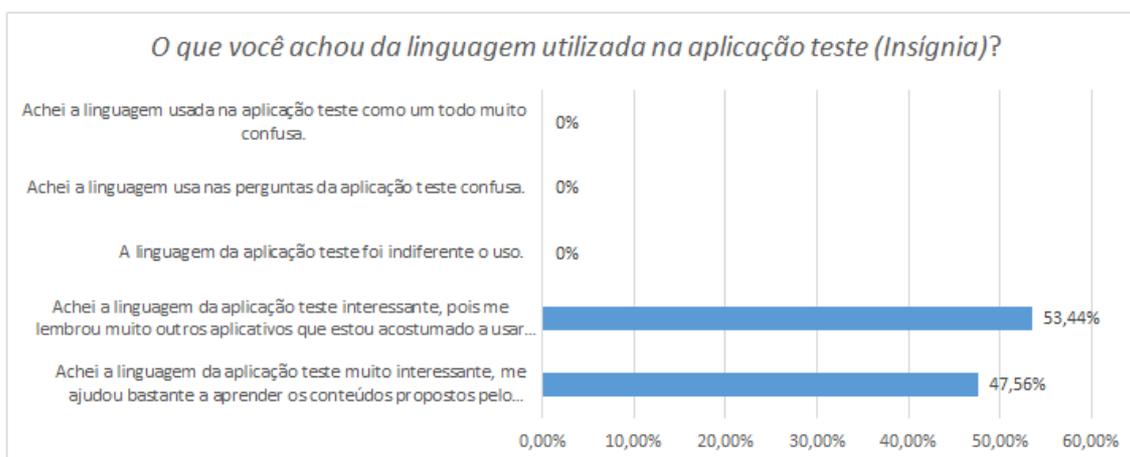


Figura 70 - Opinião dos discentes sobre o uso de uma linguagem mais informal nas interfaces da aplicação

A última seção do questionário visava ouvir a opinião dos discentes sobre a percepção que eles tinham com relação ao aprendizado com o uso da aplicação teste.

A décima primeira pergunta de questionário tinha como objetivo avaliar, na opinião dos discentes, o grau das dificuldades das perguntas elaboradas pelos docentes para os desafios.

43,90% (36 discentes) assinalou a opção “*As perguntas foram fáceis*”, 34,15% (28 discentes) assinalou a opção “*As perguntas foram muito fáceis*”, 17,07% (14 discentes) assinalou a opção “*As perguntas não foram nem fáceis nem difíceis*” e 4,88% (4 discentes) assinalou a opção “*As perguntas foram difíceis*”. Nenhum dos discentes assinalou a opção “*As perguntas foram muito difíceis*”. A Figura 71 exibe a opinião dos discentes sobre os desafios da aplicação teste.

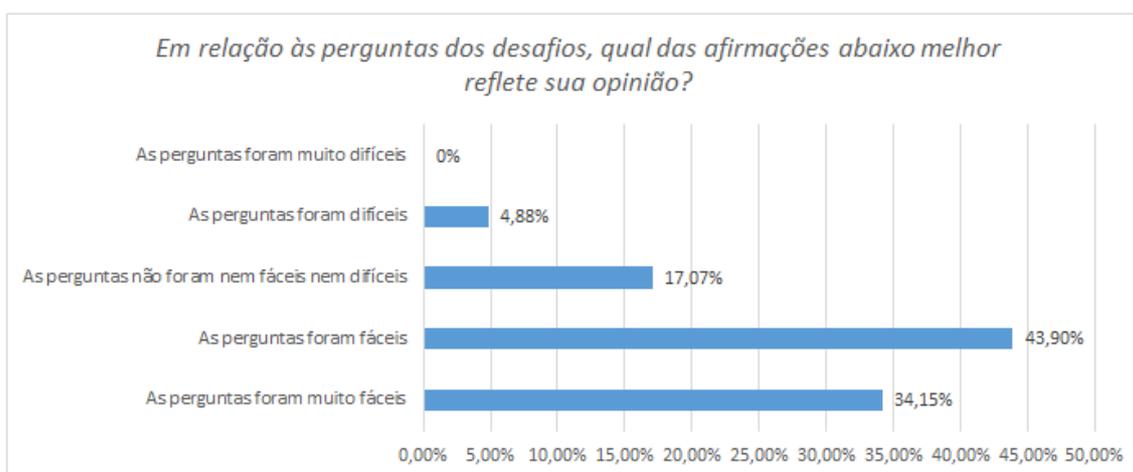


Figura 71 - Opinião dos discentes sobre os desafios da aplicação teste

A décima segunda pergunta de questionário visava avaliar se aplicação tinha estimulado os discentes a aprimorar o estudo dos temas propostos.

76,83% (63 discentes) respondeu “*Sim, para responder algumas questões tive de pesquisar e isto me permitiu ler mais sobre alguns assuntos*”, 19,51% (16 discentes) respondeu “*Sim, para responder as questões corretamente procurei estudar mais sobre todos os assuntos*” e 3,66% (3 discentes) “*Foi indiferente, pois respondi todas as questões sem precisar pesquisar sobre os conteúdos*”. A Figura 72 detalha a opinião dos discentes sobre os incentivos da aplicação teste para estimular o estudo.

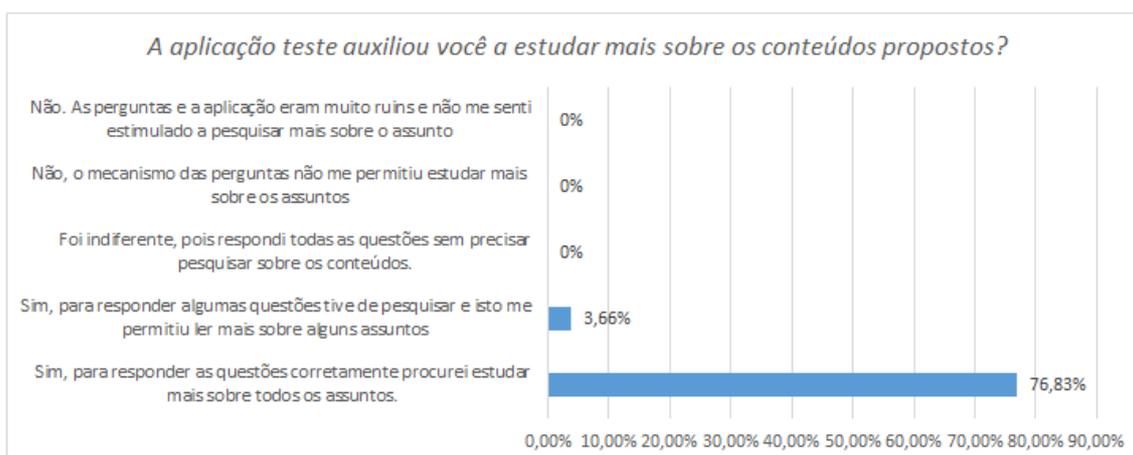


Figura 72 - Opinião dos discentes sobre o incentivo da aplicação teste para o estudo

A décima terceira pergunta do questionário visava avaliar se, na opinião dos discentes, o uso de gamificação nas aplicações educacionais móveis é ou não interessante.

60,98% (50 discentes) assinalou a alternativa “*Interessante*”, 29,27% (24 discentes) assinalou “*Muito interessante*”, 7,32% (6 discentes) assinalou a alternativa “*Indiferente*” e 2,44% (2 discentes) assinalou a alternativa “*Pouco interessante*”. A Figura 73 detalha a opinião dos discentes sobre o uso de gamificação na aplicação teste.

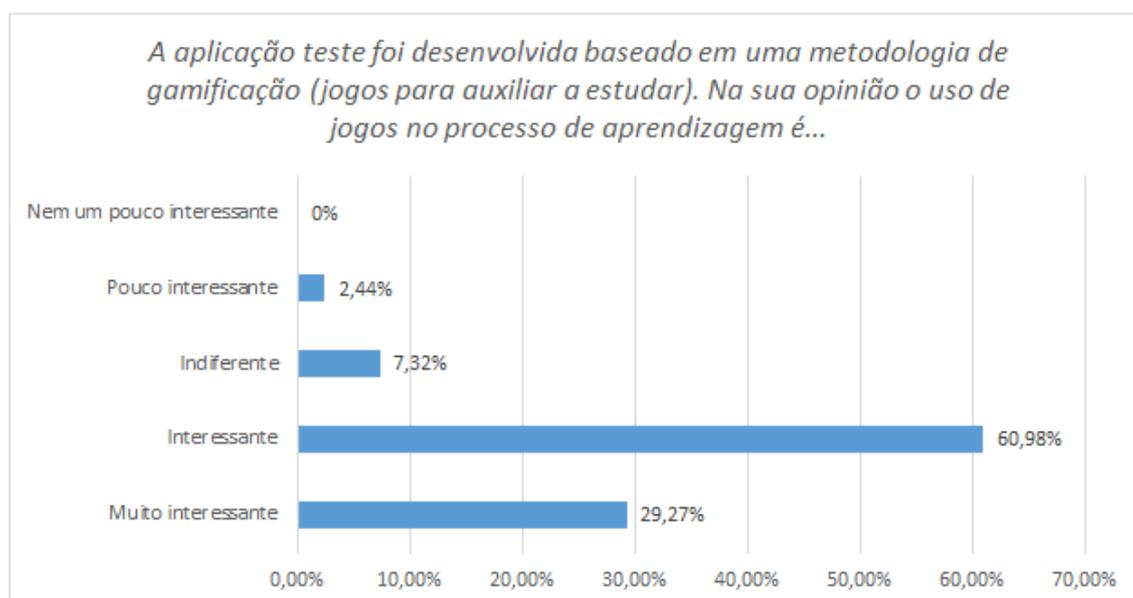


Figura 73 - Opinião dos discentes sobre o uso de gamificação na aplicação teste

A décima quarta pergunta de questionário teve como objetivo conhecer a opinião dos docentes sobre o uso de OAMs depois de terem passado pela experiência com a aplicação teste.

98,78% dos alunos fez uma avaliação positiva sobre o uso de uma aplicação para dispositivos móveis, 65,85% (54 discentes) escolheu “Boa” e 32,93% (27 discentes) “Muito boa” e apenas um discente assinalou a opção “Indiferente”. A Figura 74 resume as respostas dadas pelos discentes em relação à experiência do uso da aplicação teste como ferramenta de estudo.

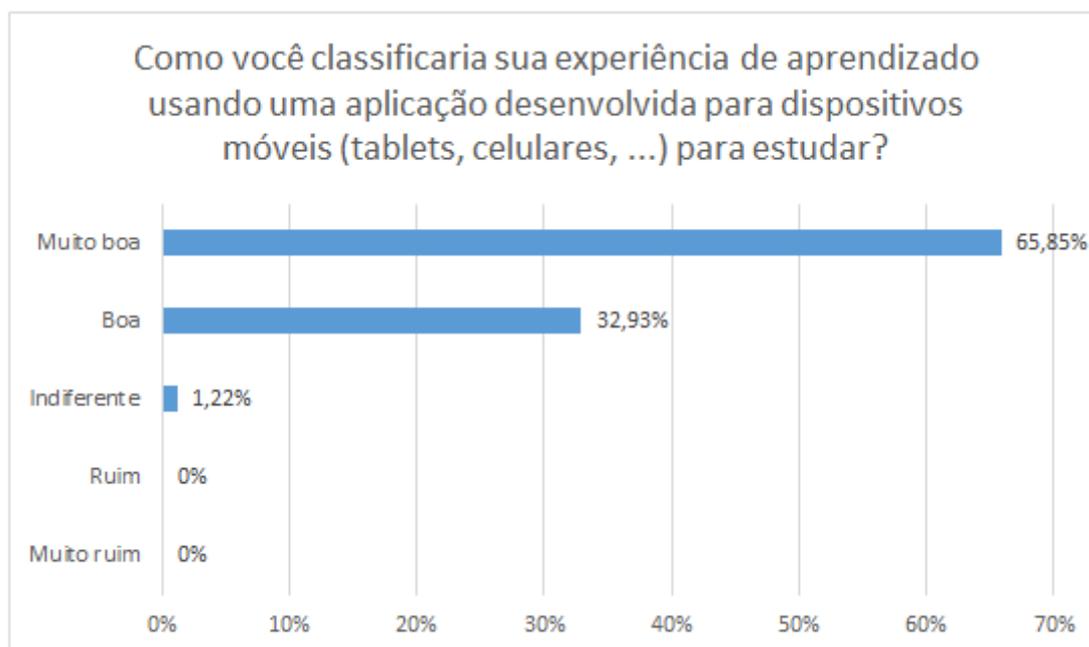


Figura 74 - Opinião dos discentes sobre o uso a aplicação teste como ferramenta de estudo

A questão também pedia para que os discentes que assinalassem as opções “Muito boa” e “Boa” indicassem os pontos positivos dessa experiência. A Tabela 29 abaixo é um compilado com os relatos dos docentes.

Tabela 29 - Manifestações positivas dos discentes sobre da aplicação teste para estudar

Quantidade	Manifestações
34	<i>A maior interação com o docentes e outros discentes</i>
23	<i>O fato do experimento ter sido colocado como uma maneira de aprender usando o celular</i>
8	<i>O clima de competição entre os discentes</i>
7	<i>Os feedbacks e as dicas dos professores</i>
9	<i>Outros</i>

A décima quinta pergunta visava avaliar se na opinião dos discentes a aplicação os auxiliou a melhor o conhecimento dos temas escolhidos pelo docente para os desafios.

91,46% (75 discentes) assinalou a opção “Sim, ajudou muito” e 8,54% (7 discentes) assinalou opção “Ajudou um pouco”. Nenhum dos alunos assinalou a opção

“Não ajudou em nada”. A Figura 75 abaixo detalha a opinião dos discentes sobre a pergunta:

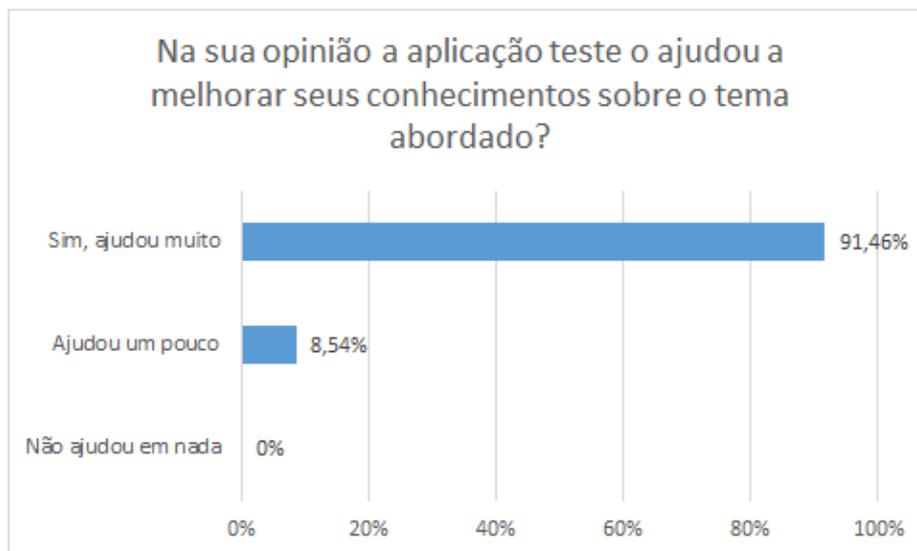


Figura 75 - Opinião dos discentes sobre a melhoria do conhecimento sobre os temas abordados

A décima sexta pergunta do questionário visava avaliar se a aplicação estimulou os discentes a serem mais independentes nos estudos, uma vez que eles tinham o poder de decidir quanto e onde fazer os desafios.

57,32% (47 discentes) respondeu escolhendo a opção “*Em alguns momentos estimulou e em outros não*”, 26,83% (22 discentes) respondeu escolhendo a opção “*Sim, estimulou muito*” e apenas 15,85% (13 discentes) escolheu a opção “*Não me estimulou em momento nenhum*”. A Figura 76 detalha a opinião dos discentes sobre o estímulo dos discentes a serem independentes sobre o momento em que deve estudar.

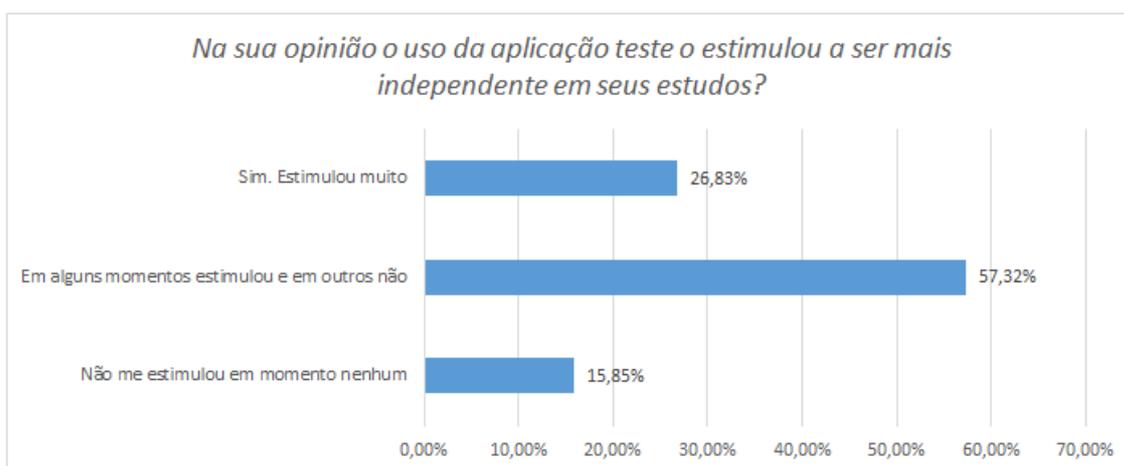


Figura 76 - Opinião dos discente sobre o estímulo da independência para o estudo promovido pela aplicação teste

A décima sétima pergunta do questionário visava avaliar as dicas e *feedback* da aplicação estimularam os discentes a buscar novas fontes de pesquisa.

62,20% (51 discentes) assinalaram a opção “*Positivo, pois me deixou curioso em relação as respostas corretas*”, 25,61% dos discentes (21 discentes) assinalou a opção “*Muito positivo, me fez descobrir mais sobre o assunto*” e 12,20% assinalou a opção “*Foi normal*”. A Figura 77 detalha a opinião dos discentes sobre a décima sétima pergunta.

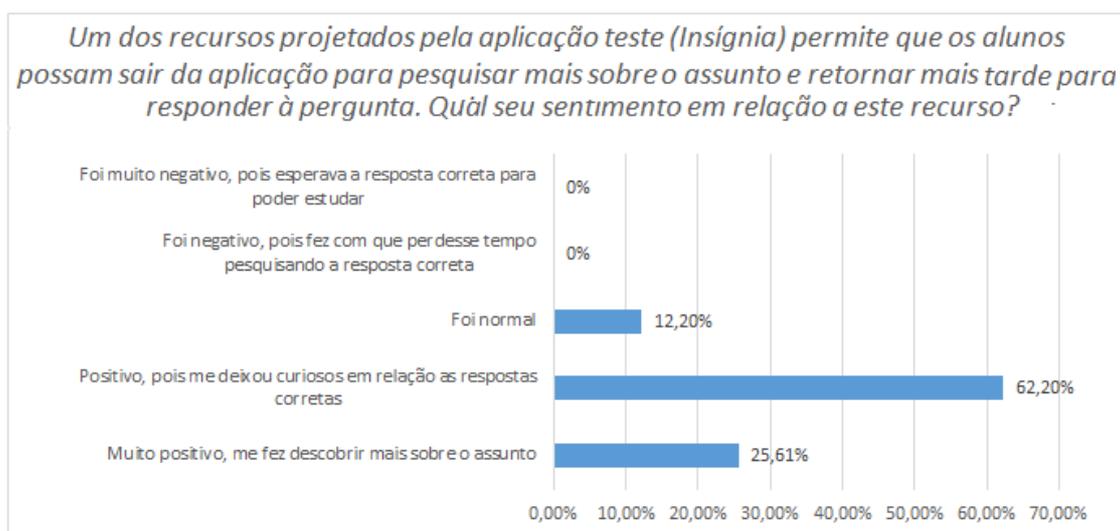


Figura 77 - Opinião dos alunos sobre o estímulo para pesquisar novas fontes de estudo

A décima oitava pergunta visava avaliar se na opinião dos discentes um recurso que permitisse pesquisar sobre a resposta da pergunta daria uma maior confiança no momento de responder à questão.

43,90% (36 discentes) assinalou a opção “*Saber que poderia pesquisar antes de responder me deixou confiante, usei sempre que precisei*”, 30,49% (25 discentes) assinalou a opção “*Me senti mais confiante de responder as perguntas dos desafios, usei para todas as perguntas*”, 23,17% (19 discentes) assinalou a opção “*Não usei o recurso*” e 2,44% (2 discentes) assinalou a opção “*Me senti desconfiado, mas mesmo assim usei o recurso quando precisei*”. A Figura 78 detalha a opinião dos discentes sobre o recurso que permitiu que eles pesquisassem sobre o tema antes de responder as questões.

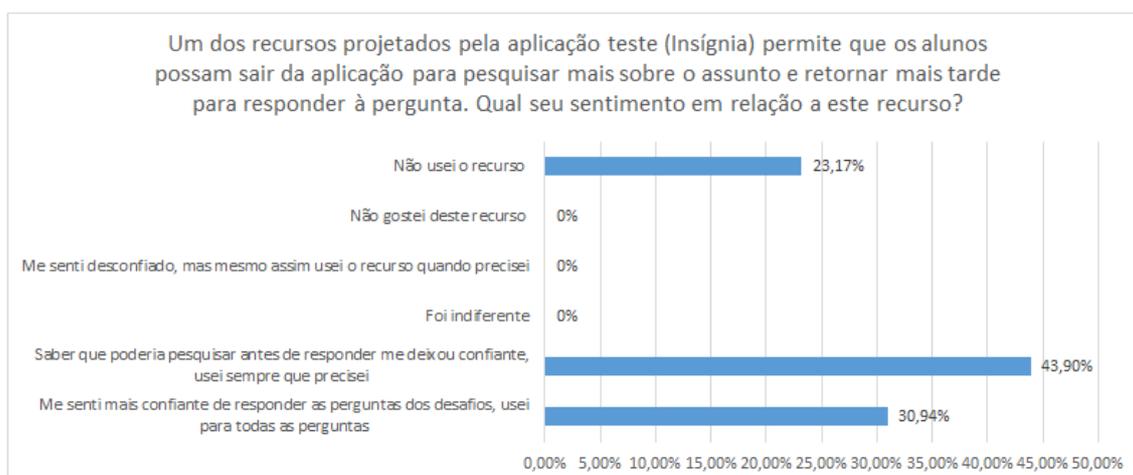


Figura 78 - Opinião dos discentes sobre o uso de recursos que permitem realizar pesquisas sobre o assunto das perguntas

A pergunta também solicitava que caso o discente tivesse assinalado a opção “*Não usei o recurso*” indicasse o porquê, a Tabela 30 apresenta as respostas dadas pelos discentes.

Tabela 30 - Compilação das justificativas dos discentes que não usaram o recurso

Nº discentes	Manifestações compiladas
9	<i>Não usaram o recurso por que não acharam necessário</i>
5	<i>Considerou as perguntas dos desafios muito fáceis</i>
3	<i>Não sabiam que podiam usar o recurso</i>
1	<i>Não achou um botão para pesquisar</i>
1	<i>Desafio pessoal “Querida fazer todas as perguntas sem ajuda”</i>

A décima nona pergunta de questionário visava saber se os discentes haviam gostado da experiência com a aplicação teste e se continuariam usando a aplicação mesmo sem estar participando do experimento.

69,51% (57 discentes) assinalou a opção “*Sim. Gostei, mas só continuaria usando se meu professor continuasse a postando novos desafios*”, 24,39% (20 discentes) assinalou “*Sim. Gostei muito e continuaria usando sempre independente dos desafios estarem ligados as disciplinas que estudo.*”, e 6,10% (5 discentes) assinalou a opção “*Achei uma aplicação comum, mas continuaria usando*”. Nenhum discente assinalou as opções “*Não, pois não gostei da aplicação*” ou “*Não. Achei a aplicação muito ruim e não usarei novamente mesmo que o professor me pedisse*”. A Figura 79 resume as respostas dos discentes a décima nona pergunta.

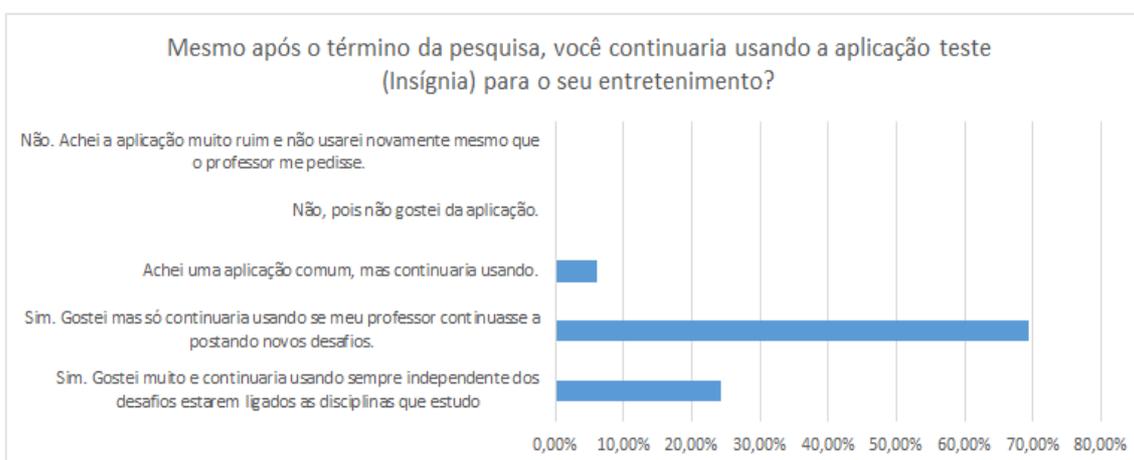


Figura 79 - Opinião dos discentes sobre a aplicação teste

A vigésima pergunta dava a oportunidade para que os discentes fizessem suas observações sobre a aplicação teste e/ou sobre o experimento com a aplicação. Por não ser uma pergunta obrigatória somente 17 discentes manifestaram-se. Dos 17 discentes, 12 relataram suas opiniões sobre os experimentos e os outros 5 sobre a aplicação. A Tabela 31 mostra as manifestações dos discentes.

Tabela 31 - Compilação das manifestações dos discentes sobre a aplicação testes e o experimento

Nº Discentes	Manifestações
5	<i>Acharam muito importante serem ouvidos sobre o experimento</i>
3	<i>Acharam divertido e pediram para continuar</i>
3	<i>Acharam que o tempo dos desafios foi curto</i>
1	<i>Acharam que os pontos obtidos deveriam considerar as respostas certas com pontos na nota e enviar automaticamente para o boletim</i>
3	<i>Acharam que a aplicação deveria ter mais perguntas</i>
2	<i>Acharam que deveriam haver mais desafio</i>

8.1.4 Análise dos resultados do questionário dos discentes

Segundo as respostas da primeira pergunta do questionário dos alunos, todos os discentes selecionados pelos professores para participarem do grupo de teste realizaram as atividades indicadas. O número de discentes que participaram dos dois desafios propostos (96,34%) pode ser considerado uma alta aderência por parte dos discentes. Dentro os discentes do grupo de controle observamos que a aderência foi menor, apenas 82,28% (65 discentes).

Os alunos não tiveram problema para realizar o *download* da aplicação teste e não foi relatado nenhuma dificuldade de instalação.

Os docentes foram orientados que caso os alunos reportassem alguma, os mesmos poderiam contatar o grupo de apoio para que os auxiliassem, mas não houve nenhum contato.

Também foi observado que a maioria dos alunos do grupo de teste possuíam dispositivos móveis com sistema operacional Android. Acredita-se que possa haver uma correlação entre este fato e as facilidades de instalação da aplicação pelos alunos.

A segunda seção do questionário foi focada em analisar como foi a participação dos discentes nas atividades propostas pelos docentes.

A quarta questão indicou que mesmo tendo a oportunidade de responder aos desafios em qualquer ambiente, 53,65% dos alunos preferiu responder no ambiente escolar, mas levando em consideração que 47,50% destes respondeu as questões junto com outros colegas em um local de estudo é possível perceber que os discentes optaram por realizar os desafios de forma coletiva em um ambiente comum.

Destaca-se também um percentual considerável de discentes (31,70%) que realizou as atividades no percurso entre a casa e a escola, o que indica o uso do dispositivo móvel com conexão de redes ubíquas para realização das atividades.

Também foi possível observar pelos índices obtidos na quinta pergunta que os a maioria dos discentes (79,27%) preferiram realizar as atividades na companhia de outros colegas. Acredita-se que isto tenha acontecido, principalmente, pelo fato de que os discentes poderiam discutir as questões coletivamente antes de responde-las.

O questionário também investigou quais outros recursos os discentes usaram para auxiliá-los a realizar as atividades propostas e a maioria usou a internet do próprio dispositivo móvel, mas destacou-se que 20,73% dos discentes usou o material de apoio (impresso) cedido pelo professor.

Na terceira seção do questionário foi investigada a opinião dos discentes em relação à usabilidade da aplicação teste. A maioria dos discentes (85,37%) avaliou a usabilidade de forma positiva (“*Muito Boa*” ou “*Boa*”). Destacou-se, porém, a avaliação dos 3 discentes que apontaram a usabilidade como “*Ruim*”. Ao analisar os motivos apontados pelos discentes foi possível identificar que um deles estava relacionado com a qualidade dos vídeos postados pelo docente e os outros dois estavam ligados ao pequeno

número de perguntas em cada desafio e a impossibilidade de repetir as perguntas posteriormente.

Ao analisar os pontos colocados pelos discentes em relação ao pequeno número de questões, em experiências futuras, os docentes podem ser instruídos a usarem mais questões em seus desafios (usando para isso o banco de questões públicas). Sobre a qualidade de vídeos e áudios, recomenda-se o uso de arquivos com melhor resolução e inclusive a realização de testes de performance antes da publicação do desafio.

Em relação a possibilidade de repetição dos desafios, acreditamos que seja uma configuração interessante desde que esta possibilidade seja disponibilizada pelos docentes, pois acreditamos que em determinados momentos não seja interessante para o mesmo que isso aconteça.

A oitava pergunta analisava o uso dos recursos multimídia na aplicação teste e, na opinião da maioria do discentes, este recurso auxiliou na compreensão da contextualização das questões.

Na nona pergunta foi investigada qual a opinião dos discentes sobre o fato de algumas das perguntas da aplicação não terem sido elaboradas pelo docente, mas retiradas de um banco de perguntas públicas. O que foi observado é que na opinião da maioria dos alunos se tratava de um recurso interessante, mas a maioria prefere as perguntas elaboradas pelo próprio docente.

A décima pergunta analisou a opinião dos discentes sobre o uso da linguagem adotada nas interfaces da aplicação e na opinião da maioria dos discentes, o uso de uma linguagem mais próxima das aplicações convencionais (linguagem informal) teve uma maior aceitabilidade.

Cabe destacar que ao analisar que o uso de uma linguagem mais informal na elaboração das perguntas colaborou para uma integração maior entre o módulo do aluno que usa uma linguagem mais informal e a linguagem dos desafios dando uma maior fluidez a aplicação teste.

A partir das respostas obtidas na seção pode-se observar que os recursos disponíveis na aplicação tiveram na avaliação positiva dos discentes, havendo a

necessidade de ajuste de algumas funcionalidades e a orientação dos docentes na seleção dos recursos multimídia.

Na seção seguinte o questionário investigou a opinião dos alunos sobre o aprendizado obtido a partir da aplicação teste. A análise dos dados obtidos foi feita não só a partir das respostas dos discentes, mas também com a ajuda da opinião dos docentes que participaram do experimento.

Inicialmente o questionário perguntou aos discentes sobre o grau de dificuldade das questões do desafio e a maioria dos discentes avaliaram as perguntas como fáceis ou muito fáceis. Esta resposta, na opinião dos docentes, dá-se por dois fatores, o fato de grande parte dos discentes responderem as questões pouco tempo depois da explicação dos conteúdos e a dinâmica da aplicação.

Também investigamos se a dinâmica da aplicação teste estimulou o discente a pesquisar mais sobre o assunto e observamos que a aplicação estimulou positivamente através das dicas e *feedback*.

Dos cinco docentes que colaboraram com o projeto, três salientam que foram procurados pelos discentes para discutir sobre assuntos que estavam nas dicas e nos *feedback*.

Também investigamos qual foi a opinião dos discentes sobre o uso da metodologia de gamificação na aplicação teste e na opinião dos discentes este recurso foi considerado muito positivo.

A penúltima pergunta do questionário solicitava que os discentes classificassem como foi a experiência de usar uma aplicação desenvolvida para dispositivos móveis para estudar e como resposta a esta pergunta houve apenas um discente que assinalou a opção indiferente. A questão também pedia ao o discente que quando se manifestasse de forma positiva, indicasse os pontos positivos da experiência. Os dois pontos que mereceram destaque foi a maior interação entre eles e o docentes e o fato que as atividades serem disponibilizadas em dispositivos móveis.

Ao apresentar aos docentes os resultados referentes as respostas para esta pergunta, todos eles foram unânimes em reportar que eles também perceberam a maior

interação entre eles e os discentes e que vários manifestaram seu interesse em continuar as atividades.

A décima quinta pergunta solicitava que os discentes dessem suas opiniões sobre se a aplicação teste teria contribuído para melhorar o conhecimento sobre os temas abordados nos desafios e a maioria dos discentes afirmaram que, na opinião deles, a aplicação havia sim colaborado para melhorar o conhecimento sobre os temas abordados.

A décima sexta questão solicitava que os discentes indicassem se o uso de uma aplicação no formato da aplicação teste deu a eles uma maior sensação de independência, mas apenas 22% deles se manifestou integralmente de forma positiva. A maioria assinalou a opção que indicava que a sensação de independência existiu sim, mas não em todos os momentos.

Acredita-se que dentro do processo de aprendizado, por ter sido uma atividade nova e com um tempo curto para obtenção de resultados, os discentes não tiveram tempo suficiente para avaliar esta sensação.

A décima sétima questão visava saber se o discente havia se sentido estimulado a buscar mais fontes de informações a partir do *feedback* dos docentes.

Durante o treinamento dos professores para o uso da ferramenta, os mesmos foram instruídos que, sempre que possível, colocassem *feedback* que desse ao aluno a responsabilidade de localizar seus erros usando para isso novas fontes.

Acreditamos que os índices positivos (87,80% dos discentes assinalou as opções “*Muito positivo, me fez descobrir mais sobre o assunto*” ou “*Positivo, pois me deixou curioso em relação as respostas corretas*”) apresentados para esta questão indicam que a inclusão de *feedback* foi vista pelos discentes de forma produtiva e estimulante.

Para a décima oitava questão que visa saber a opinião dos discentes sobre um recurso que permitia a eles sair da questão e pesquisar sua resposta antes de responde-la, destacamos que embora as respostas obtidas com os discentes indiquem que o recurso foi muito bem aceito e utilizado pelos discente, conversando com os docentes, estes relataram que inicialmente os alunos sentiram desconfiança pelo fato que nas avaliações

tradicionais isto não é permitido, mas esta atitude inicial foi revertida pela atuação dos docentes que falaram para os alunos que o objetivo das atividades era auxiliá-los na prática de seus estudos.

A questão também permitia que o discente que não tinham utilizado esse recurso nos auxiliasse indicando os motivos pelos quais não usou o recurso. Das manifestações destacamos uma, que embora tenha sido indicada apenas por um discente, nos fez analisar algumas possíveis melhorias para o recurso.

“Não encontrei um botão de pesquisa para abrir a internet”.

Discente 84

Acreditávamos que como os professores disponibilizavam a fonte a ser pesquisada no enunciado da questão, apenas esta informação seria suficiente para estimular o aluno a usar este recurso, mas essa resposta do aluno nos indicou que o recurso pode ser aprimorado.

Ao analisar as respostas obtidas com a penúltima pergunta do questionário podemos observar que grande parte dos discentes que colaboram com o experimento (95,90%) havia gostado da aplicação teste.

A vigésima pergunta do questionário teve apenas 17 manifestações nos quais destacamos o fato que 5 dos discentes indicaram um sentimento positivo por terem sido ouvidos em relação ao experimento, indicando um grau de maturidade nos discentes que colaboraram com a pesquisa e 3 enfatizaram que se divertiram com o experimento, o que dá um indício que a aplicação teste seria de fácil aceitação.

Os comentários diretamente relacionados à aplicação reiteraram um assunto colocado anteriormente sobre o pequeno número de desafios e as questões nestes desafios. Entendemos, porém, que a retomada deste assunto numa pergunta de livre manifestação indica que também deve ser analisada de forma positiva, pois indica que os discentes gostariam de que houvesse uma continuidade das atividades.

Ao analisarmos todas as respostas dos discentes e as manifestações dos docentes sobre estas respostas podemos observar que embora a aplicação teste possua alguns

recursos que necessitam de aprimoramento, ela obteve uma grande aceitação entre os discentes e na opinião destes auxiliou no processo de aprendizagem.

Na próxima seção iremos observar os resultados obtidos pelos discentes nos dois desafios que foram propostos pelos docente e correlaciona-los com as manifestações dos mesmos.

8.2 Avaliação dos resultados acadêmicos obtidos com a aplicação teste

Um dos principais princípios a serem avaliados neste estudo sobre o desenvolvimento de OAMs reutilizáveis é que os mesmos devem trazer benefícios acadêmicos.

Além das avaliações de docentes e discentes analisadas na seção anterior optamos por também analisar os resultados dos alunos em relação aos desafios elaborados pelos docentes.

Para poder ter uma base de comparação, cada uma das turmas foi dividida em dois grupos chamados de grupo de teste e grupo de controle. Os grupos de teste recebiam os desafios na aplicação teste e os grupo de controle os recebiam impressos.

Cada um dos desafios possuía até 7 questões para que os discentes respondessem num determinado período no momento que achassem mais interessante. Antes da liberação de cada um dos desafios, os discentes de ambos os grupos recebiam uma aula sobre os conteúdos que seriam abordados naquele desafio e o material de apoio elaborado pelos próprios docentes.

A correção das questões e o *feedback* dos desafios eram feitos pela aplicação teste, enquanto a correção e *feedback* das questões dos grupos de controle ficaram por conta dos docentes.

A seguir são apresentados os resultados obtidos pelos grupos de teste e de controle em cada um dos desafios.

8.2.1 Resultados dos desafios

A turma A, como foi mencionado, possuía 13 discentes no grupo de teste e 12 discentes no grupo de controle e os conteúdos didáticos que foram trabalhados com eles foram “*Uso de verbos irregulares*” e “*Interpretação de textos discursivos*” e cada um dos desafios possuía 07 questões.

A Figura 80 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “*Uso de verbos irregulares*”.

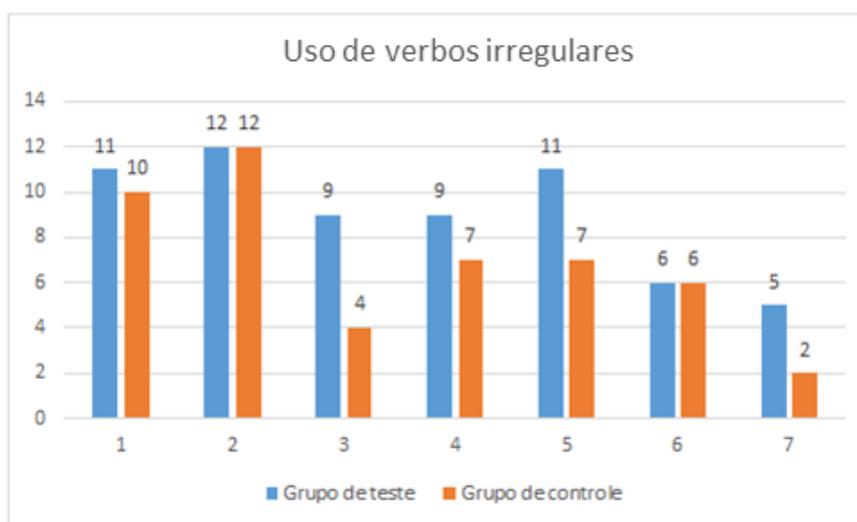


Figura 80 - Respostas corretas sobre o desafio de uso de verbos irregulares

A Figura 81 exibe o número de acerto de cada uma das questões do desafio de “*Interpretação de textos discursivos*”.

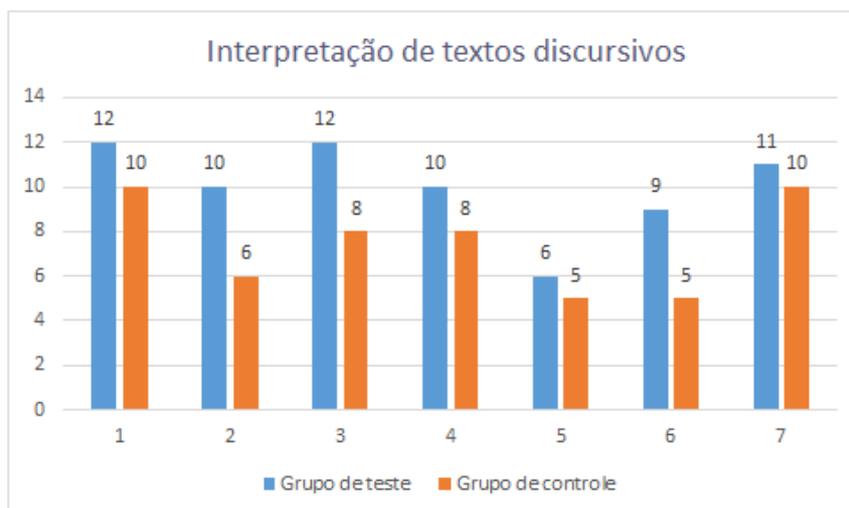


Figura 81 - Respostas corretas sobre o desafio de interpretação de textos discursivos

A turma B possuía 26 discentes no grupo de teste e 26 discentes no grupo de controle e os conteúdos didáticos que foram trabalhados com eles foram “*Criação de submáscaras de redes*” e “*Arquitetura de processadores*” e cada um dos desafios possuía 05 questões.

A Figura 82 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio da turma B.

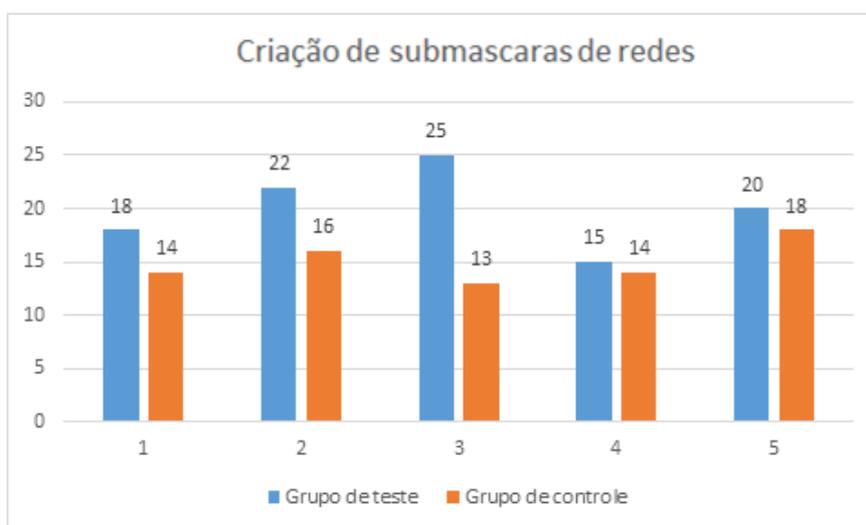


Figura 82 - Respostas corretas do desafio sobre criação de submáscaras de redes

Dois dos alunos do grupo de teste e um do grupo de controle não responderam as questões deste desafio.

A Figura 83 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “*Arquitetura de processadores*”.

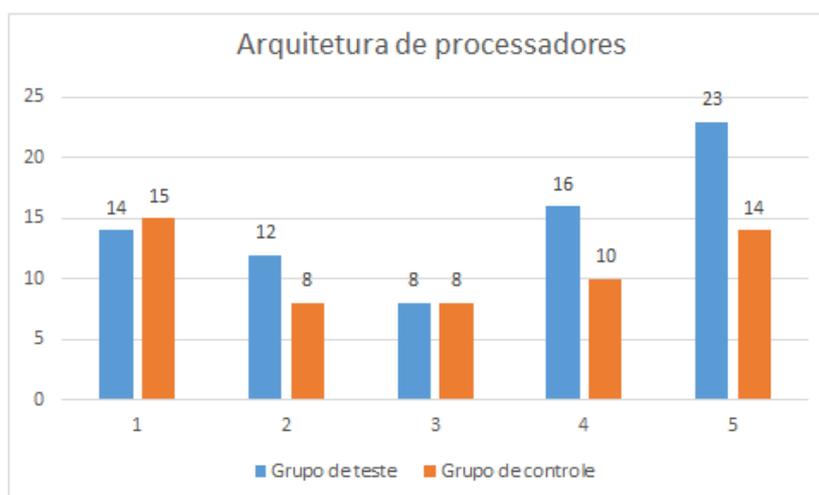


Figura 83 - Respostas corretas do desafio sobre Arquitetura de Computadores

A turma C possuía 15 discentes no grupo de teste e 14 discentes no grupo de controle e os conteúdos didáticos que foram trabalhados com eles foram “*Sistemas de informação para logística*” e “*O uso do GPS como ferramentas de logística*” e cada um dos desafios possuía 07 questões.

A Figura 84 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “*Sistemas de informação para logística*”.

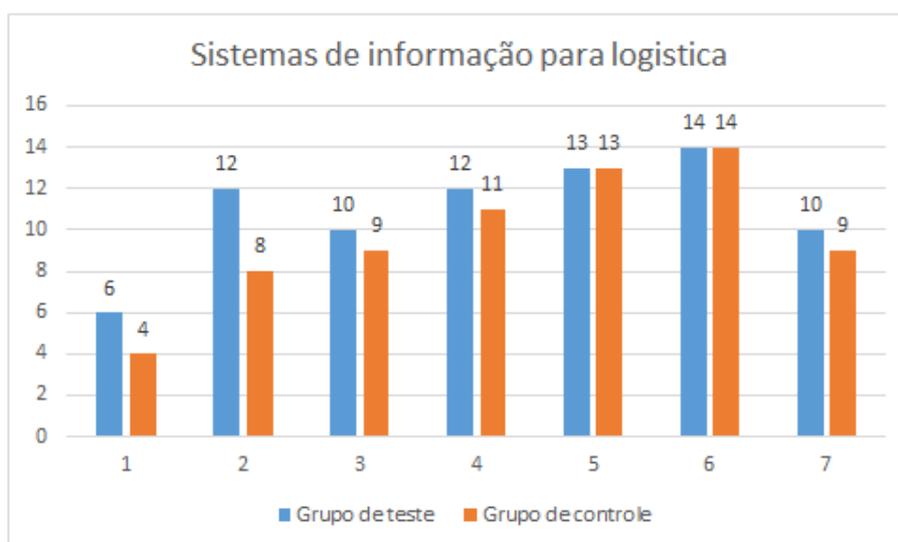


Figura 84 - Respostas corretas do desafio sobre sistemas de informação para logística

A Figura 85 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “*O uso do GPS como ferramentas de logística*”.

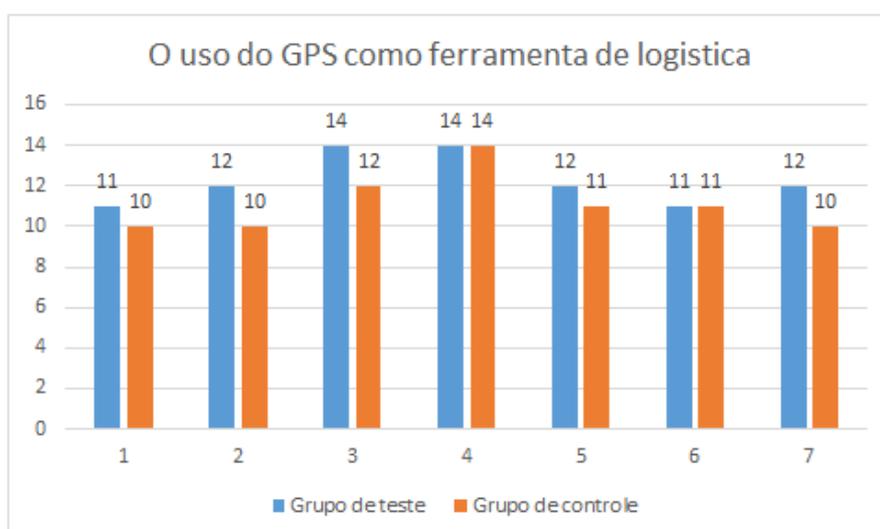


Figura 85- Respostas corretas do desafio sobre o uso do GPS como ferramenta de logística

Um dos alunos do grupo de teste não respondeu as questões deste desafio

A turma D possuía 22 discentes no grupo de teste e 21 discentes no grupo de controle e os conteúdos didáticos que foram trabalhados com eles foram “Tipos de sistemas gerencias” e “Uso de redes sociais para negócio” e cada um dos desafios possuía 07 questões.

A Figura 86 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “Tipos de sistemas gerencias”.

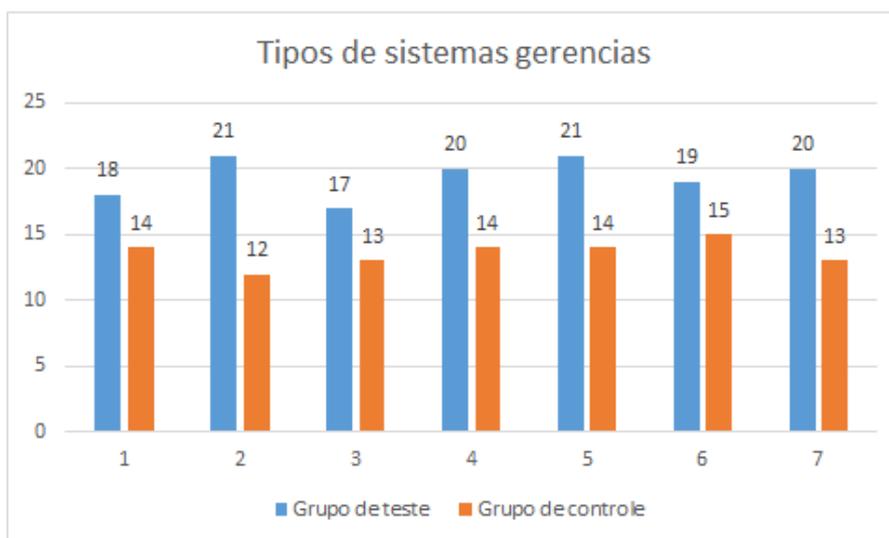


Figura 86- Respostas corretas do desafio sobre tipos de sistemas gerenciais

A Figura 87 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “Uso de redes sociais para negócios”.

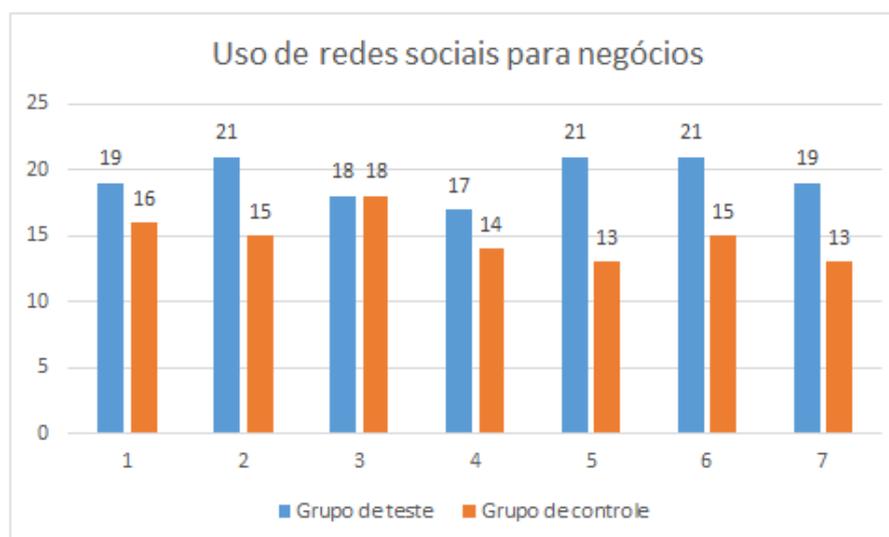


Figura 87- Respostas corretas do desafio sobre Uso de redes sociais para negócios

A turma E possuía 6 discentes no grupo de teste e 6 discentes no grupo de controle e os conteúdos didáticos que foram trabalhados com eles foram “*Exemplos de algoritmos de tomada de decisão*” e “*Exemplos de algoritmos com uso de laços de repetição*” e cada um dos desafios possuía 07 questões.

A Figura 88 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “*Exemplos de algoritmos de tomada de decisão*”.

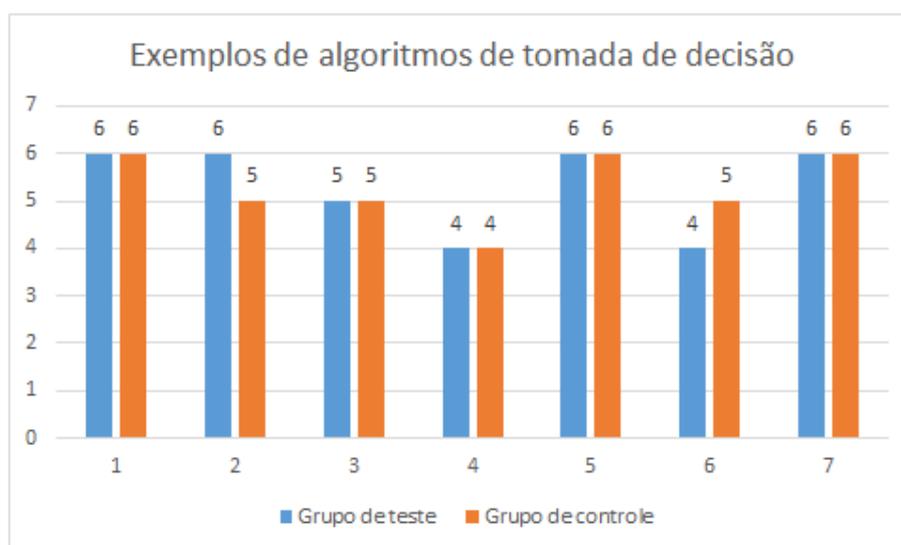


Figura 88- Respostas corretas do desafio sobre Exemplos de algoritmos de tomada de decisão

A Figura 89 exibe o número de acertos de cada uma das questões do desafio de “*Exemplos de algoritmos com uso de laços de repetição*”.

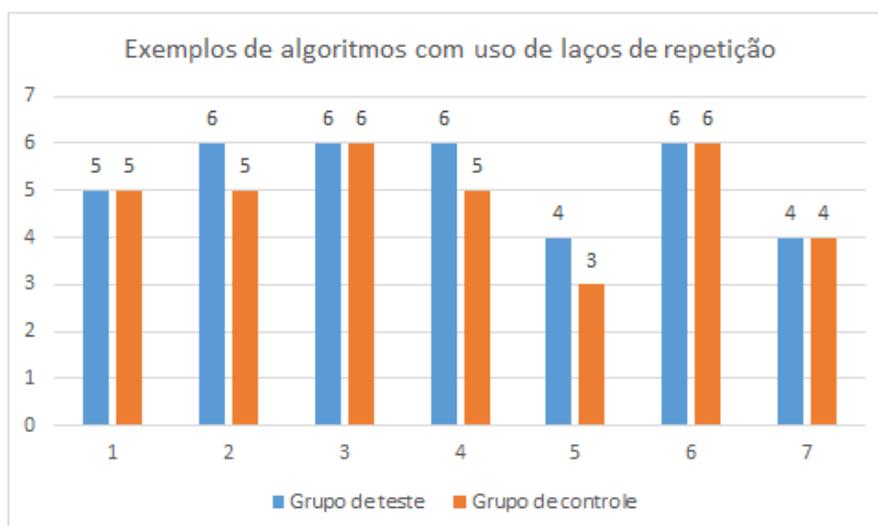


Figura 89- Respostas corretas do desafio sobre Exemplos de algoritmos com o uso de laços de repetição

8.2.2 Análise dos resultados obtidos nos desafios

Os grupos de teste e controle de cada uma das turmas foram acompanhados por seus respectivos docentes durante o período do experimento. Os mesmos também ficaram responsáveis por receber e corrigir as respostas impressas do grupo de controle.

Após o término do período para execução dos dois desafios, os dados dos grupos de controle foram tabulados em conjunto com os docentes. Os dados dos grupos de teste foram extraídos do banco de dados da aplicação teste e importados para a mesma planilha de dados dos grupos de controle.

A Tabela 32 mostra o número de acertos obtidos por cada um dos grupos por desafio.

Tabela 32 - Compilação do número de acerto dos desafios

Desafio	Turma A		Turma B		Turma C		Turma D		Turma E	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Teste	63	70	100	73	77	86	136	136	37	37
Controle	48	52	75	55	68	78	95	104	37	34

Ao compararmos os resultados obtidos por ambos os grupos observamos que as quantidades de questões respondidas de forma correta pelos grupos de teste foram superiores aos dos grupos de controle, com exceção do desafio A da turma E.

A Figura 90 apresenta um comparativo do número de questões e a quantidade de questões respondidas de forma correta.

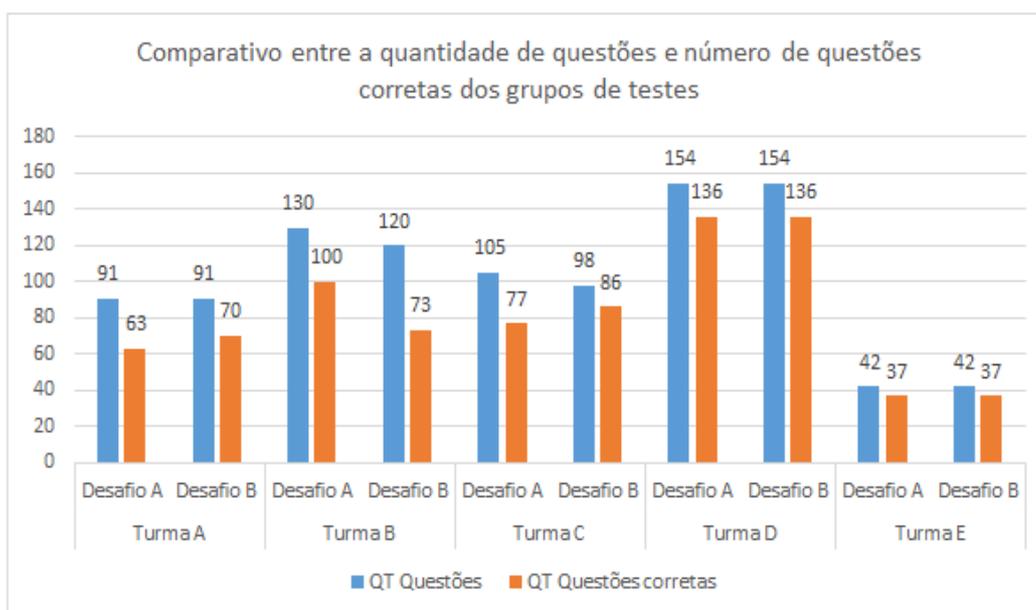


Figura 90 - Comparativo entre o número de questões a as respostas corretas dos grupos de teste

A Figura 91 apresenta o mesmo comparativo do gráfico anterior, porém, os resultados exibidos estão relacionados ao grupo de controle.

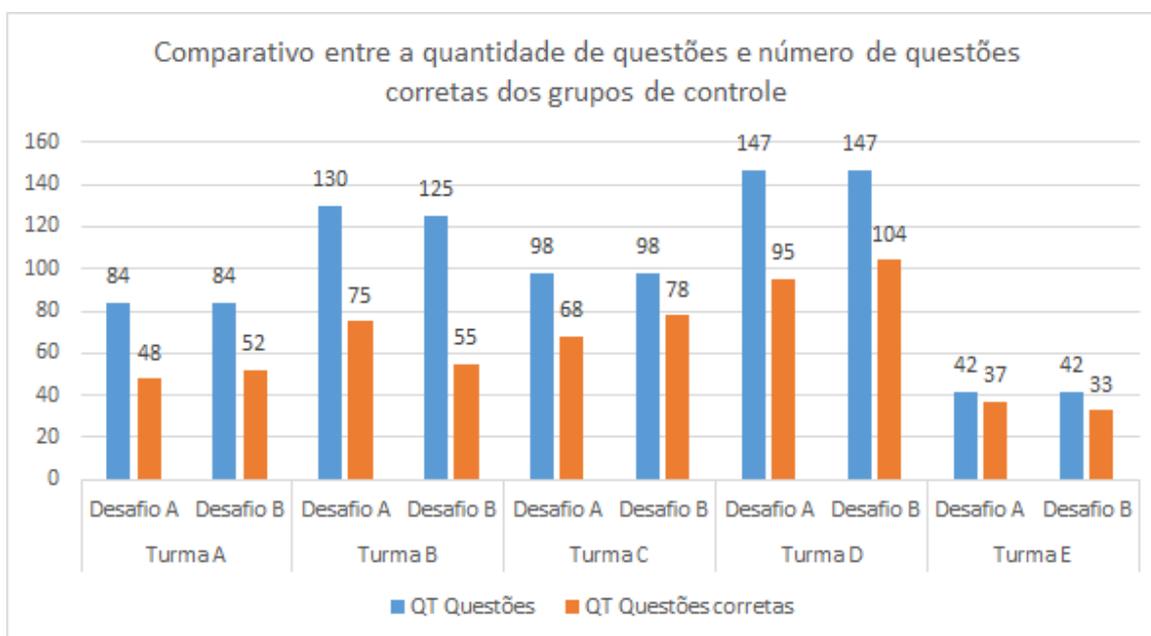


Figura 91 - Comparativo entre o número de questões a as respostas corretas dos grupos de controle

A Figura 92 mostra um comparativo de percentuais entre os resultados obtidos pelos grupos de teste e controle

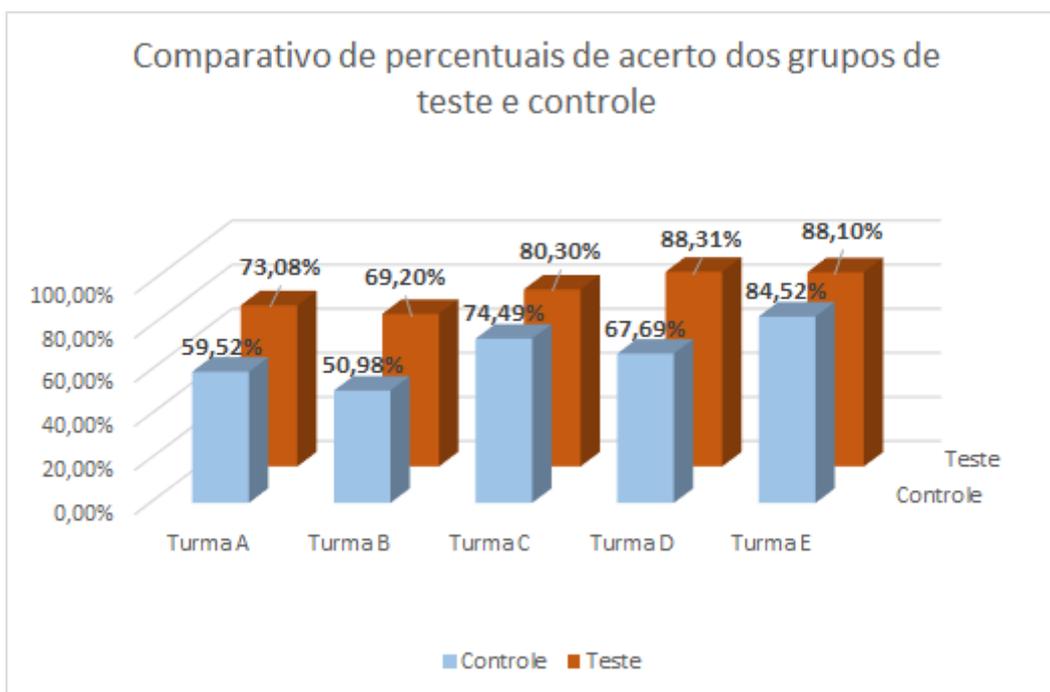


Figura 92 - Comparativo entre os acertos dos grupos de teste e controle

Os percentuais apresentados na Figura 92 foram calculados com relação ao número máximo de questões corretas que um grupo poderia atingir (número de questões \times número de discentes que participaram do desafio).

No gráfico observa-se que o grupo de testes que atingiu o maior percentual de respostas corretas foi o da turma E com 88,31% e o grupo de teste que atingiu o menor foi o da turma B com 69,20%.

Com relação ao grupo de controle, o maior percentual atingido foi da turma E 84,52% e o menor foi da turma B com 50,98% de acerto.

Ao observar a Figura 92 também é possível perceber que a maior diferença entre os grupos de teste e controle é o da turma D (20,62%) e que a menor diferença é da turma E (3,57%).

Outro ponto a ser considerado em nossa análise é o grau de dificuldade de cada uma das questões. No módulo do professor quando o docente cria uma questão ele deve classificar seu grau de dificuldade em uma escala de 1 a 5, sendo 1 uma questão fácil e 5 uma questão extremamente difícil. Em nosso experimento todas as questões criadas pelos docentes tinham um grau de dificuldade entre 1 e 3.

A Tabela 33 apresenta a distribuição do número de questões corretamente respondidas pelos discentes do grupo de teste da turma A segundo o grau de dificuldade.

Tabela 33 - Acertos segundo o grau de dificuldade do grupo de teste do desafio Criação de submáscaras de redes

Nº da Questão	1	2	3	4	5	6	7
Grau dificuldade	1	1	2	2	2	3	3
Desafio 1	11	12	9	9	11	6	5

O número total de discentes do grupo de testes que responderam o desafio “Criação de submáscaras de redes” foi de 13 discentes. As questões mais simples, na avaliação dos docentes, obtiveram percentuais de acerto muito bons (Q1 - 84,62% e Q2 - 92,30%), enquanto questões mais complexas obtiveram percentuais abaixo de 50% (Q6 - 46,15% e Q7 - 38,46%)

Tabela 34 - Acertos segundo o grau de dificuldade do grupo de controle do desafio Criação de submáscaras de redes

Nº Questão	1	2	3	4	5	6	7
Grau dificuldade	1	1	2	2	2	3	3
Desafio 1	10	12	4	7	7	6	2

O número total de discentes do grupo de controle que responderam ao mesmo desafio foi de 12 discentes. As questões mais simples, na avaliação dos docentes, assim como no grupo de testes, obtiveram percentuais de acerto muito bons (Q1 - 76,92% e Q2 - 92,30%), enquanto questões mais complexas obtiveram percentuais abaixo de 50% (Q6 - 46,15% e Q7 - 15,38%).

Ao comparar ambas as tabelas, pode-se observar um número maior de questões acertadas no grupo de teste em relação ao grupo de controle. Esta diferença está presente nas questões mais fáceis e mais difíceis, mas é possível perceber mesmo a diferença quando olhamos as questões intermediárias. A Figura 93 destaca este ponto presente nas tabelas acima.

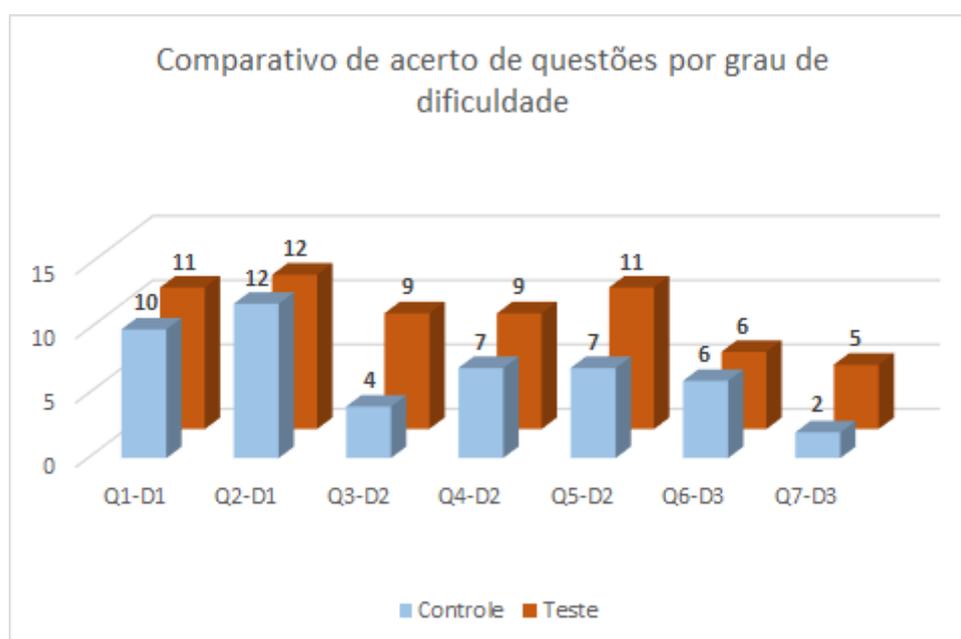


Figura 93 - Comparativo de acertos entre os grupos de teste e controle por grau de dificuldade

Ao analisar os números apresentados nesta seção e na seção anterior podemos observar que em todos os casos os grupos de teste apresentaram mais questões corretas, em especial em questões de nível de dificuldade intermediário.

Tabela 35 - Compilado de questões corretas de nível intermediário (D2)

	Desafio	Turma A		Turma B		Turma C		Turma D		Turma E	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Teste	Total Questões corretas	63	70	100	73	77	86	136	136	37	37
	Questões D2 corretas	41	48	56	39	37	49	61	67	20	18
Controle	Total Questões corretas	48	52	75	55	68	78	95	104	37	34
	Questões D2 corretas	28	26	31	26	29	34	48	50	16	14

Este resultado é promissor uma vez que indica que o uso de um OAM reutilizável auxiliou os discentes do grupo de teste a responderem de forma correta mais questões dos desafios. O OAM, ao que tudo indica, foi uma ferramenta facilitadora para os discentes por permitir receberem mais *feedback* e indicações de conteúdos didáticos complementares.

Observa-se também que também promoveu uma maior interatividade entre os discentes e despertou uma maior curiosidade nos discentes em relação aos temas apresentados pelos docentes. Fatores estes que também devem ser considerados ao avaliarmos o processo de aprendizagem das turmas envolvidas no experimento.

8.3 Considerações finais sobre a avaliação da aplicação Insignia

Neste capítulo relatamos um experimento realizado com cinco turmas de instituições de ensino público e privado de níveis institucionais diferentes.

No experimento, os docentes tiveram que instalar o módulo dos professores da aplicação teste, realizar seus cadastros, cadastrar seus alunos, criar grupos, adaptar conteúdos didáticos e preparar os desafios para os discentes. Os discentes, por sua vez, tiveram que instalar o módulo dos alunos, finalizar seus cadastros, e participar dos dois desafios propostos por seus docentes.

No capítulo anterior relatamos o desenvolvimento da aplicação testes focando em detalhar os princípios a serem considerados durante o processo de desenvolvimento de um OAM reutilizável. Neste analisaremos estes mesmos princípios e suas aplicações focando avaliar o OAM reutilizável como facilitador do processo de aprendizagem.

Em relação ao princípio “*Possibilitar fácil acesso aos docentes e discentes ao OAM*” podemos observar no experimento que o fato do OAM estar disponível para *download* fora das lojas de aplicativos facilitou bastante sua localização por parte dos discentes.

Outro ponto positivo em relação a este princípio foi o de que os docentes tiveram a opção de usar a aplicação teste em dispositivos móveis e também na WEB. Como o desenvolvimento foi baseado em programação híbrida não houve a necessidade de se fazer nenhuma alteração nos códigos da aplicação.

Em relação ao princípio “*Possuir ferramentas que estimulem a usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes*”, o perfil dos docente e discentes selecionados para participarem do experimento buscava avaliar se a adaptação da linguagem para conteúdos didáticos de faixas etária diferentes eram, ou não, viáveis usando a ferramenta teste.

Os resultados apresentados nas pesquisas realizadas com os docentes e discentes após o uso da aplicação teste mostraram ser possível desenvolver ferramentas que possam ser adaptadas a conteúdos didáticos pensados em faixas etárias diferentes.

O experimento também possibilitou que o mesmo docente usasse a aplicação com pelo menos dois conteúdos didáticos diferentes, o que demonstra que o princípio “*Possibilitar que conteúdos didáticos diferenciados sejam usados com o mesmo OAM*” pode ser aplicado em OAMs reutilizáveis como o da aplicação teste.

O uso de perguntas públicas no experimento serviu para exemplificar como conteúdos didáticos podem ser reutilizados em atividades diferentes conforme apresentado no princípio “*Possibilitar que conteúdos didáticos sejam reutilizados em outras atividades com o mesmo OAM*”.

Outra configuração da aplicação teste ligada ao princípio está no uso de recursos multimídia para contextualização das questões dos desafios. Os recursos multimídia utilizados nestas atividades foram coletados de bancos de dados didáticos multimídia ou da coleção particular dos docentes sendo em alguns casos aproveitados em mais de uma questão.

Em relação ao princípio “*Oferecer ferramentas que permitam pesquisa de conteúdos didáticos e referências similares*” a aplicação testes usava como princípio pedagógico que os discentes recebessem pelo menos um *feedback* de cada uma das questões. Estes *feedbacks* foram elaborados para instruir o discente a buscar novas fontes de dados sobre o assunto da questão.

Pode-se observar no experimento que este recurso teve uma grande aceitação por parte dos discentes. Salientando que o OAM pode não ser ferramenta ideal para realização de avaliações e sim uma ferramenta útil para auxiliar o discente no processo da aprendizagem.

Em relação ao princípio “*Promover benefícios acadêmicos*”, o experimento avaliou este princípio a partir dos resultados obtidos pelos discentes com os desafios e a partir das avaliações de docentes e discentes.

Ao analisar os percentuais de acertos dos grupos de teste em relação aos grupos de controle pode-se observar uma maior quantidade de questões corretas no grupo de controle, destacando-se as perguntas com grau de dificuldade intermediário.

Também se destaca maior interatividade entre os discentes e entre discentes e seus docente e uma grande aceitação das atividades realizadas com a aplicação teste.

Em relação ao princípio “*Possuir ferramentas que permitam que usuários com deficiências possam utilizar o OAM*”, a aplicação teste foi desenvolvida utilizando recursos que permitem integrar as ferramentas de acessibilidade dos dispositivos móveis com recursos comuns na programação híbrida. Mas neste experimento, os recursos de acessibilidade não foram avaliados por que não teve nenhum voluntário portador de deficiências.

No próximo capítulo, realizaremos uma análise final dos princípios e apresentaremos as considerações finais dessa dissertação.

9 Conclusão e trabalhos futuros

Durante nosso estudo buscamos embasamento de princípios que pudessem ser utilizados no desenvolvimento de objetos de aprendizagem móveis reutilizáveis. Estes princípios foram propostos não apenas para desenvolvedores, mas também para pesquisadores e até mesmo docentes interessados no desenvolvimento de OAMs que os auxiliem no processo de ensino-aprendizagem.

Iniciamos nosso trabalho com o estudo dos principais conceitos ligados aos OAMs, suas aplicabilidades e seus princípios. Logo após, continuamos pesquisando sobre algumas das principais teorias de aprendizado, visando identificar necessidades e formas de colaboração das tecnologias no processo de aprendizado.

Em seguida, iniciamos um mapeamento sistemáticos nos anais da CBIE, SBIE e WIE e a busca de trabalhos e artigos relacionados nos sites da IEEE e ACM. Esses artigos nos ajudaram a compreender os conceitos ligados ao desenvolvimento de OAM, e sua aplicabilidade em ambientes escolares formais.

A partir das definições sobre Mobile Learning, Objeto de Aprendizagem, Objeto de Aprendizagem Digital, Objeto de Aprendizagem reutilizável e Objeto de

Aprendizagem Móvel, seus diferenciais e suas características, optamos por buscar ouvir docentes e discentes voluntários sobre suas preferências no uso de *software* educacional, em especial de *software* educacional móvel.

Esse trabalho nos levou ao desenvolvimento de um protótipo de um OAM reutilizável que foi apresentado aos mesmos voluntários da pesquisa anterior para que eles reafirmassem suas posições sobre o uso de OAM reutilizável.

A partir das observações feitas pelos voluntários, das definições dos diversos autores sobre OAMs reutilizáveis identificamos 10 princípios deveriam ser considerados como base para o desenvolvimento de aplicações móveis reutilizáveis. São eles:

- Analisar e definir todos os paradigmas educacionais ligados ao OAM;
- Possibilitar fácil acesso aos docentes e discentes ao OAM;
- Possuir ferramentas que estimulem a usabilidade por discentes de faixas etárias diferentes;
- Possibilitar que diferentes conteúdos didáticos sejam usados com o mesmo OAM;
- Possibilitar que conteúdos didáticos de um OAM sejam reutilizados em outras atividades;
- Permitir que o OAM seja dividido em partes menores e reaproveitadas em outros contextos;
- Permitir fácil atualização, em segundo plano, do OAM reutilizável ou de suas partes;
- Oferecer ferramentas que permitam pesquisa de conteúdo didáticos e referências similares;
- Possuir ferramentas que permitam que usuários com deficiências possam utilizar o OAM;
- Facilitar a validação de benefícios acadêmicos;

Para avaliar a viabilidade destes princípios, desenvolvemos uma aplicação teste e a submetemos à avaliação de 161 discentes e mais 5 docentes. O OAM reutilizável era um jogo de perguntas e respostas no qual os docentes cadastravam as perguntas e enviavam para os discentes como forma de desafios.

A partir dos resultados obtidos concluímos que os princípios propostos são viáveis e devem ser considerados no desenvolvimento de objetos de aprendizagem móveis reutilizáveis.

9.1 Trabalhos futuros

Este estudo abordou 10 princípios para desenvolvimento de OAMs reutilizáveis a partir de um estudo sistemático e das opiniões de docentes e discentes, e sobre seu uso, mas ainda existem questões pendentes. Como sugestão de trabalhos futuros sobre o tema indicamos:

- O desenvolvimento de outros OAMs para avaliar a aplicabilidade dos princípios a uma gama maior de aplicações móveis;
- O desenvolvimento de um *guideline* para criação de OAMs reutilizáveis e acessíveis.
- Um experimento a longo prazo mais abrangente, visando avaliar de forma mais aprofundada os benefícios acadêmicos do uso de dispositivos móveis para aprendizagem;
- Um experimento focado em avaliar OAMs reutilizáveis acessíveis para docentes e discentes com deficiências diversas;

Também acreditamos que outros experimentos com a aplicação teste podem auxiliar na avaliação dos princípios. Dentre eles destacamos:

- Dotar a aplicação teste de ferramentas de comunicação entre os docentes, entre os discentes e entre docentes e discentes, uma vez que esta funcionalidade não está disponível na aplicação atual;
- Avaliar a aplicação teste combinando-a com ferramentas de auxílio a pessoas com necessidades especiais;
- Usar ferramentas de avaliação automática de resultados para auxiliar os docentes a avaliar os benefícios acadêmicos obtidos pelos docentes que utilizarem a aplicação teste.

9.2 Considerações finais.

Conforme vimos em nosso estudo, o uso de dispositivos móveis no ambiente formal de aprendizagem é uma realidade cada vez mais presente. Muitos docentes também observam nestes dispositivos a possibilidade de levar o ensino para além do ambiente formal e com isto será cada vez mais crescente a presença de objetos de aprendizagem móveis no dia a dia do discentes.

Observamos, porém, que um dos fatores que inibem o crescimento deste recurso nos ambientes de aprendizagem é o fato de que grande parte destes OAM são desenvolvidos para atender um único conteúdo didático ou um grupo específico de discentes. O uso de OAMs reutilizáveis vem justamente auxiliar os docentes e pesquisadores que desejam utilizar esta ferramenta para mais de um conteúdo, turma e perfil de discentes.

10 Referências

- Abech, M., Costa, C. A., Barbosa, J. V., Rigo, S. J., & Righi, R. d. (06 de Abr de 2015). A model for learning objects adaptation in light of mobile and context-aware computing. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*. doi:10.1007/s00779-016-0902-3
- Aguiar, J. J., Fachine, J. M., & Costa, E. B. (2014). Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem em Informática na Educação: um mapeamento sistemático focado no SBIE, WIE e RBIE. SBIE 2014.
- Ahonen, M., Joyce, B., Leino, M., & Turunen, H. (2003). *Mobile Learning – A Different Viewpoint*. Helsinki: IT Press.
- Al-Hmouz, A., Shen, J., & Yan, J. (2009). A Machine Learning Based Framework for Adaptive Mobile Learning. pp. 34-43. doi:LNCS 5686
- Al-Khayarin, A., Antoun, P., Al-Qahtani, M., & Hass, A. (10-13 de Nov de 2014). An Integrated Development Environment for the Creation and Delivery of m-Learning Objects. 2014 IEEE/ACS 11th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA), pp. 238 - 246. doi:10.1109/AICCSA.2014.7073204
- Apple Brasil. (s.d.). Swift - Linguagem aberta e poderosa. Acesso em 12 de Jan de 2016, disponível em Portal Oficial Apple Brasil: <http://www.apple.com/br/swift/>
- Apple Company. (s.d.). Tvo - Developer Library. Acesso em 12 de Jan de 2016, disponível em Portal de desenvolvedores Apple: <https://developer.apple.com/library/prerelease/tvos/documentation/Cocoa/Conceptual/ObjCRuntimeGuide/Introduction/Introduction.html>
- Araújo, E. S., & Vieira, V. M. (2013). Práticas docentes na Saúde: contribuições para uma reflexão a partir de Carl Rogers. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, Volume 17(1), 97-104.
- Araújo, G. D., Sousa, F. S., Teixeira, F., Mancini, F., Domenico, E. B., Guimarães, M. d., & Pisa, I. T. (2012). Análise de sentimentos sobre temas de saúde em mídia social. *JHI Journal of Health Informatics*, 3(4), 95-99.
- Barbosa, S. D., & Silva, B. S. (2010). *Interacao Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Campus. doi:ISBN-13: 978-85-352-3418-3
- Barrit, C. (2001). *Reusable Learning Object Strategy*. Cisco Systems, pp. 1-48.
- Basso, L. d., Cheiran, J. F., & Santarosa, L. M. (2009). Desafios no uso de prototipação em papel com PNEs para definição de interfaces de editor de documentos multimídia. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.

- Blanc, S., & Benlloch-Dualde, J. V. (16 de Abr de 2014). Digital Learning Object Production in Engineering Courses. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*, pp. 43 - 48. doi:10.1109/RITA.2014.2317524
- Burns, H., & Capps, C. (1988). *Foundations of Intelligent Tutoring Systems: An Introduction* In: M. C. Richardson, J. J. (Eds). *Intelligent Tutoring Systems*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- CEIE, P. d. (s.d.). Comissão Especial de Informática na Educação. Acesso em 16 de abril de 2015, disponível em <http://www.br-ie.org/index.php>
- Costa, G. d. (2013). *MOBILE LEARNING: Explorando potencialidades com o uso do celular no ensino - aprendizagem de língua inglesa como língua estrangeira com alunos da escola pública*. Programa de Pós Graduação em Letras - Univ. Fed. Pernambuco, p. 201.
- Cruz, J. R., & Barbosa, W. R. (2016). *Objetos de Aprendizagem Moveis – Uma análise de requisitos funcionais para auxiliar os desenvolvedores*. Simpósio Brasileiro de Informática em Educação.
- Cruz, J. R., Ramos, R., & Rodrigues, W. B. (2015). *Guideline para desenvolvimento de aplicativos educacionais mobile*. Workshop de Computação da Faccamp. doi:ISSN 2447-4703
- Dart Org. (s.d.). Dart Org. Acesso em 12 de Jan de 2016, disponível em Portal Linguagem Dart: www.dartlang.org
- Economides , A. (2008). Requirements of Mobile Learning Applications. *International Journal of Innovation and Learning*, 2(16), pp. 192-202. doi:<http://dx.doi.org/10.1504/IJIL.2008.018043>, ISSN: 1471-8197
- Educação, M. d. (s.d.). *Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância*. Acesso em 01 de 2016, disponível em Portal do MEC: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>
- Elissavet , G., & Economides , A. A. (04-06 de Dez de 2000). Evaluation Factors of Educational Software. *Advanced Learning Technologies, 2000. IWALT 2000. Proceedings. International Workshop on*, pp. 113 - 116. doi:10.1109/IWALT.2000.890581
- Escarrone, A. L., Moura, E. J., & Cheiran, J. F. (2015). *Identificando características da acessibilidade Web Mobile: Desenvolvimento de um jogo acessível para dispositivos móveis*. VII Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa.
- Fang , H. (20-22 de Ago de 2008). Modeling and Analysis for Educational Software Quality Hierarchy Triangle. *Web-based Learning, 2008. ICWL 2008. Seventh International Conference on*, pp. 14 - 18. doi:10.1109/ICWL.2008.19

- Freitas, S., Lima, T., Canedo, E., & Costa, R. L. (2016). Gamificação e avaliação do engajamento dos estudantes em uma disciplina técnica de curso de graduação. XXVII Simpósio Brasileiro de Informática em Educação 2016.
- Georgiev, T., E. G., & Smrikarov, A. (17-18 de Jun de 2004). M-Learning - a New Stage of e-Learning. International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'2004. Acesso em 02 de 05 de 2016
- Google Developers. (s.d.). Acesso em 16 de Jan de 2016, disponível em Portal Google developers - mobilie: <https://developers.google.com/webmasters/mobile-sites/?hl=pt-br>
- Günther, H. (2003). Como elaborar um questionário. Laboratório de Psicologia Ambiental - Universidade de Brasília, Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais(01).
- Hobold, G. C., & Coelho, L. S. (2011). Desenvolvimento de Protótipos de Interfaces HumanoComputador na Área de Saúde para Convergência Digital. Departamento de Informática e Estatística - Universidade Federal de Santa Catarina, p. 116.
- Huang , K., Huang , Y., Ssu , K., Tsai , S., & Huang, Y. (8-10 de Dez de 2014). A System for the Sharing and Reuse of Learning Objects. Teaching, Assessment and Learning (TALE), 2014 International Conference on, pp. 166 - 172. doi:10.1109/TALE.2014.7062612
- IBGE, I. B. (01 de 01 de 2016). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2014. Acesso em 01 de 2016, disponível em IBGE: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2014/>
- Intel Developers XDK. (s.d.). Acesso em 16 de Jan de 2016, disponível em Portal Intel Developers XDK: <https://software.intel.com/en-us/intel-xdk>
- Jacobsen, P. (2016 de Dez de 03). Learning Leaders: Operational Excellence. Acesso em 14 de Nov de 2015, disponível em E-learning Magazine: <http://www.2elearning.com/top-stories/item/2851-Learning-Leaders-Operational-Excellence->
- Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). NMC Horizon Report - 2012 Higher Education Edition. Austin - Texas: The New Media Consortium. doi:ISBN 978-0-9846601-3-1
- Jones, V., & Jo, J. (2004). Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. Griffith University Gold Coast.
- Kitchenham, B. (Jul de 2014). Procedures for Performing Systematic Reviews. Keele University Technical Report TR/SE-0401. doi:ISSN:1353-7776

- Kratz, R. d., Pinto, S. C., Scopel, M., & Barbosa, J. (2007). Fábrica de adequação de objetos de aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 15.
- Ludke, M., & André, M. E. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Marçal, E., Andrade, R., & Rios, R. (2005). *Aprendizagem utilizando Dispositivos Móveis com Sistemas de Realidade Virtual (Vol. 3)*. Porto Alegre: RENOTE-Revista novas tecnologias na educação.
- Mata, E. C., Pinheiro, M. F., Jacob Jr., A. F., Costa, J. C., Santana, Á. L., & Francês, C. R. (2014). *Curso Híbrido usando a Rede Social Facebook no Ensino de Programação de Computadores*. III Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Matsunaga, R. M., Bispo, D. M., & Borges, M. A. (2013). *Processo de Construção de Jogos para Aprendizado*. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013), II Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2013), pp. 35-56.
- Mendes, S. (25 de Set de 2006). *Tendências em e-Learning: Mobile Learning*, Newsletter 81 . Acesso em 05 de Fev de 2016, disponível em SINFIC insight: <http://www.sinfic.pt/SinficNewsletter/sinfic/Newsletter81/Dossier2.html>
- Microsoft Brasil. (s.d.). *Microsoft Development - Silverlight*. Acesso em 12 de Jan de 2016, disponível em Portal Microsoft - Central do Desenvolvedor: [https://msdn.microsoft.com/library/windows/apps/ff402535\(v=vs.105\).aspx](https://msdn.microsoft.com/library/windows/apps/ff402535(v=vs.105).aspx)
- Microsoft Company. (s.d.). *Developer Network*. Acesso em 12 de Jan de 2016, disponível em Portal Microsoft Developer Network: [https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ms752059\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ms752059(v=vs.110).aspx)
- Mobile HTML5. (s.d.). Acesso em 16 de Jan de 2016, disponível em Portal Mobile HTML5: <http://mobilehtml5.org/>
- Moll, L. C. (1996). *Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Moreira, M. B., & Conforto, D. (2011). *Objetos de Aprendizagem: Discutindo a Acessibilidade e a Usabilidade*. XXII Simpósio Brasileiro de Infomrática na Educação - XVII Workshop de Informática na Educação - SBC, pp. 390-393.
- Moura , A. M. (Dez de 2010). *Apropriação do telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning. Extudo de caso em Contexto Educativo*. Instituto de Educação - Universidade do Minho. Fonte: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13183/1/Tese%20Integral.pdf>

- Mozzaquatro, P. M., Franciscato, F. T., Ribeiro, P. d., & Medina, R. D. (2010). Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel adaptado aos diferentes estilos cognitivos utilizando Hiperídia Adaptativa. Anais do Workshop sobre Informática na Escola, pp. p. 1255-1264.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic Evaluation. New York: John Wiley & Sons.
- Oliveira, F. K., & Gomes, A. S. (17-20 de Jun de 2015). A Developemnt Model of Units of Learning for Multiple Platforms. 2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pp. 1 - 6. doi:10.1109/CISTI.2015.7170481
- Oliveira, J. P., Fernandes, C. T., Ramos, E. S., Jacinto, A., Vilela, F., & Ajukas, D. (2005). Processo de Prototipação da Interação em STI que Utiliza a Aprendizagem Baseada em Problemas como Proposta Pedagógica. XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE.
- Oliveira, L. R., & Medina, R. D. (2007). Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para a educação. Revista novas tecnologias na educação - RENOTE. doi:ISSN 1679-1916
- Ozdamli, F., & Cavus, N. (Dez de 2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 28, pp. 937-94. doi:10.1016/j.sbspro.2011.11.173
- Pachler, N., Bachmair, B., & Cook, J. (2010). Mobile learning: structures, agency, practices. London: Springer.
- Pan, Y.-m., Zhang, X.-j., & Li, L. (2010). Learning can happen Anytime and Anywhere: the Application of Mlearning in Medical Education. Education Technology and Computer Science (ETCS), 2010 Second International Workshop on Education Technology and Computer Science, 3, pp. 508 – 511.
- Parksons, D., Ryu, H., & Cranshaw, M. (2006). A Study of Design Requirements for Mobile Learning Enviroments. ICALT, 2006 - Advanced Learning Technologies, IEEE Internacional Conference on 2006, pp. 96-100.
- Parksons, David, & Ryu, H. (2006). A Framework for Assessing the Quality of Mobile Learning. Auckland, New Zealand.
- Paschoal, L., Bento, T., Velasco, T., Schocair, C. O., Castaneda, R., Oliveira, T., & Ogasawara, E. (2014). JOE: Jogo Ortográfico Educacional . III Congresso Brasileiro de Informática na Educação .
- Pereira, L. A., Porto, F. A., & Melo, R. N. (2003). Objetos de Aprendizado Reutilizáveis (RLOs): Conceitos, Padronização, Uso e Armazenamento. PUC - Rio. doi: Inf.MCC10/03
- Piaget, J. (1973). Estudos Sociológicos. Rio de Janeiro: Forense.

- Piaget, J., & Inhelder, B. (1976). Da lógica da criança à lógica do adolescente: Ensaio sobre a construção das estruturas operatórias formais. São Paulo: Pionera.
- Prece, W. (1995). Design Patterns for Object-Oriented Software Development. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Co. doi:ISBN: 0-201-42294-8
- Rabahallah, K., & Ahmed-Ouamer, R. (11-13 de Jun de 2015). Creating e-learning web services towards reusability of functionalities in creating e-learning systems. Computer & Information Technology (GSCIT), 2015 Global Summit on, pp. 1 - 6. doi:10.1109/GSCIT.2015.7353329
- Rahmalan, H., Abidin, Z. Z., Abas, Z. A., Rahman, A. F., Shibghatullah, A. S., & Rhi-Yong, O. (10-14 de Dez de 2015). Prototype deployment of examination and quiz system (EQs) with outcome based education in networking system. Communication, Networks and Satellite (COMNESTAT), 2015 IEEE International Conference on. doi:10.1109/COMNETSAT.2015.7434295 - ISBN 978-1-4673-8249-6
- Reis, R., Escudeiro, P., & Escudeiro, N. (2012). Education Software, Distance Learning, M-Learning, Mobile Devices. IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in. doi:10.1109/WMUTE.2012.64
- Revista Brasileira de Informática na Educação. (s.d.). Anais dos eventos. Acesso em 16 de Abr de 2015, disponível em Portal Revista Brasileira de Informática na Educação: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie>
- Revista InfoEscola. (s.d.). Teoria de Aprendizagem de Vygotsky. Acesso em Mar de 2015, disponível em Portal Revista InfoEscola: <http://www.infoescola.com/pedagogia/teoria-de-aprendizagem-de-vygotsky>
- Revista Nova Escola. (s.d.). Vygotsky e o conceito de zona de desenvolvimento próximo. Acesso em 19 de Mar de 2015, disponível em Portal Revista Nova Escola: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/vygotsky-conceito-zona-desenvolvimento-proximal-629243.shtml>
- Rocha, H. V., & Baranauskas, M. C. (2003). Design e avaliação de interfaces humano-computador. Campinas: Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Computação.
- Rogers, C. R. (1974). A terapia centrada no paciente. Lisboa: Moraes Editores.
- Rubin, J. (1994). "Handbook of Usability Testing: how to plan, design and conduct effective tests. New York: John Wiley & Sons.
- Santos, R. (2015). Um ambiente de aprendizagem para o acompanhamento individual dos alunos. Programa de Mestrado em Ciência da Computação - Faculdade Campo Limpo Paulista - FACCAMP.

- Schank, R. C. (1994). *Active learning through multimedia* (Vol. Volume:1). (IEEE, Ed.) London: Spring 1994. doi:0.1109/93.295270
- Schepman, A., Rodwaya, P., Beattieb, C., & Lamberta, J. (2012). An observational study of undergraduate students' adoption of (mobile) note-taking software. University of Chester,.
- Schuman, H., & Kalton, G. (1995). The Effect of the Question on Survey Responses: A Review. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 145, pp. 42-73.
- Sharp, H., Taylor, J., Löber, A., Frohberg, D., Mwanz, D., & Murelli, E. (2003). Establishing user requirements for a mobile learning environment. *Proceedings of Eurescom Summit 2003, Evolution of Broadband Services*.
- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. (s.d.). Anais do evento. Acesso em 16 de Abr de 2015, disponível em Portal Simpósio Brasileiro de Informática na Educação: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie>
- Site W3C Brasil. (s.d.). Acesso em 16 de Jan de 2016, disponível em Portal Oficial W3C Brasil: <http://www.w3c.br>
- Site W3C Brasil - Mobile. (s.d.). Site W3C Brasil - Mobile. Acesso em 16 de Jan de 2016, disponível em Portal da W3C brasil: <http://www.w3c.br/Home/WebHome>
- Sommerville, I. (1995). *Engenharia de Software* (6ª Ed. ed.). São Paulo: Pearson Addison Wesley. doi:ISBN 85-88639-07-6
- Staats , A. W. (1975). *Social Behaviourism* (Dorsey series in psychology). New York: the Dorsey Press . doi:ISBN-13: 978-0256015379
- Staats, A. W., & Staats, C. K. (1975). *Comportamento Humano Complexo - Uma extensão sistemática dos princípios da aprendizagem*. (C. M. Bori, Trad.) São Paulo: EPU - Editora Pedagógica e Universitária.
- Syvänen, A., Ahonen, M., Jäppinen, A., & Pehkonen, M. (2003). *Accessibility And Mobile Learning*. IFIP Etrain Conference in Pori.
- Terra, M. (2003). O behaviorismo em discussão. p. <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/b00008.htm>.
- Vicari, R., & Giraffa, L. (2002). The Use of Multi Agent Systems to Build Intelligent Tutoring Systems. *International Journal on Computing Anticipatory Systems*.
- Vygotsky, L. S. (1998). *A formação Social da Mente: Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. São Paulo: Martins Editora.

- West, M., & Vosloo, S. (2012). *Mobile Learning and policies*. Paris - France: UNESCO. doi:ISSN 2227-5029
- Wiley, D. A. (2000). *Learning object design and sequencing theory*. Brigham Young University.
- Wiley, D. A. (2002). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. Utah - USA: Digital Learning Environments Research Group.
- WorkShop de Informática na Escola. (s.d.). *Anais de eventos*. Acesso em 16 de Abr de 2015, disponível em Portal WorkShop de Informática na Escola: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie>
- Yen, J.-C., & Lee, C.-Y. (2011). Exploring problem solving patterns and their impact on learning achievement in a blended learning. *Computers & Education*, pp. 138-145.

APÊNDICE I – Tabela com resultados da compilação do mapeamento sistemático

Artigos encontrados nas bases de dados WBIE, SBIE e RBIE sobre o uso de soluções ligadas a dispositivos móveis nos anos de 2010 a 2014

Artigo	Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel adaptado aos diferentes estilos cognitivos utilizando Hiperídia Adaptativa					
Autores	Patricia Mariotto Mozzaquatro, Fábio Teixeira Franciscato, Patric da Silva Ribeiro, Roseclea Duarte Medina					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2010			X	X	Aprendizagem	Melhora
Artigo	Odin - Viabilizando e-learning em múltiplos dispositivos					
Autores	Marcelo Ricardo Quinta, Fabio Nogueira de Lucena					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2010			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Repositório de vídeos educacionais adaptado as necessidades tecnológicas de usuários de dispositivos móveis					
Autores	Patric da S. Ribeiro, Fábio T. Franciscato, Patrícia M. Mozzaquatro, Roseclea D. Medina					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2010				X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Labirinto do Rato: jogo educacional infantil para dispositivos móveis					
Autores	Sebastian Saullo Ribeiro da Silva, Silvia Marques da Nóbrega, Antonio Fernando Lavareda Jacob Jr					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2011			X	X	Aprendizagem	Melhora
Artigo	Pelo telefone - histórias e relatos sobre o uso de celulares como ferramenta de ensino e aprendizagem de língua inglesa no Brasil					

Autores	Maria do Carmo Ferreira Xavier, Lucimeri Ricas Dias					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2012	X				Apoio	Melhora
Artigo	Experiência de uso do WhatsApp como Ambiente Virtual de Aprendizagem em um curso a distância					
Autores	Estêvão Domingos Soares de Oliveira, Hercilio de Medeiros Sousa, Eudisley Gomes dos Anjos, Jose Jorge Lima Dias Junior, Jan Edson Rodrigues Leite, Felipe Soares de Oliveira					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2014	X				Aprendizagem /Apoio	Melhora
Artigo	MobileMech: Um Software Educacional para Apoiar o Processo de Ensino-Aprendizagem de Mecânica no Ensino Médio					
Autores	Edmylson Junior, Heitor Costa					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2014			X	X	Aprendizagem	Melhora
Artigo	O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o MIT-App Inventor com alunos do ensino médio					
Autores	Antonio Braz Finizola, Ewerton Henning Souto Raposo, Maelso Bruno Pacheco Nunes Pereira, Wesley Sobrinho Gomes, Ana Liz Souto O. de Araújo, Flávia Veloso C. Souza					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2014			X	X	Aprendizagem	Melhora
Artigo	Proposta de um Jogo Educacional para alfabetização de crianças com dislexia					
Autores	Jucelio Soares dos Santos, Rodrigo Alves Costa, Rakel Pereira de Souza, Isolda Bezerra Pereira, Rafaela Samara Oliveira Pereira					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2014			X	X	Apoio	Não conclusivo

Artigo	Questions Today: Sistema <i>m-learning</i> como auxílio ao ensino da matemática					
Autores	Denise Maciel Sena, Elaine Harada T. de Oliveira, Leandro S. G. de Carvalho					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
WBIE/2014			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Da Elicitação de Requisitos ao Desenvolvimento de Aplicações de Mobile Learning em Matemática					
Autores	Edgar Marçal, Luciana de Lima, Melo Júnior, Windson Viana, Rossana Andrade, Júlio Wilson Ribeiro					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2010			X	X	Aprendizagem	Não conclusivo
Artigo	Metadados para Objetos de Aprendizagem com foco na mobilidade e ubiquidade					
Autores	Núbia dos Santos Rosa Santana dos Santos, José Valdeni de Lima, Leandro Krug Wives					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2010					Apoio	Não agregou melhora
Artigo	Tecnologias Sociais, TICs e Educação: pilares para a construção da Tecnopedia Social Rural – TeSoR					
Autores	Ricardo M. Bernardes, Tércia Z. Torres					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2010		X		X	Apoio	
Artigo	Um Ambiente de <i>m-Learning</i> para Ensino da Linguagem SQL					
Autores	Marcos Cristiano da Silveira, José Maria Monteiro, Jefferson Teixeira de Souza					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados

SBIE/2010		X	X	X	Aprendizagem	Não conclusivo
Artigo	O Celular e a Alfabetização: Uma Ferramenta de Apoio					
Autores	Carlos S. R Marinho, Marla T.B. Geller, Marialina C. Sobrinho					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2011			X	X	Aprendizagem	Não conclusivo
Artigo	Jogo baseado em <i>m-learning</i> e aprendizado tangencial para auxílio ao ensino de Teoria da Computação					
Autores	Dyego Carlos Sales de Moraes, Antônio D. P. C. Alencar, Rodrigo de Souza					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2011			X	X	Aprendizagem	Não conclusivo
Artigo	M-learnMat: Aplicação de um Modelo Pedagógico para Atividades de <i>M-learning</i> em Matemática					
Autores	Silvia Cristina F. Batista, Patricia Alejandra Behar, Liliana Maria Passerino					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2011			X	X	Apoio	Melhora
Artigo	MobiLE: Um ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel para Apoiar a Recomendação Sensível ao Contexto de Objetos de Aprendizagem					
Autores	Luiz Cláudio Nogueira da Silva, Francisco Milton Mendes Neto, Luiz Jácome Júnior					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2011		X			Apoio	Não conclusivo
Artigo	O aprendizado de língua inglesa em dispositivos móveis através da aplicação de um sistema tutor inteligente					
Autores	Maurílio Silva, Vivianny Duarte Teles					

CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2011			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Objetos de Aprendizagem: Discutindo a Acessibilidade e a Usabilidade					
Autores	Michele Borges Moreira, Débora Conforto					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2011					Apoio	Melhora
Artigo	Benefícios da Computação ao Pervasiva na Educação e mobUS, Um Sistema Móvel no Auxílio à Aprendizagem					
Autores	Ricardo B. D. d'Oliveira, Diego P. Costa					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012		X			Apoio	Não conclusivo
Artigo	Estudo e Definição de um Conjunto de Características e Requisitos para Ambientes de Aprendizagem Móvel					
Autores	Nemésio Freitas D. Filho, Ellen Francine Barbosa					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012					Revisão	
Artigo	MEMORE – Um Ambiente Computacional para Apoio ao Acompanhamento do Programa Um Computador por Aluno					
Autores	Ronaldo Goldschmidt, Isabel Fernandes, Claudio Passos, Claudia Ferlin, Maria Claudia Cavalcanti, Jorge Soares					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012	X	X	X	X	Apoio	Melhora
Artigo	Mobile: O uso de softwares educativos na Modalidade M-Learning					

Autores	Andreia Rosangela Kessler Mühlbeier, Patricia Mariotto Mozzaquatro, Roseclea Duarte Medina, Leander Cordeiro de Oliveira, Rodrigo Couto Moreira, Rodrigo Luiz Antoniazzi					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012	X		X	X	Apoio	Melhora
Artigo	Objetos de Aprendizagem Móveis para Ensino de Dedução Natural na Lógica Proposicional					
Autores	Marcel Mossma, Lucas dos S. Gomes, João Carlos Gluz					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Organizando um Repositório Virtual de Objetos de Aprendizagem para Dispositivos Móveis					
Autores	Nécio de Lima Veras					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012					Apoio	Não conclusivo
Artigo	Um Modelo de Adaptação de Objetos de Aprendizagem com foco em Dispositivos Móveis					
Autores	Márcia Abech, Cristiano André da Costa, Jorge Barbosa, Sandro Rigo, Wagner Cambuzzi					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Um Modelo Multiagente para Recomendação de Conteúdo Educacional em um Ambiente Ubíquo					
Autores	Luis Gustavo Araujo Ferreira, João Carlos Gluz, Jorge Luis Victória Barbosa					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012			X	X	Apoio	Melhora

Artigo	Um Modelo para Colaboração em Ambientes Descentralizados de Educação Ubíqua					
Autores	Solon Rabello, Jorge L. V. Barbosa, Jezer Oliveira, André Wagner, Débora N. F. Barbosa, Patrícia B. S. Bassani					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012					Apoio	Não conclusivo
Artigo	Vírión - Jogo Educacional Desenvolvido por Alunos de Nível Médio					
Autores	Dyego Carlos Sales de Moraes, Juanna Pessoa Galdino, Tancicleide Gomes, Flávia Peres					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2012				X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Digita - um Jogo Educativo de Apoio ao Processo de Alfabetização Infantil					
Autores	Ding Yih An, Cesar Dick da Silva, Danton Moura G. Ribeiro, Perla Batista R. da Rocha, Caio Maltinti, Vanessa Battestin Nunes, Rutinelli Fávero					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	EduConnect: uma ferramenta de apoio à aprendizagem colaborativa para dispositivos móveis em redes MANET					
Autores	José Wilker Pereira Luz, Luís Carlos Costa Fonseca					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013		X			Apoio	Não conclusivo
Artigo	Experiência na Avaliação de Efetividade de um Jogo para Ensino de Conceitos de Requisitos em Sistemas Ubíquos					
Autores	Rodrigo Santos, Thaiana Lima, Beatriz Campos, Cláudia Werner					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados

SBIE/2013			X		Aprendizagem	Melhora
Artigo	Prática da mobilidade tecnológico-educacional, um ensaio sobre a definição do conceito					
Autores	Gílian Cristina Barros, Gláucia da Silva Brito					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013					Revisão	
Artigo	Proposta de um aplicativo móvel para percepção de imagens estáticas por alunos com deficiência visual					
Autores	Jaline Gonçalves Mombach, Daniel Welfer					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Protótipo de Apoio ao Ensino e Aprendizagem de Endometriose por meio de Dispositivos Móveis					
Autores	Alexandre Freitas Duarte, Nemésio Freitas Duarte Filho, Ellen Francine Barbosa, Norben Paulus de Oliveira Costa					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013			X		Apoio	Não conclusivo
Artigo	Tabuada Legal: um jogo sério para o ensino de multiplicações					
Autores	Andréa Cardoso, Astride G. C. Giraldeiro, Nalva Ap. M. Batista					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	SIGAA Mobile – O caso de sucesso da ferramenta de gestão acadêmica na era da computação móvel					
Autores	Itamir Barroca Filho, Gibeon Aquino, José Guilherme Santa Rosa					

CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013			X	X	Apoio	Melhora
Artigo	Um Modelo de Recomendação Ubíqua de Conteúdo para Grupos de Aprendizizes					
Autores	Luís Gustavo Araujo Ferreira, Jorge Luis Victória Barbosa, João Carlos Gluz					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2013			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Aplicativos móveis para o aprendizado de matemática					
Autores	Denise Maciel Sena, Elaine Harada T. de Oliveira, Leandro S. G. de Carvalho					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2014					Revisão	
Artigo	As Relações entre Gamificação, Padrões de Interface e Mobilidade no Desenvolvimento de Aplicações Educacionais					
Autores	Cristiane Ellwanger, Cristina Paludo Santos, Guilherme J. Moreira					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2014			X		Apoio	Melhora
Artigo	Especificação e desenvolvimento de um ambiente educativo móvel para a prática da escrita Braille					
Autores	Antonio Rodrigo S. Silva, Agebson Rocha Façanha, Windson Viana, José Aires de Castro Filho, Jaime Sánchez					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2014			X		Apoio	Melhora
Artigo	JOE: Jogo Ortográfico Educacional					
Autores	Luan Paschoal, Tiago Bento, Tauan Velasco, Carlos Otávio Schocair, Rafael Castaneda, Talita Oliveira, Eduardo Ogasawara					

CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2014			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	Uma Nova Abordagem para o Perfilamento de Usuários em Ambientes de Aprendizagem Ubíqua					
Autores	Argemiro S. de Aliança Neto, Francisco M. Mendes Neto, Jonathan D. C. Moreira					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
SBIE/2014			X		Apoio	Não conclusivo
Artigo	Ferramenta de apoio para o aprendizado ativo usando dispositivos com caneta eletrônica					
Autores	Ricardo Edgard Caceffo, Heloisa Vieira da Rocha, Rodolfo Jardim de Azevedo					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
RBIE/2011-2	X	X	X		Apoio	Melhora
Artigo	Adaptação de material didático para u-learning: Sistema Odin					
Autores	Marcelo Ricardo Quinta, Fábio Nogueira de Lucena					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
RBIE/2011-2			X	X	Apoio	Não conclusivo
Artigo	M-tutorial: ferramenta de autoria para desenvolvimento de tutoriais voltados para o m-learning					
Autores	Christien Lana Rachid, Lucila Ishitani					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
RBIE/2011-2			X	X	Apoio	Melhora
Artigo	Uma Infraestrutura Descentralizada para Ambientes de Aprendizagem Ubíqua					

Autores	Jezer Machado de Oliveira, Solon Andrade Rabello Junior, Jorge Luis Victória Barbosa, Débora Nice Ferrari Barbosa					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
RBIE/2011-3		X			Apoio	Não conclusivo
Artigo	MobiLE: Um Ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel Baseado em Algoritmo Genético para Apoiar a Aprendizagem Ubíqua					
Autores	Luiz Cláudio Nogueira da Silva, Francisco Milton Mendes Neto, Luiz Jácome Júnior					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
RBIE/2013-1			X	X	Apoio	Melhora
Artigo	M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química					
Autores	Bruno Silva Leite					
CEIE/Ano	Descreveu Dispositivo	Relatou Infraestrutura.	Desenv. Aplicativo	Relatou Soft. Desenv.	Uso do experimento	Resultados
RBIE/2013-1					Apoio	Não conclusivo

APÊNDICE II – Gráficos da revisão sistemática

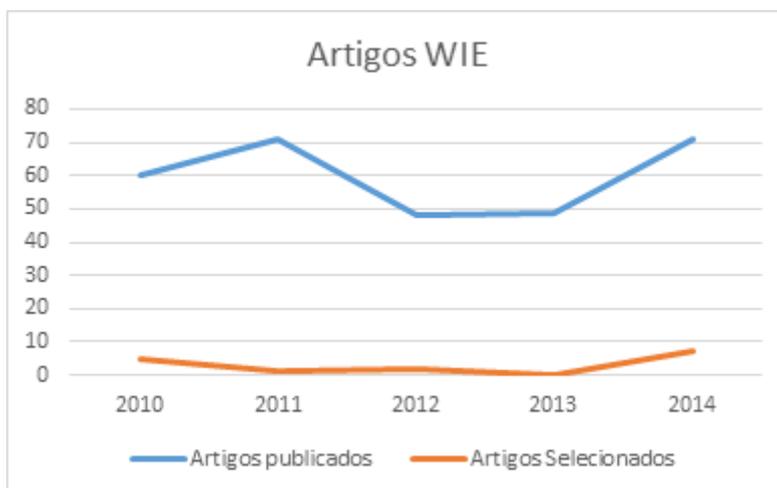


Figura 1 – Compilação de resultados de busca de artigos sobre experimentos com foco no uso de dispositivos móveis no portal WIE (Tabela 1)

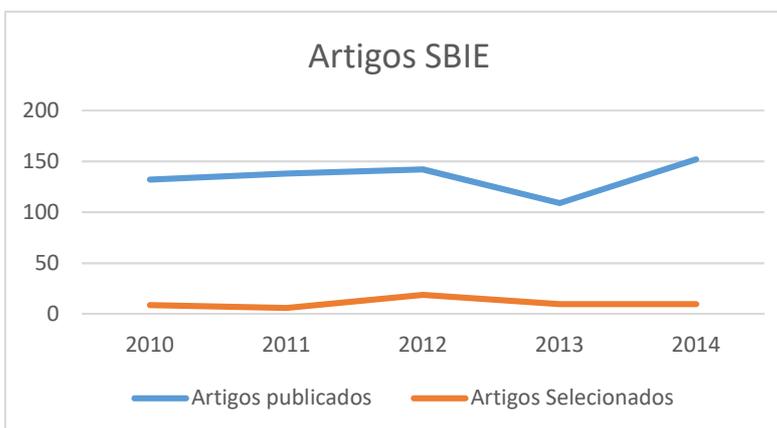


Figura 2 - Compilação de resultados de busca de artigos sobre experimentos com foco no uso de dispositivos móveis no portal SBIE (Tabela 2)

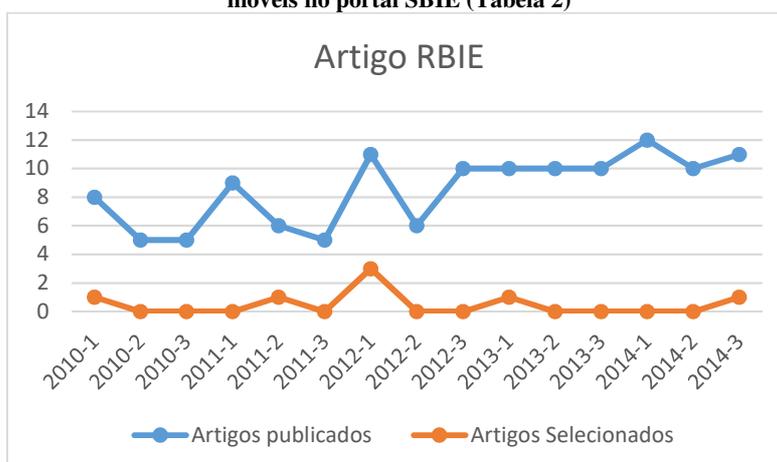


Figura 3 - Compilação de resultados de busca de artigos sobre experimentos com foco no uso de dispositivos móveis no portal RBIE (tabela 3)

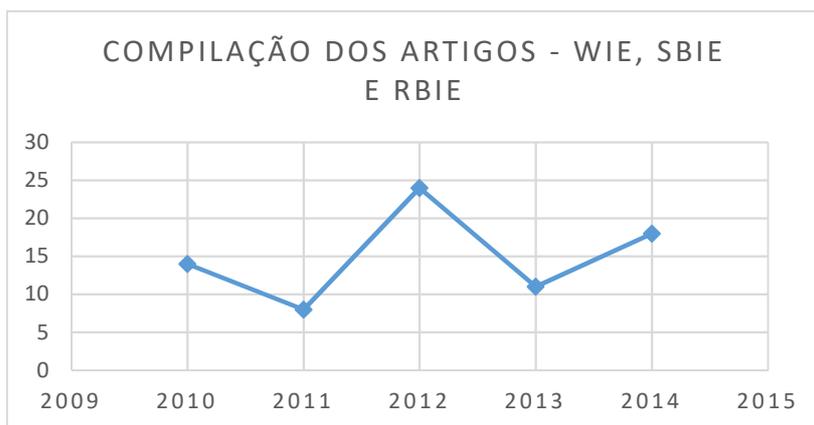


Figura 4 - Compilação de resultados de busca de artigos sobre experimentos com foco no uso de dispositivos móveis no portal RBIE (tabela 4)

APÊNDICE III – TCLE – Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido usado nas pesquisas

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: “Desenvolvimento de um método para o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizado”. O objetivo do estudo é avaliar as atuais tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem bem como sua aplicação em um protótipo de objeto de aprendizado móvel. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Prof. Especialista João Roberto Ursino da Cruz como parte da dissertação de mestrado do curso de Ciências da Computação da faculdade FACCAMP – Faculdade Campo Limpo Paulista, sob a orientação da Profa. Dra. Ana Maria Monteiro.

A sua participação nessa pesquisa consistirá em preencher dois questionários, sendo o primeiro uma coleta de suas percepções sobre as tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de objeto de aprendizado móvel e um segundo sobre suas percepções dessas tecnologias a partir de um protótipo a ser elaborado.

Todos os dados coletados serão confidenciais de forma a assegurar a sua privacidade. Os resultados divulgados em congressos ou revistas científicas serão apresentados de forma a não identificar você. Todas as imagens e vídeos que serão produzidos a partir dos resultados dessa pesquisa visam exclusivamente evidenciar a realização da pesquisa em publicações científicas, não sendo necessário em momento nenhum a identificação de seu depoimento nesses objetos.

Com o objetivo de minimizar quaisquer riscos de compreensão da finalidade da pesquisa, antes da distribuição dos questionários, o pesquisador ou um membro de sua equipe irão realizar uma apresentação da pesquisa, seus objetivos e sobre o preenchimento do formulário, sendo apresentado também na segunda etapa o protótipo para avaliação dos entrevistados.

A participação nesta pesquisa poderá ocorrer de duas maneiras, presencial através de questionários impressos ou eletrônica através de questionários digitais, sendo que em ambas o preenchimento dos questionários deve ser realizado pelo entrevistado, não havendo intervenção do entrevistador, exceto quando solicitado.

A pesquisa beneficiará professores e alunos ao questionar as melhores práticas e tecnologias no uso de dispositivos móveis como objeto de aprendizado e resultará em um estudo aprimorado sobre o tema.

A participação é gratuita e voluntária. E a qualquer momento você pode desistir da sua participação desse projeto e retirar o seu consentimento sem qualquer tipo de prejuízo em sua relação à pesquisa.

Caso você aceite participar da pesquisa, o TCLE precisa ser assinado por você e pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma das vias ficará com você e a outra será arquivada pelos pesquisadores.

Pesquisador responsável

Prof. Especialista João Roberto Ursino da Cruz, aluno Mestrado de Ciências da Computação – FACCAMP – Faculdade Campo Limpo Paulista – Departamento de Mestrado - Rua Guatemala, 167, Jardim América, Campo Limpo Paulista – São Paulo - CEP: 13231-230 no telefone (11) 4812-9400 ou via e-mail: joao.cruz@ccfaccamp.br.

CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu, _____, RG _____, abaixo assinado, concordo a participar do estudo: “Desenvolvimento de um método para o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizado”. Fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Data ___ de _____ de 2016.

Assinatura do participante:

APÊNDICE IV – MODELO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO – FASE 1
Questionário sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizado formal e
ferramentas para o desenvolvimento de objeto de aprendizado para plataformas focadas em
dispositivos móveis.

Questionário 01 – Docentes

Perfil do docente

1) Leciona como professor há quanto tempo?

- Menos de 01 anos Entre 2 e 05 anos Entre 06 e 10 anos
 Entre 11 e 15 anos Mais que 15 anos

2) Leciona para alunos em qual(is) nível(is) de ensino?

- Educação Infantil Ensino Fundamental Ensino Médio
 Formação Técnica Graduação Pós-Graduação
 Mestrado Doutorado Formação Livre

3) Possui algum tipo de dispositivo móvel (smartphone, tablet, outros)?

- Sim Não

4) Informe quantidade de dispositivos móveis que possui?

- Nenhum Apenas um Dois dispositivos
 Três dispositivos Mais que três dispositivos

5) Qual(is) é(são) o(s) sistema(s) operacional(is) utilizados em seu(s) dispositivo(s) móvel(is)?

Caso possua dispositivos com sistemas operacionais diferentes, assinale os sistemas operacionais correspondentes a cada um dos dispositivos

Caso possua mais que um e esses possuam o mesmo sistema operacional, indicar também a quantidade de dispositivos com aquele sistema operacional.

- | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| X | QT | | X | QT | | X | QT | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Não sei responder | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Android | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Apple - iOS |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Windows Phone | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | BlackBerry | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Symbian |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | FireFox OS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Palm WebOS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Outros |

Caso tenha assinalado outros. Quais:

Uso de tecnologias no ambiente de aprendizado

6) Você já usou algum tipo de dispositivo tecnológico (computador, projetores, lousa digital...) em suas aulas?

- Sim Não

Quais:

7) Você classificaria essas experiências como...

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com a alternativa “Sim”.

- Muito produtivas Produtivas Indiferentes
 Pouco produtivas Nada produtivas

8) Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Pouco produtiva” ou “Nada produtiva”

9) Você já usou algum tipo de dispositivo móvel (smartphone, tablet ou outros) suas aulas?

Sim Não

Quais:

10) Você classificaria essas experiências como...

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com a alternativa “Sim”

Muito produtivas Produtivas Indiferentes
 Pouco produtivas Nada produtivas

11) Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Pouco produtiva” ou “Nada produtiva”

12) Em sua opinião o uso de dispositivo móvel pelos alunos em sala de aula como complemento aos materiais de ensino formal pode ser...

Um fator muito positivo Um fator positivo Indiferentes
 Um fator negativo Um fator muito negativo

13) Justifique sua resposta:

14) Em sua opinião o uso de aplicativos (programas para dispositivos móveis) em sala de aula deve ser usado como ...

Materiais de estudo Complemento aos materiais de estudo
 Não deve ser usado

Ferramentas de tecnologia para o uso em Objetos de Aprendizado Móvel

Informações adicionais

- Um objeto de aprendizado móvel (OAM) é um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis com o intuito de auxiliar o professor no processo de ensino com material complementar.
- Grande parte dos OAMs são projetados focando apenas a usabilidade por parte dos alunos (um de nossos focos e desenvolver um OAM que considere também a usabilidade para o professor)
- Muitos OA, requerem em algum momento a interação do professor para configuração de conteúdo ou do sistema.
- Esse trecho do questionário visa determinar quais das tecnologias existentes melhor facilitam esse processo.

15) Abaixo a descrição de alguns recursos que podem ser usados em OAMs. Na sua opinião esses recursos são:

Os comentários na questão 12 são opcionais.

A) O uso de um tutorial automático, quando o professor acessa a primeira vez ou acessa um aplicativo.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

B) Uso de menus de ajuda num formato próximo ao utilizado em computadores

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

C) Uso de animações para auxiliar o professor a compreender as funções do aplicativo

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

D) Uso de avatares (personagens) para auxiliar o professor na compreensão das funções aplicativo.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

E) A linguagem utilizada no aplicativo para auxiliar o professor na realização das configurações deve ser:

Técnica Formal Coloquial

Comentário:

F) Uso de ferramentas que permitam ao professor configurar recursos de acessibilidade (inclusão) para uma turma de alunos

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

G) Uso de ferramentas que permitam ao professor configurar recursos de acessibilidade (inclusão) para alunos de forma individualizada

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

H) O uso de ferramentas de configuração de acessibilidade para o uso do professor

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

D) O uso de aplicativo que permita ser reutilizável pelo professor em disciplinas ou conteúdos diferentes

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

J) O uso de aplicativo que permita ao professor elaborar desafios (questionários) personalizados para turmas de alunos.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

K) O uso de aplicativo que permita ao professor compartilhar com outros professores perguntas elaboradas sobre a área em que o professor trabalha

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

L) O uso de aplicativo que permita interatividade (comunicação) com os alunos

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

M) O uso de aplicativo que permita interatividade (comunicação) com outros professores que também estejam usando o aplicativo

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

N) O uso de ferramentas que permitam ao professor elaborar feedbacks das atividades para o aluno.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

O) O uso de ferramentas que permitam ao professor acompanhar o desempenho da turma de forma quantitativa

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

P) O uso de ferramentas que permitam ao professor acompanhar o desempenho da turma de forma qualitativa

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

Q) O uso de ferramentas que permitam ao professor importar as informações de desempenho de suas turmas.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

Opiniões sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizagem

Informações adicionais

- Esse estudo é focado na opinião de professores e alunos no sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizado e sobre o desenvolvimento de um OAM que permita aos professores desenvolver atividades para que seus alunos utilizando esses dispositivos possam complementar o aprendizado realizado em sala de aula.

Gostaríamos de saber sua opinião sobre:

16) O uso de dispositivos móveis em sala de aula

17) O uso de aplicativos (programas de dispositivos móveis) desenvolvidos especificamente para o uso educacional

Obrigado por suas opiniões, elas são muito importantes para o desenvolvimento desse trabalho.

URL formulário digital: goo.gl/kkUENz

APÊNDICE V – MODELO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO – FASE 1

Questionário sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizado formal e ferramentas para o desenvolvimento de objeto de aprendizado para plataformas focadas em dispositivos móveis.

Questionário 01 – Discente

Perfil do discente

1) Estuda em que nível de ensino?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Educação Infantil | <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental | <input type="checkbox"/> Ensino Médio |
| <input type="checkbox"/> Formação Técnica | <input type="checkbox"/> Graduação | <input type="checkbox"/> Pós-Graduação |
| <input type="checkbox"/> Mestrado | <input type="checkbox"/> Doutorado | <input type="checkbox"/> Formação Livre |

2) Possui algum tipo de dispositivo móvel (smartphone, tablet, outros)?

- Sim Não

3) Informe a quantidade de dispositivos móveis que possui?

- Nenhum Apenas 01 Dois dispositivos
 Três dispositivos Mais de três dispositivos

4) Qual(is) é(são) o(s) sistema(s) operacional(s) utilizado(s) em seu(s) dispositivo(s) móvel(is)?

Caso possua dispositivos com sistemas operacionais diferentes, assinale os sistemas operacionais correspondentes a cada um dos dispositivos

Caso possua mais que um e esses possuam o mesmo sistema operacional, indicar também a quantidade de dispositivos com aquele sistema operacional.

- | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| X | QT | | X | QT | | X | QT | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Não sei responder | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Android | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Apple - iOS |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Windows Phone | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | BlackBerry | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Symbian |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | FireFox OS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Palm WebOS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Outros |

Caso tenha assinalado outros. Quais:

Uso de tecnologias no ambiente de aprendizado

5) Você já teve alguma aula na qual o professor usou dispositivos tecnológicos (computadores, notebook, lousa eletrônica..)?

- Sim Não

Quais:

6) Você classifica experiências com dispositivos eletrônicos como...

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com a alternativa “Sim”.

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Muito produtivas | <input type="checkbox"/> Produtivas | <input type="checkbox"/> Indiferentes |
| <input type="checkbox"/> Pouco produtivas | <input type="checkbox"/> Nada produtivas | |

7) Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Pouco produtiva” ou “Nada produtiva”

8) Você já teve alguma aula na qual o professor usou dispositivos móveis (smartphone, tablet ou outros)?

Sim Não

Quais:

9) Você classifica essas experiências como...

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com a alternativa “Sim”

Muito produtivas Produtivas Indiferentes

Pouco produtivas Nada produtivas

10) Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Pouco produtiva” ou “Nada produtiva”

11) Em sua opinião o uso de dispositivos móveis em sala de aula, como complemento aos materiais de ensino formais, pode ser....

Um fator muito positivo Um fator positivo Indiferentes

Um fator negativo Um fator muito negativo

12) Justifique sua resposta:

Ferramentas de tecnologia para o uso em Objetos de Aprendizado Móvel

Informações adicionais

- Um objeto de aprendizado móvel (OAM) é um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis com o intuito de auxiliar o professor no processo de ensino com material complementar.

- Algumas das críticas comuns feitas por alunos aos OAMs vem de questões relacionadas principalmente ao ambiente e aos recursos utilizados.

- Esse trecho do questionário apresenta alguns possíveis recursos desses OAM, na sua opinião o uso destes recursos numa OAM são:

13) Abaixo a descrição de alguns recursos que podem ser usados em OAMs. Na sua opinião esses recursos são:

A) O uso de um tutorial automático, quando você acessar pela primeira vez o aplicativo ou quando acessar um novo recurso.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

B) O uso de menus de ajuda num formato próximo ao utilizado em computadores.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

C) O uso de animações para auxiliá-lo na compreensão das funções do aplicativo.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

D) O uso de avatares (personagens) para auxiliá-lo na compreensão das funções aplicativo.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

E) Que tipo de aplicativo seria mais estimulante para auxiliá-lo como material complementar aos conteúdos passando em sala de aula.

Consulta de textos sobre o assunto Consulta de vídeos sobre o assunto

Jogos de perguntas e respostas sobre o assunto Simuladores

Outros (Relacione no comentário quais)

Comentário:

F) A linguagem utilizada no aplicativo deve ser:

Técnica Formal Coloquial (Informal)

Comentário:

G) Quais recursos multimídia mais o estimulariam a usar um aplicativo

Textos detalhados (longos) Textos objetivos (tópicos)

Hipertextos (textos com links) Imagens estáticas

Imagens sequencias (slide) Vídeos

Áudios Outros (Relacione no comentário quais)

Comentário:

H) Uso de configurações de acessibilidade para alunos com necessidades especiais

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

I) Recursos que permitam que o aplicativo esteja disponível em momentos nos quais o dispositivo não esteja em uma rede de dados estável

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

J) Recursos que identifiquem quando o dispositivo estiver em uma rede de dados estável e realize atualizações e manutenções apenas nestes momentos

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

K) Recursos que permitam a comunicação com o professor, pelo próprio aplicativo, visando auxiliá-lo com as dúvidas sobre conteúdos

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

L) Recursos que permitam a comunicação com outros alunos, pelo próprio aplicativo, visando auxiliá-lo com as dúvidas sobre conteúdos.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

M) Recursos que promovam interatividade entre alunos (por Chats, Fóruns, mensagens instantâneas, e outras ferramentas)

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

N) Recursos que promovam eventos presenciais entre alunos

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

O) Recursos que promovam trabalhos em grupos

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

P) Recursos que lhe permitam acompanhar a evolução de seu aprendizado no próprio aplicativo.

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

Q) Recursos que permitam comparar seu aprendizado em relação aos demais alunos que também estejam usando o aplicativo

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

R) Recursos que permitam a você e aos demais alunos visualizar os índices de aprendizado do grupo e identificar pontos a serem melhorados no grupo

Muito bom Bom Indiferentes Ruim Muito ruim

Comentário:

Opiniões sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizagem

- Esse estudo é focado na opinião de professores e alunos no sobre o uso de dispositivos móveis em ambiente de aprendizado e sobre o desenvolvimento de um OAM que permita aos alunos complementar os conteúdos aprendidos, dentro e fora de aula.

Gostaríamos de saber sua opinião sobre:

14) Uma das maiores resistências de educadores ao uso de dispositivos móveis em sala de aula vem justamente da alegação de que grande parte dos alunos acabam por utilizar esses dispositivos para outras finalidades, que não apenas o uso para complemento dos assuntos que estão sendo abordados, o que acaba por tornar esse recurso algo que acaba mais por atrapalhar do que ajudar as aulas, no ponto de vista do professor. Qual é sua opinião sobre esse tema?

15) Muitos alunos alegam que o uso de dispositivos móveis, e outros recursos de ensino a distância, trazem dificuldades no aprendizado pela ausência de um “professor” no momento do estudo, e pela ausência de ferramentas que permitam ao aluno o esclarecimento de dúvidas sobre os assuntos (pouco feedbacks). Qual sua opinião sobre esse tema?

Obrigado por suas opiniões elas são muito importantes para o desenvolvimento desse trabalho.

URL formulário digital: goo.gl/s52jDO

APÊNDICE VI – MODELO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO – FASE 2

Questionário de avaliação do protótipo do objeto de aprendizado móvel – Questionário do Docente.

Após a totalização das respostas apresentadas por professores e alunos, na etapa anterior desse estudo, foram analisadas as tecnologias que melhor atendiam as expectativas dos grupos de estudo e desenvolvidos o protótipo de um OAM reutilizável (arquivo em anexo).

A partir do protótipo anexo, gostaríamos de saber sua opinião sobre as questões abaixo.

Opiniões sobre o protótipo do OAM reutilizável

1) Após conhecer o protótipo do aplicativo e as funcionalidades propostas para seu uso, qual sua opinião em relação a utilização do aplicativo como proposto nas disciplinas as quais você leciona?

Com certeza poderia utiliza-lo em todas as disciplinas que leciono.

Talvez conseguisse utiliza-lo em grande parte das minhas disciplinas que leciono.

É possível utiliza-lo em algumas das disciplinas que leciono e em outras seria impossível.

Dificilmente seria possível utiliza-lo em alguma das disciplinas que leciono.

Com certeza não é possível utiliza-lo nas disciplinas que leciono.

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Dificilmente seria possível utiliza-lo em alguma das disciplinas que leciono.” ou “Com certeza não é possível utiliza-lo nas disciplinas que leciono”

2) Ao avaliar as telas e a navegabilidade representadas no protótipo, como você avaliaria o aplicativo?

Muito simples de ser usado.

Simples de ser usado

Um pouco confuso

Muito confuso

Impossível de ser usado

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Muito confuso” ou “Impossível de ser usado”

3) Abaixo iremos apresentar alguns pontos do aplicativo para sua avaliação:

a) Ferramentas de apoio ao usuário (Menus, avatares personalizados, tutoriais)

Muito boas

Boas

Indiferentes

Ruins

Muito ruins

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

b) Ferramentas de acessibilidade (opções de padrões de tela para docente e para o discente, opções responsivas (aumentar e diminuir tela), ferramentas multimídia, ...)

<input type="checkbox"/>	Muito boas	<input type="checkbox"/>	Boas	<input type="checkbox"/>	Indiferentes
<input type="checkbox"/>	Ruins	<input type="checkbox"/>	Muito ruins		

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

c) Ferramenta para criação de perguntas privadas.

<input type="checkbox"/>	Muito boas	<input type="checkbox"/>	Boas	<input type="checkbox"/>	Indiferentes
<input type="checkbox"/>	Ruins	<input type="checkbox"/>	Muito ruins		

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

d) Ferramenta para busca e vinculação de perguntas públicas

<input type="checkbox"/>	Muito boas	<input type="checkbox"/>	Boas	<input type="checkbox"/>	Indiferentes
<input type="checkbox"/>	Ruins	<input type="checkbox"/>	Muito ruins		

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

4) A proposta do aplicativo como OAM não é o de ser um sistema de avaliação ou atribuição de nota, mas uma ferramenta de incentivo ao estudo dentro e fora do ambiente de aprendizado. A partir dessa afirmação qual sua opinião sobre o sistema de premiação (insígnias) do aplicativo? Justifique sua resposta.

<input type="checkbox"/>	Muito interessante	<input type="checkbox"/>	Interessante	<input type="checkbox"/>	Indiferente
<input type="checkbox"/>	Pouco interessante	<input type="checkbox"/>	Nada interessante		

Obrigado por suas opiniões elas são muito importantes para o desenvolvimento desse trabalho.

URL formulário digital: goo.gl/9WO0Dy

APÊNDICE VII – MODELO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO – FASE 2

Questionário de avaliação do protótipo do objeto de aprendizado móvel – Questionário do Discente.

Após a totalização das respostas apresentadas por professores e alunos, na etapa anterior desse estudo, foram analisadas as tecnologias que melhor atendiam as expectativas dos grupos de estudo e desenvolvidos o protótipo de um OAM reutilizável (arquivo em anexo).

A partir do protótipo anexo, gostaríamos de saber sua opinião sobre as questões abaixo.

Opiniões sobre o protótipo do OAM reutilizável

1) Após conhecer o protótipo do aplicativo e as funcionalidades propostas para seu uso, qual sua opinião em relação a utilização do aplicativo como objeto de estudo?

É muito interessante. Com certeza gostaria de utiliza-lo em todas as disciplinas que estudo.

É interessante. Poderia utiliza-lo em várias das disciplinas que estudo.

Indiferente.

Não é interessante, pois ele não poderia ser utilizado em algumas disciplinas que estudo.

Não é nada interessante, pois dificilmente ele poderia ser utilizado nas disciplinas que estudo.

Conte-nos o porquê.

Responder somente se a resposta escolhida for “Não é interessante, pois ele não poderia ser utilizado em algumas disciplinas que estudo.” e “Não é nada interessante, pois dificilmente ele poderia ser utilizado nas disciplinas que estudo”.

2) Ao avaliar as telas e a navegabilidade representadas no protótipo, como você avaliaria o aplicativo?

Muito simples de ser usado.

Simples de ser usado.

Um pouco confuso.

Muito confuso.

Impossível de ser usado.

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Muito confuso” ou “Impossível de ser usado”

Abaixo iremos apresentar alguns pontos do aplicativo para sua avaliação:

a) Ferramentas de apoio ao usuário (Menus, avatares personalizados, tutoriais)

- Muito boas Boas Indiferentes
 Ruins Muito ruins

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

b) Ferramentas de acessibilidade (opções de padrões de tela, opções responsivas (aumentar e diminuir tela, ferramentas multimídia, ...)

- Muito boas Boas Indiferentes
 Ruins Muito ruins

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

c) Possibilidade de sair de uma pergunta para pesquisar e voltar no mesmo ponto para responder posteriormente.

- Muito boas Boas Indiferentes
 Ruins Muito ruins

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

d) Ferramenta comunicação com outros alunos e feedback dos professores

- Muito boas Boas Indiferentes
 Ruins Muito ruins

Conte-nos o porquê.

Responder somente se houver marcado a pergunta anterior com as alternativas “Ruins” ou “Muito ruins”

e) A proposta do aplicativo como OAM reutilizável não é o de ser um sistema de avaliação ou atribuição de nota, mas uma ferramenta de incentivo ao estudo dentro e fora do ambiente de aprendizado. A partir dessa afirmação qual sua opinião sobre o sistema de premiação (insígnias) do aplicativo? Justifique sua resposta.

Muito interessante Interessante Indiferente
 Pouco interessante Nada interessante

Obrigado por suas opiniões elas são muito importantes para o desenvolvimento desse trabalho.
URL formulário digital: goo.gl/UNfT6k

APÊNDICE VIII – MODELO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO – FASE

3

Questionário de avaliação da aplicação modelo – Questionário do Docente.

Gostaríamos de saber sua opinião sobre a adaptação de seus conteúdos de aula a aplicação modelo e a utilização do mesmo nas atividades propostas.

Adaptação de conteúdos didáticos

1. Quais foram os conteúdos trabalhados com suas turmas?

2. Os conteúdos didáticos utilizados nos testes já haviam sido utilizados anteriormente com outras turmas

Sim todos.

Alguns.

Nenhum.

2.1. Especificar quantos conteúdos já haviam sido utilizados anteriormente com outras turmas

3. Ao considerar o processo de adaptação dos conteúdos didáticos para a utilização na aplicação teste como você avalia a transição?

Muito simples.

Simples.

Indiferente.

Complicado.

Muito complicado.

3.1. Caso tenha assinalado a pergunta 3 com as alternativas “Complicado” ou “Muito Complicado” descreva as dificuldades encontradas.

4. A aplicação teste possui para o módulo do aluno uma estratégia baseada em estímulos informais (gamificação) e uma linguagem coloquial. Durante o treinamento foi sugerido que a linguagem utilizada na criação das perguntas também deveria utilizar estes recursos. Na sua opinião, o uso de uma linguagem informal na criação das perguntas foi...

Muito simples.

Simple.

Indiferente.

Complicado.

Muito complicado.

4.1. Gostaria de acrescentar algum comentário sobre o uso da linguagem coloquial no módulo dos alunos.

5. Em sua opinião, você poderia utilizar a aplicação teste com outros conteúdos didáticos além dos que foram utilizados?

Usabilidade do sistema

6. Na sua opinião as telas e a navegação da aplicação modelo são:

Muito simples e intuitivas.

Simple.

Normal.

Complicadas.

Muito complicadas.

6.1 Caso tenha assinalado a pergunta 6 com as alternativas “Complicado” ou “Muito complicado” indique quais funções achou complicadas e porquê.

7. Considerando o módulo do professor e as funcionalidades destinadas a criação de perguntas públicas e privadas, cadastro de alunos, criação de desafios e monitoramento dos alunos por turmas. Como você avalia a aplicação?

Muito simples.

Simple.

Normal.

Complicada.

Muito complicada.

7.1 Caso tenha assinalado a pergunta 7 com as alternativas “Complicado” ou “Muito complicado” indique quais funções achou complicadas e porquê.

8. Levando em consideração o processo para inserção dos conteúdos didáticos, qual das afirmações abaixo correspondem a sua opinião.

- O processo é simples e não houve nenhuma dificuldade para inserção de conteúdos em todos os conteúdos
- A aplicação teste auxiliou muito a inserção dos conteúdos, mas alguns conteúdos foram mais fáceis de inserir que outros
- Foi um processo comum como o de qualquer outra aplicação mobile
- O processo foi confuso, apresentando algumas dificuldades, mas ao final todo o conteúdo foi inserido de forma correta.
- Foi impossível inserir todos os conteúdos, pois o processo era extremamente complicado.

8.1 Caso tenha tido algum tipo de dificuldade com relação à inserção dos conteúdos, detalhe quais as dificuldades encontradas no processo.

9. Ao considerar os procedimentos para a criação de perguntas privadas na aplicação teste, qual das afirmações abaixo melhor expressam sua opinião?

- Muito simples.
- Simples.
- Normal.
- Complicado.
- Muito complicado.

9.1 Caso tenha assinalado a pergunta 9 com as alternativas “Muito Simples” ou “Simples” indique os pontos positivos durante o procedimento de criação das perguntas privadas?

9.2 Caso tenha assinalado a pergunta 9 com as alternativas “Complicado” ou “Muito Complicado” indique os pontos negativos do procedimento de criação de perguntas privadas e como melhorá-los?

10. Ao considerar os procedimentos para vinculação das perguntas públicas (banco de perguntas) da aplicação teste, qual das afirmações abaixo melhor expressam sua opinião?

Muito simples.

Simples.

Normal.

Complicado.

Muito complicado.

10.1 Caso tenha assinalado a pergunta 10 com as alternativas “Muito Simples” ou “Simples” indique os pontos positivos durante o procedimento de vinculação das perguntas públicas?

10.2 Caso tenha assinalado a pergunta 10 com as alternativas “Complicado” ou “Muito complicado” indique os pontos negativos do procedimento de criação de perguntas públicas e como melhora-los?

11. Ainda tratando sobre o processo de vinculação de perguntas públicas aos desafios, como você avalia o processo de busca de perguntas no banco de perguntas?

Muito simples.

Simples.

Normal.

Complicado.

Muito complicado.

11.1 Caso tenha assinalado a pergunta 11 com as alternativas “Complicado” ou “Muito complicado” indique os pontos negativos do procedimento de criação de perguntas públicas e como melhora-los?

12. A aplicação teste utilizou no módulo do aluno uma estratégia baseada em gamificação e uma linguagem informal visando estimular os alunos no uso da aplicação. Em sua opinião esta estratégia é

...

Muito boa.

Boa.

Normal.

Ruim.

Muito ruim.

12.1 Caso tenha assinalado a pergunta 12 com as alternativas “Muito boa” ou “Boa” indique quais são os pontos positivos da estratégia em sua opinião

12.2 Caso tenha assinalado a pergunta 12 com as alternativas “Ruim” ou “Muito ruim” indique quais são os pontos negativos da estratégia em sua opinião

Plataforma para o uso da aplicação teste

13. Em sua opinião, o módulo de professor foi mais simples de ser usado em qual plataforma?

Plataforma de dispositivos móveis (*tablets e smartphones*)

Outras plataformas (PC, notebooks, etc.)

13.1. Justifique sua escolha

13.2. Caso tenha assinalado a pergunta 13 com a alternativa “Outras plataformas”, em quais situações você usaria a aplicação teste em um dispositivo móvel?

Se estivesse me deslocando entre dois locais diferentes, para aproveitar o tempo de livre.

Se estivesse em um local que não possuísse PC e não houvesse como postergar a atividade

Se a opção de usar a aplicação em outro tipo de dispositivo não estivesse disponível.

Se as telas (interfaces) da aplicação teste fossem melhoradas.

Outras (Especificar qual situação usaria a aplicação)

Avaliação de Aprendizado

14. Durante a realização da pesquisa você avalia que houve alguma melhoria no aprendizado dos alunos?

Sim. Todos os alunos apresentaram melhoria no aprendizado dos conteúdos trabalhados

Sim. Mas os alunos que utilizaram a aplicação teste apresentaram mais facilidade de assimilar os conteúdos propostos.

Sim. Mas os alunos que não utilizaram a aplicação teste apresentaram mais facilidade assimilar os conteúdos propostos.

Não houve melhoria significativa em nenhum dos grupos de alunos

Não. Ao contrário, pois os alunos que utilizaram aplicação teste apresentaram maior dificuldade de assimilar os conteúdos propostos

Não. Ao contrário, pois todos os alunos apresentaram maior dificuldade de assimilar os conteúdos propostos

Outros. (Qual?)

14.1 Caso tenha assinalado a pergunta 14 com a alternativa “Sim. Mas os alunos que utilizaram a aplicação teste apresentaram mais facilidade de assimilar os conteúdos propostos”, você relacionaria esta melhoria ao uso da aplicação testes?

Sim.

Não

14.2. Justifique sua escolha.

15. Além dos grupos selecionados para o experimento, você leciona para alunos em outros níveis educacionais?

Sim.

Não

15.1 Caso você tenha assinalado a pergunta 15 com a alternativa “Sim”, você repetiria a experiência com suas turmas destes outros níveis educacionais

15.1 Caso você tenha assinalado a pergunta 15 com a alternativa “Sim”, justifique o porquê da escolha do nível educacional em que foi feito o experimento.

Obrigado por suas opiniões elas são muito importantes para o desenvolvimento desse trabalho.

URL formulário digital: goo.gl/pHXVO2

APÊNDICE IX – MODELO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO – FASE 3

Questionário de avaliação da aplicação modelo – Questionário do Discentes

Gostaríamos de saber sua opinião sobre a utilização do Insígnia para realização das atividades (Desafios) propostos por seu professor.

Instalação da aplicação teste

1. Você utilizou a aplicação teste (Insígnia) indicada por seu professor?

Sim.

Não

2. Você encontrou alguma dificuldade para instalar a aplicação?

Sim.

Não

2.1 Caso você tenha assinalado a pergunta 2 com a alternativa “Sim”, indique quais dificuldades foram encontradas no processo de instalação.

3. Você participou dos dois desafios que lhe foram enviados?

Sim, de todos

Somente de um

Não participei de nenhum

Participação nos desafios

3.1 Caso tenha assinalado a pergunta 3 com as alternativas “Somente um” ou “Não participei de nenhum”, por qual motivo não participou dos desafios enviados?

4. Em que momento você respondeu as questões do desafio?

Estando em casa

No percurso entre minha casa e a escola

Estando na escola

Em outros momentos.

4.1 Caso tenha assinalado a pergunta 4 com a alternativa “Em outros momentos” relate qual(is) momento(s).

5. No momento em que respondeu às perguntas do desafio você estava...

- Sozinho (a) em casa.
- Sozinho (a) em um local de estudos.
- Sozinho (a) em outro lugar.
- Com os colegas da escola em casa.
- Com os colegas da escola em um local de estudos.
- Com os colegas da escola em outro lugar.
- Com outras pessoas em casa.
- Com outras pessoas em um local de estudo.
- Com outras pessoas em outro lugar.

5.1 Caso tenha assinalado a pergunta 5 com as alternativas “Sozinho (a) em outro lugar”, “Com os colegas da escola em outro lugar” ou “Com outras pessoas em outro lugar” relate qual(is) eram estes locais.

6. Você usou algum recurso para auxiliá-lo a responder as perguntas?

- Sim. A internet do próprio *smartphone* ou *tablet*.
- Sim. A internet em outro dispositivo
- Sim. O material de apoio disponibilizado pelo professor
- Sim. Outros recursos. Quais? _____
- Não utilizei nenhum recurso para responder as perguntas

6.1. Caso tenha assinalado a pergunta 6 com a alternativa “Sim. Outros recursos” indique quais outros recursos utilizou.

Usabilidade

7. De um modo geral como você avalia a usabilidade da aplicação teste (Insígnia)?

- Muito boa
- Boa
- Normal
- Ruim
- Muito ruim

7.1 Caso tenha assinalado a pergunta 7 com a alternativa “Ruim” ou “Muito ruim” indique quais outros recursos utilizou.

8. Muitas das perguntas dos desafios usam como recursos multimídia (textos, imagens, vídeos, sons, ...) para contextualização. Na sua opinião estes recursos

- Auxiliaram muito na compreensão das perguntas
- Auxiliaram na compreensão das perguntas
- Foram indiferentes
- Atrapalharam na compreensão das perguntas
- Atrapalharam muito na compreensão das perguntas

8.1 Caso tenha assinalado a pergunta 8 com as alternativas “Atrapalharam na compreensão das perguntas” ou “Atrapalharam na compreensão das perguntas” indique na sua opinião, o por que estes recursos o atrapalharam a responder as perguntas.

9. Algumas perguntas usadas nos desafios foram selecionadas a partir de um banco de perguntas criado por vários professores, estas perguntas traziam a palavra Fonte e o nome do professor que as criaram. O que você achou destas perguntas?

- Muito interessantes, pois trouxeram mais informação para o conteúdo que estava estudando.
- Interessante, mas as perguntas criadas pelo meu professor eram melhores.
- Indiferentes.
- Nada interessantes. Pois não acrescentaram nada ao conteúdo que estava sendo estudado.
- Não percebi estas perguntas.

10. O que você achou da linguagem utilizada na aplicação teste (Insígnia)?

- Achei a linguagem da aplicação teste muito interessante, me ajudou bastante a aprender os conteúdos propostos pelo professor
- Achei a linguagem da aplicação teste interessante, pois me lembrou muito outros aplicativos que estou acostumado a usar no celular
- A linguagem da aplicação teste foi indiferente o uso.
- Achei a linguagem usada nas perguntas da aplicação teste confusa.
- Achei a linguagem usada na aplicação teste como um todo muito confusa.

Avaliação do aprendizado

11. Em relação as perguntas dos desafios, qual das afirmações abaixo melhor reflete sua opinião?

- As perguntas foram muito fáceis
- As perguntas foram fáceis
- As perguntas não foram nem fáceis nem difíceis
- As perguntas foram difíceis
- As perguntas foram muito difíceis

12. A aplicação teste auxiliou você a estudar mais sobre os conteúdos propostos?

- Sim, para responder as questões corretamente procurei estudar mais sobre todos os assuntos.
- Sim, para responder algumas questões tive de pesquisar e isto me permitiu ler mais sobre alguns assuntos
- Foi indiferente, pois respondi todas as questões sem precisar pesquisar sobre os conteúdos.
- Não, o mecanismo das perguntas não me permitiu estudar mais sobre os assuntos
- Não. As perguntas e a aplicação eram muito ruins e não me senti estimulado a pesquisar mais sobre o assunto

13. A aplicação teste foi desenvolvida baseado em uma metodologia de gamificação (jogos para auxiliar a estudar). Na sua opinião o uso de jogos no processo de aprendizagem é...

- Muito interessante
- Interessante
- Indiferente
- Pouco interessante
- Nem um pouco interessante

14. Como você classificaria sua experiência de aprendizado usando uma aplicação desenvolvida para dispositivos móveis (*tablet, smartphone, ...*) para estudar?

- Muito boa
- Boa
- Indiferente
- Ruim
- Muito ruim

14.1 Caso tenha assinalado a pergunta 14 com as alternativas “Muito boa” ou “Boa” indique quais foram os pontos positivos de sua experiência.

14.2 Caso tenha assinalado a pergunta 14 com as alternativas “Ruim” ou “Muito Ruim” indique quais foram os pontos negativos de sua experiência.

15. Na sua opinião a aplicação teste o ajudou a melhorar seus conhecimentos sobre o tema abordado

- Sim, ajudou muito
- Ajudou um pouco
- Não ajudou em nada

16. Na sua opinião o uso da aplicação teste o estimulou a ser mais independente em seus estudos?

- Sim, estimulou muito
- Em alguns momentos estimulou e em outros não
- Não me estimulou em momento nenhum

17. Ao receber as dicas e os feedbacks das questões, você foi estimulado a buscar novas fontes de pesquisa sobre o assunto que estava estudando. Na sua opinião este estímulo foi...

- Muito positivo, me fez descobrir mais sobre o assunto
- Positivo, pois me deixou curioso em relação as respostas corretas
- Foi normal
- Foi negativo, pois fez com que perdesse tempo pesquisando a resposta correta
- Foi muito negativo, pois esperava a resposta correta para poder estudar

18. Um dos recursos projetados pela aplicação teste (Insígnia) permite que os alunos possam sair da aplicação para pesquisar mais sobre o assunto e retornar mais tarde para responder à pergunta. Qual seu sentimento em relação a este recurso?

- Me senti mais confiante de responder as perguntas dos desafios, usei para todas as perguntas
- Saber que poderia pesquisar antes de responder me deixou confiante, usei sempre que precisei
- Foi indiferente
- Me senti desconfiado, mas mesmo assim usei o recurso quando precisei
- Não gostei deste recurso
- Não usei o recurso

18.1 Caso tenha assinalado a pergunta 18 com a alternativa “Não usei o recurso” gostaríamos de saber se houve alguma razão específica para não usar o recurso.

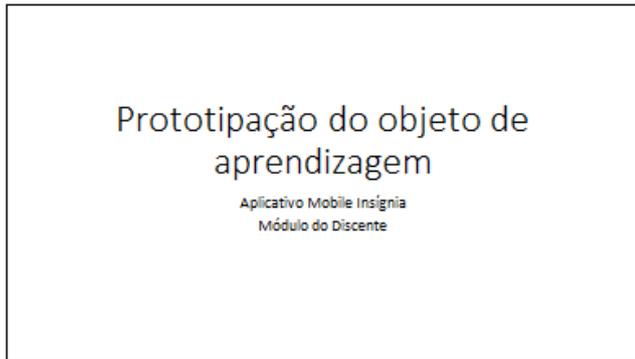
19. Mesmo após o termino da pesquisa, você continuaria usando a aplicação teste (Insígnia) para o seu entretenimento?

- Sim. Gostei muito e continuaria usando sempre independente dos desafios estarem ligados. as disciplinas que estudo
- Sim. Gostei mas só continuaria usando se meu professor continuasse a postando novos desafios.
- Achei uma aplicação comum, mas continuaria usando.
- Não, pois não gostei da aplicação.
- Não. Achei a aplicação muito ruim e não usarei novamente mesmo que o professor me pedisse.

20. Você gostaria de colocar fazer mais alguma observação sobre a aplicação teste (Insígnia) ou sobre a pesquisa?

Obrigado por suas opiniões elas são muito importantes para o desenvolvimento desse trabalho.
URL formulário digital: goo.gl/Yc9xoZ

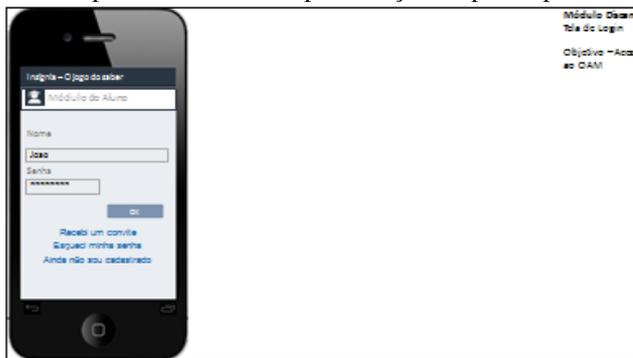
APÊNDICE X – PROTÓTIPO DE OAM – MÓDULO DO ALUNO



Apêndice X-1. Tela apresentação do protótipo



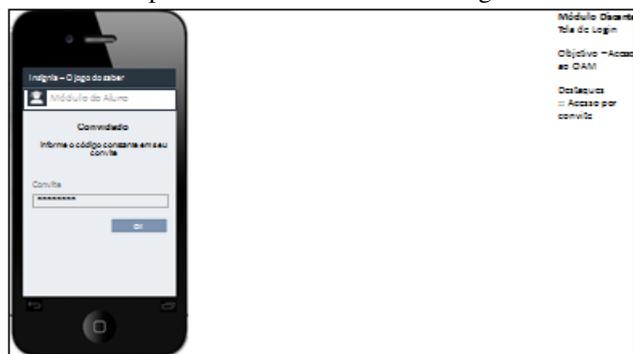
Apêndice X-2. Início do tutorial do protótipo



Apêndice X-3. Tutorial - Tela login



Apêndice X-4. Tutorial dos dados do aluno



Apêndice X-5. Tela de convite



Apêndice X-6. Tutorial da aplicação



Apêndice X-7. Tutorial: Dinâmica da aplicação



Apêndice X-8. Tutorial: Dinâmica da aplicação responder pergunta



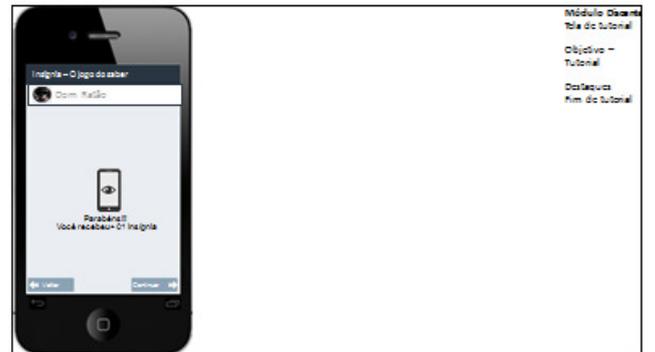
Apêndice X-9. Tutorial: Dinâmica da aplicação Dica



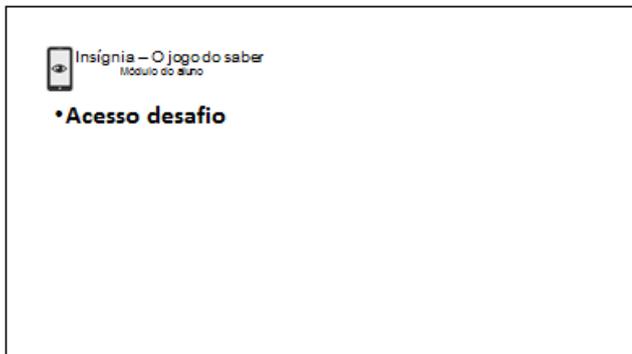
Apêndice X-10. Tutorial: Dinâmica da aplicação Eliminar alternativa



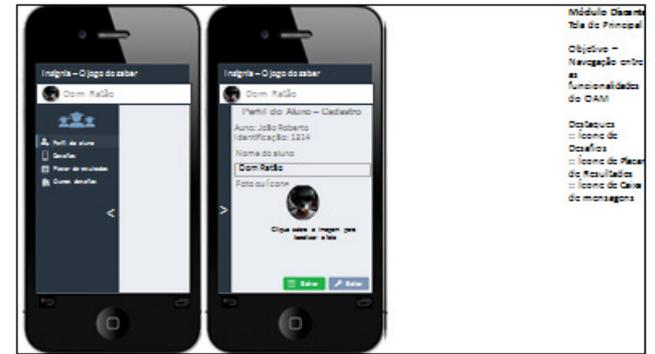
Apêndice X-11. Tutorial: Dinâmica da aplicação placar de resultados



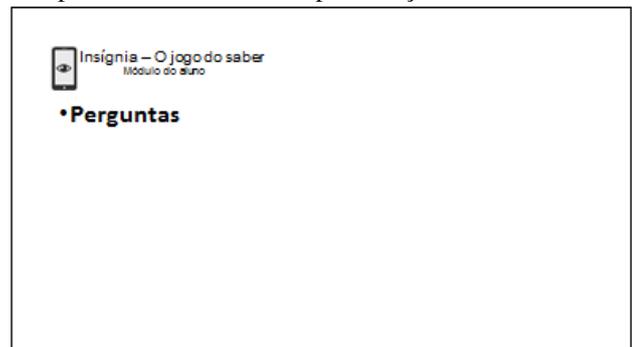
Apêndice X-12. Tutorial: Dinâmica da aplicação Tela de acerto



Apêndice X-13. Tela de apresentação de um desafio



Apêndice X-14. Exemplo de acesso ao um desafio



Apêndice X-15.. Tela de apresentação das perguntas de um desafio



Apêndice X-16. Tela de uma pergunta com vídeo no contexto



Apêndice X-17. Tela de uma pergunta com vídeo no contexto (continuação)



Apêndice X-18. Tela de uma pergunta com texto extenso



Apêndice X-19. Tela de uma pergunta com texto extenso (continuação)



Apêndice X-20. Tela de uma pergunta com texto extenso (continuação)



Apêndice X-21. Tela de uma pergunta com texto extenso (continuação)



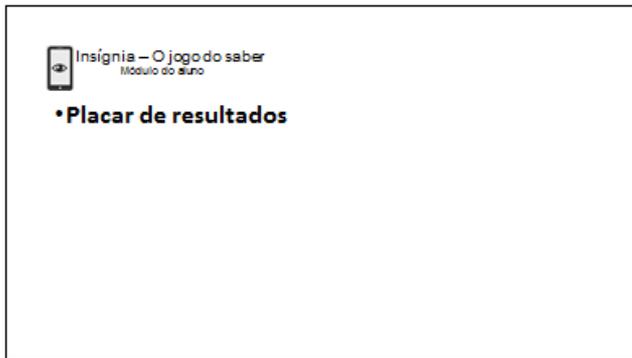
Apêndice X-22. Tela de uma pergunta com imagem no contexto



Apêndice X-22. Tela de uma pergunta com áudio no contexto



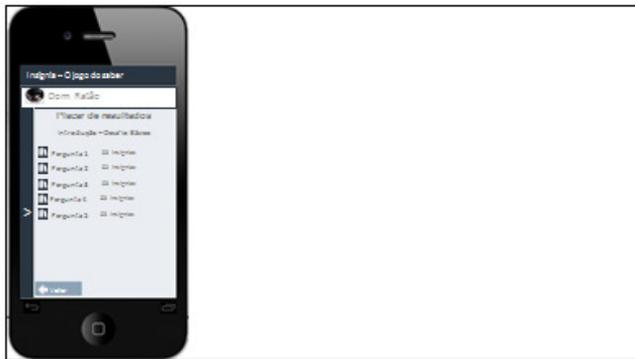
Apêndice X-23. Tela de uma pergunta com áudio no contexto (continuação)



Apêndice X-26. Tela de apresentação do placar de resultados

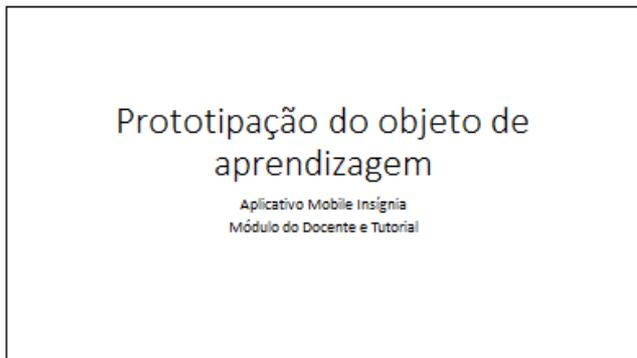


Apêndice X-26. Telas do placar de resultados

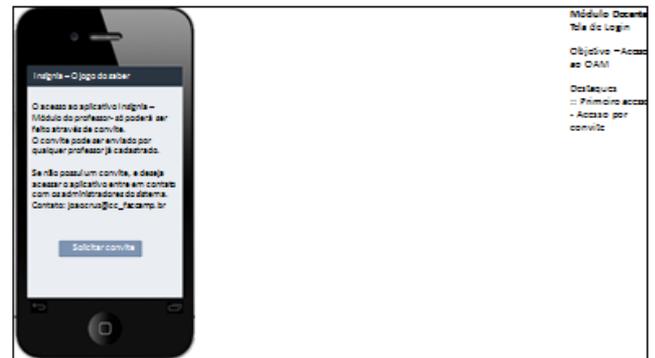


Apêndice X-27. Telas do placar de resultados (continuação)

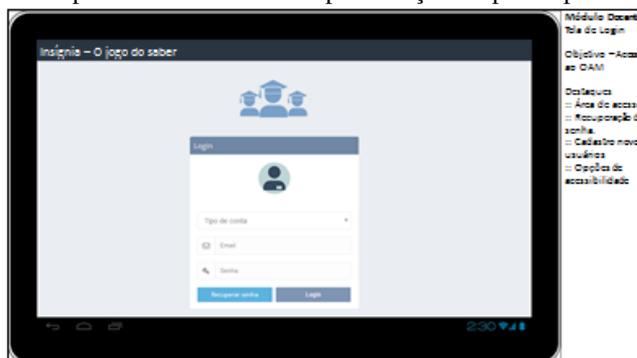
APÊNDICE XI – PROTÓTIPO DE OAM – MÓDULO DO PROFESSOR



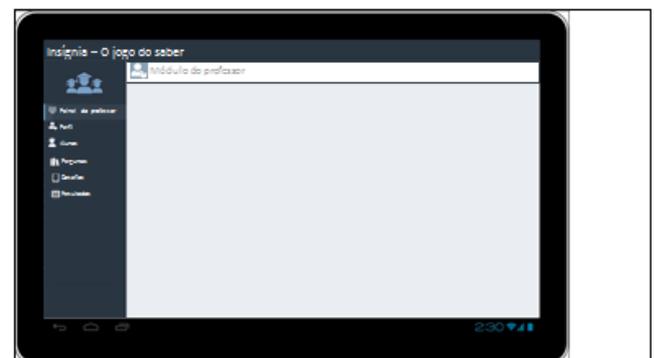
Apêndice XI-1. Tela de apresentação do protótipo



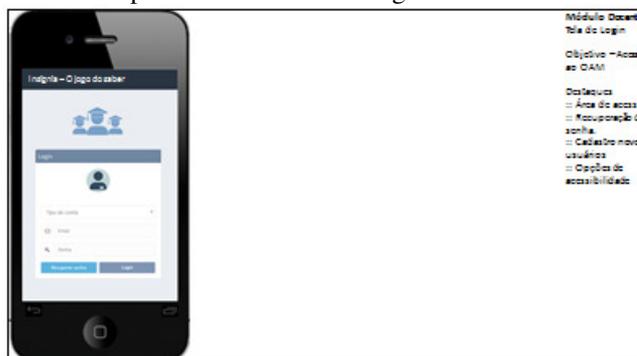
Apêndice XI-2. Tela para solicitação de convite de acesso



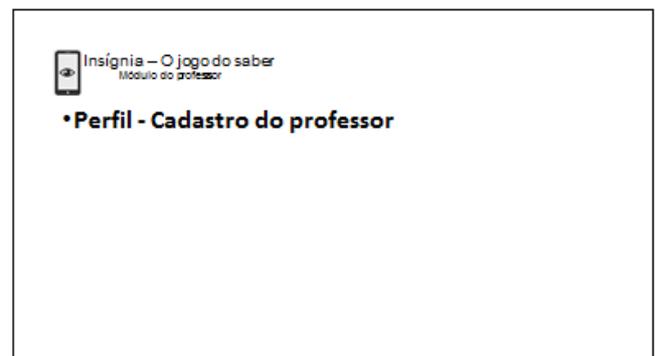
Apêndice XI-3. Tela de login em tablet



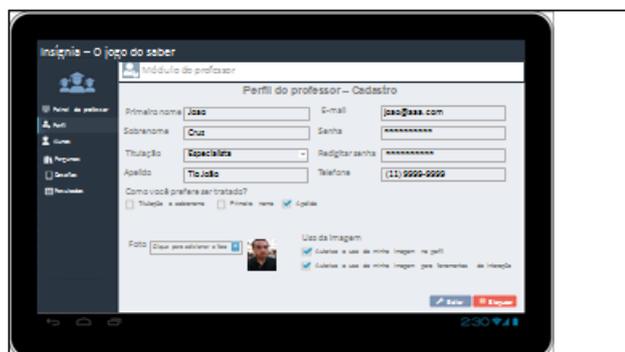
Apêndice XI-4. Menu lateral em tablet



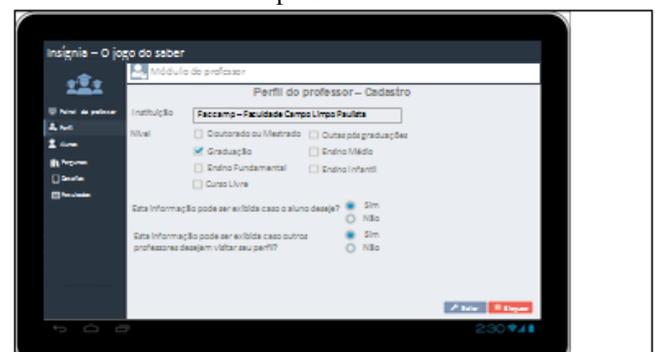
Apêndice XI-5. Tela de Login em smartphone



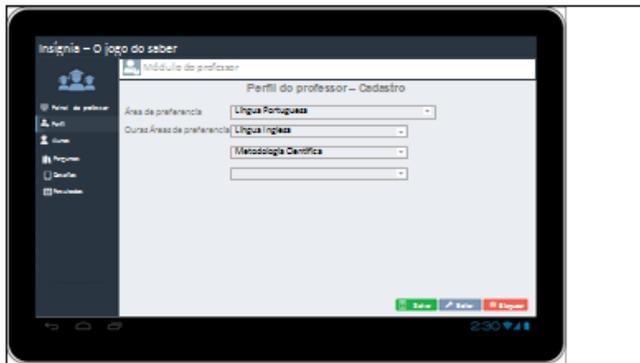
Apêndice XI-6. Tela de apresentação do cadastro do professor



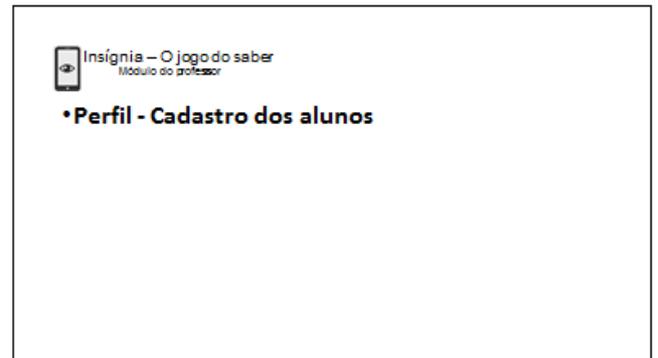
Apêndice XI-7. Tela de cadastro do professor



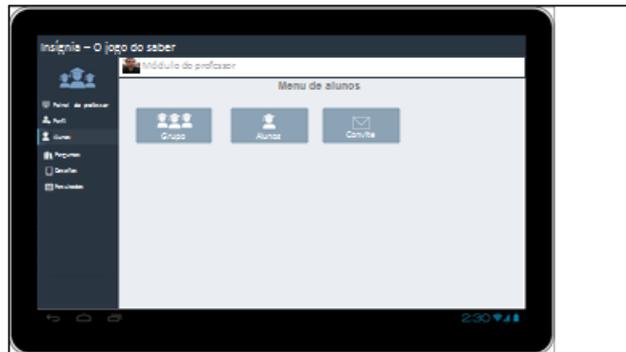
Apêndice XI-8. Tela de cadastro do professor (continuação)



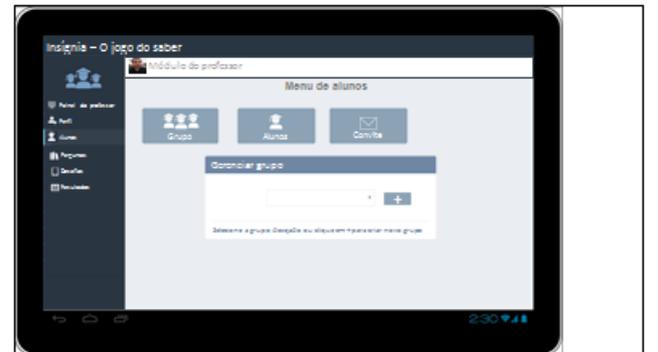
Apêndice XI-9. Tela de cadastro do professor (continuação)



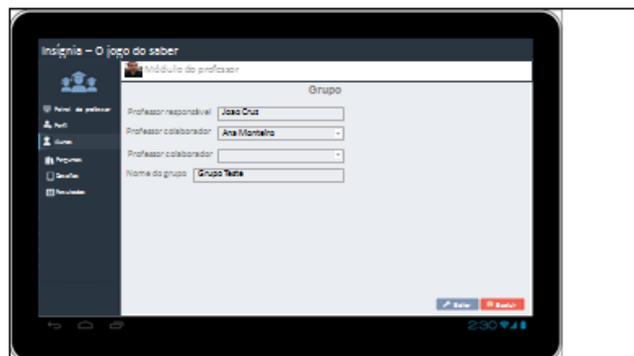
Apêndice XI-10. Tela de apresentação do cadastro dos alunos



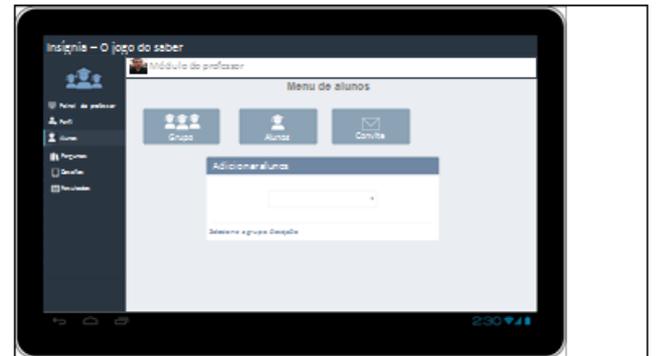
Apêndice XI-11. Tela de menu de alunos



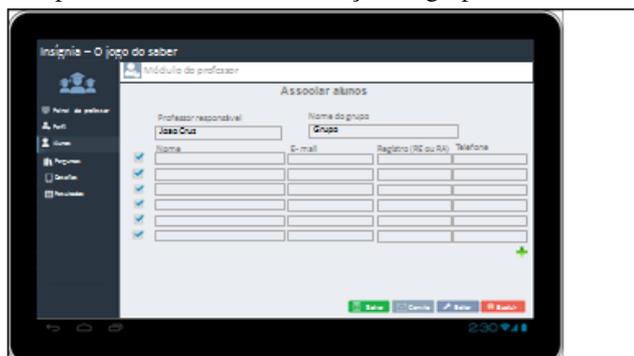
Apêndice XI-12. Tela de abertura de criação de grupos de alunos



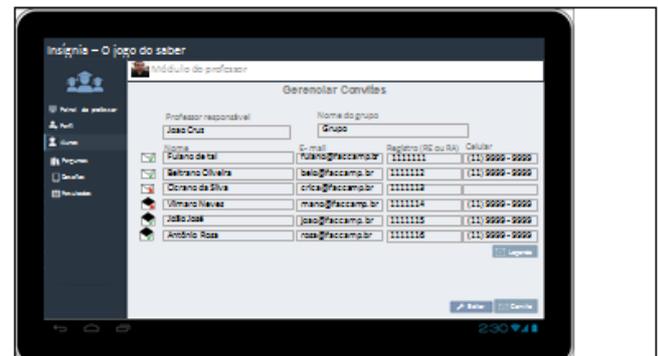
Apêndice XI-13. Tela de criação de grupos de alunos



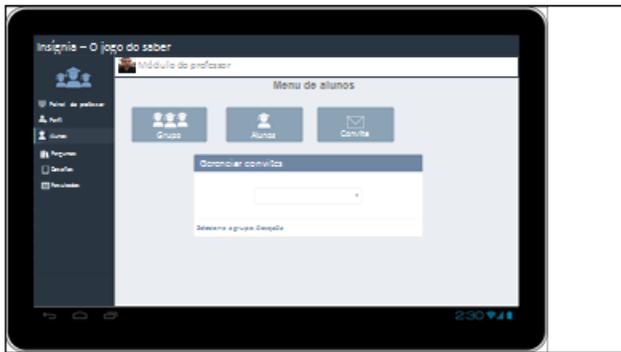
Apêndice XI-14. Tela de abertura de cadastro alunos



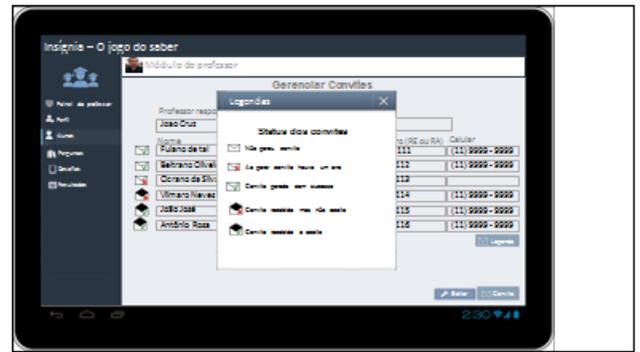
Apêndice XI-15. Tela de cadastro alunos



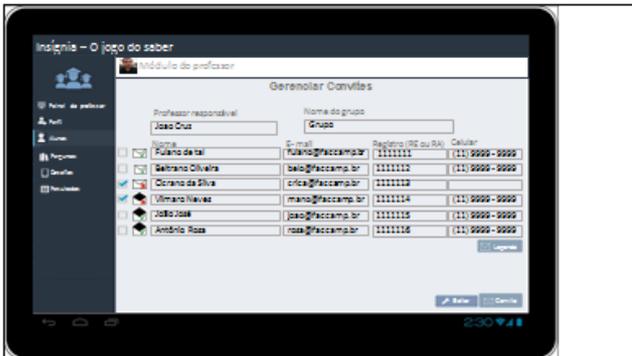
Apêndice XI-16. Tela de cadastro alunos (continuação)



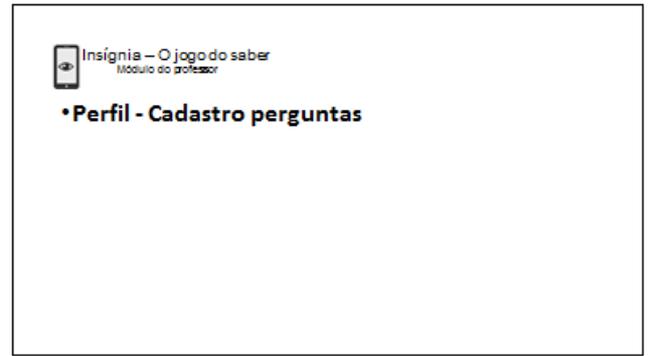
Apêndice XI-17. Tela de gerenciamento de envio de convites para alunos



Apêndice XI-18 Tela de gerenciamento de envio de convites para alunos (continuação)



Apêndice XI-19. Tela de gerenciamento de envio de convites para alunos (continuação)



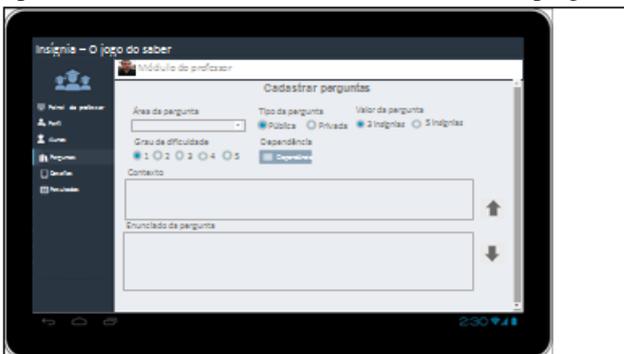
Apêndice XI-20. Tela de apresentação do cadastro de perguntas



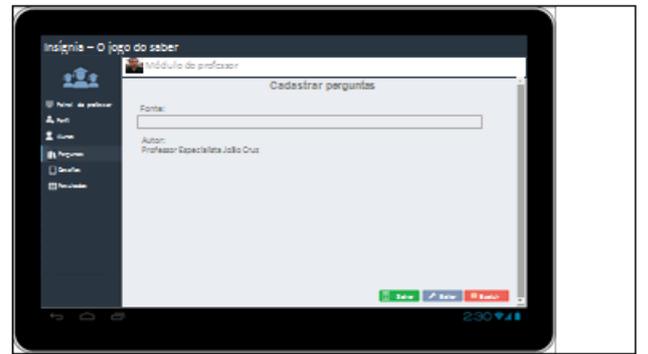
Apêndice XI-21. Tela de menu do do cadastro de perguntas



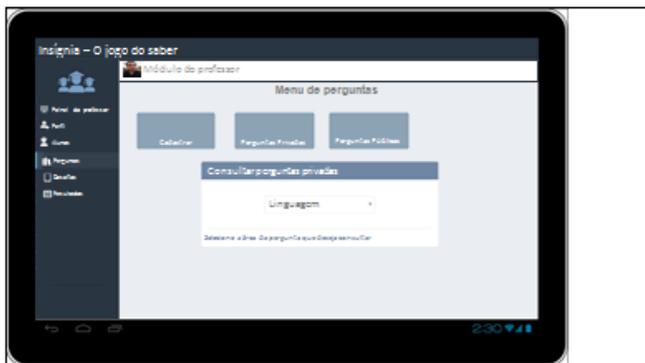
Apêndice XI-22. Tela de cadastro de perguntas



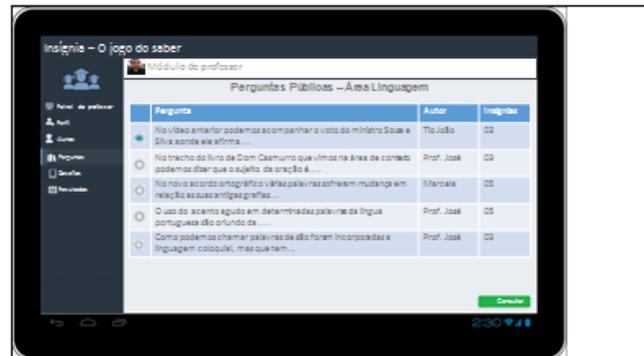
Apêndice XI-23. Tela de cadastro de perguntas (continuação)



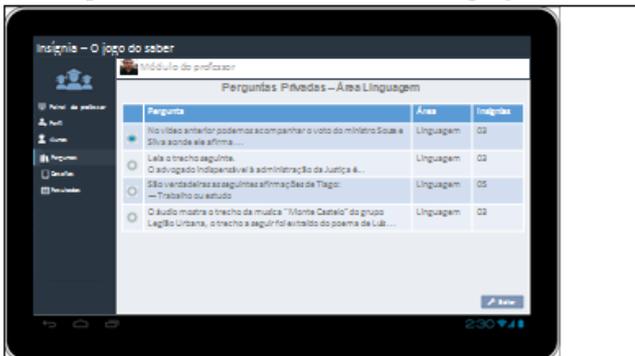
Apêndice XI-24. Tela de cadastro de perguntas (continuação)



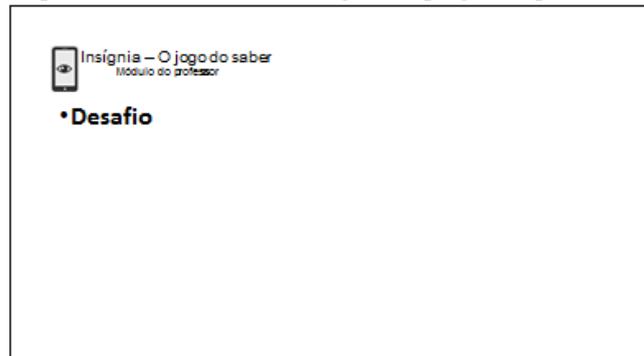
Apêndice XI-25. Tela de consulta de perguntas



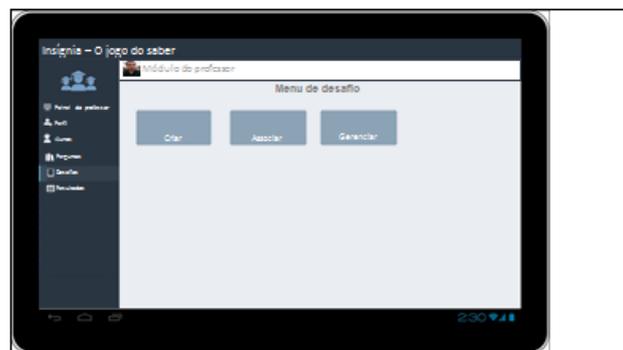
Apêndice XI-26. Tela de listagem de perguntas públicas



Apêndice XI-27. Tela de listagem de perguntas privadas



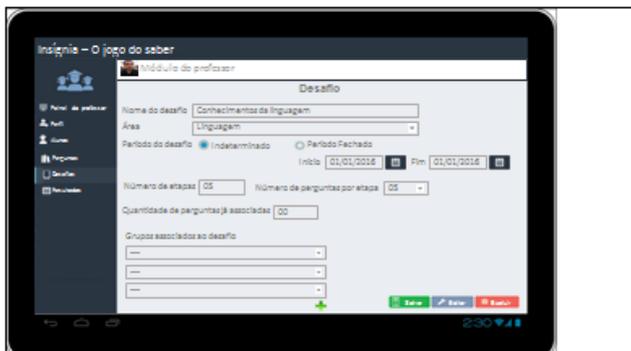
Apêndice XI-28. Tela de apresentação da criação de desafios



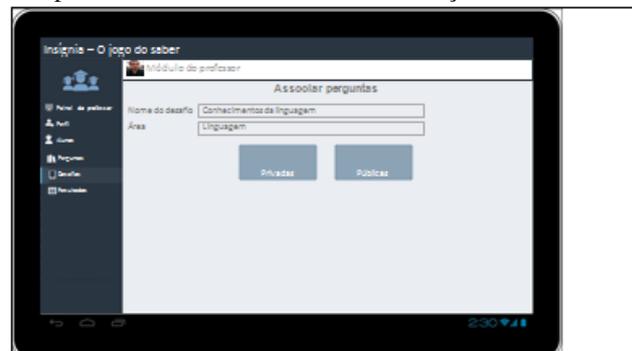
Apêndice XI-29. Tela de menu da criação de desafios



Apêndice XI-30. Tela de inicial da criação de desafios



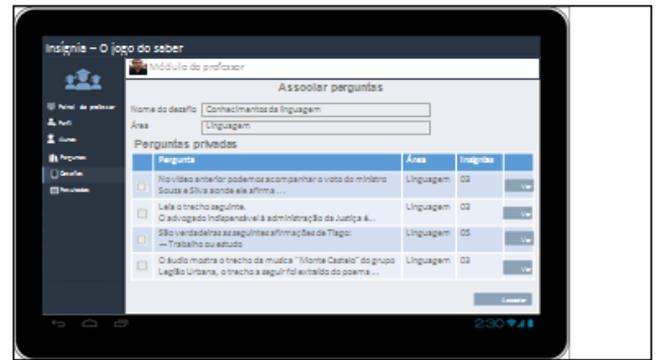
Apêndice XI-31. Tela de configuração de desafios



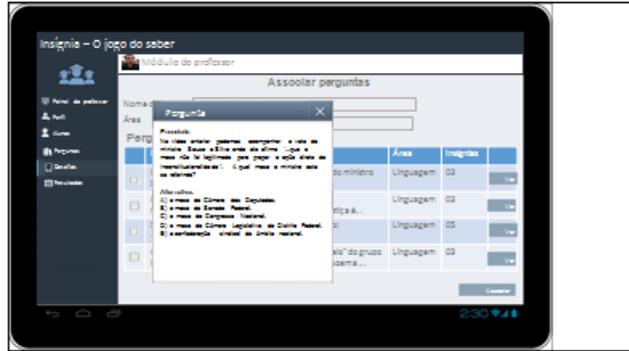
Apêndice XI-32. Tela de associação de perguntas privadas



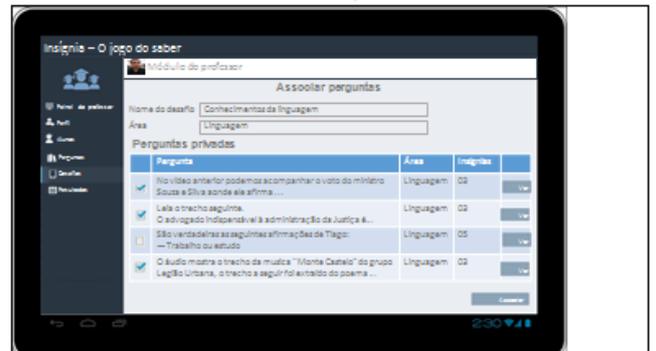
Apêndice XI-33. Tela de associação de perguntas privadas (continuação)



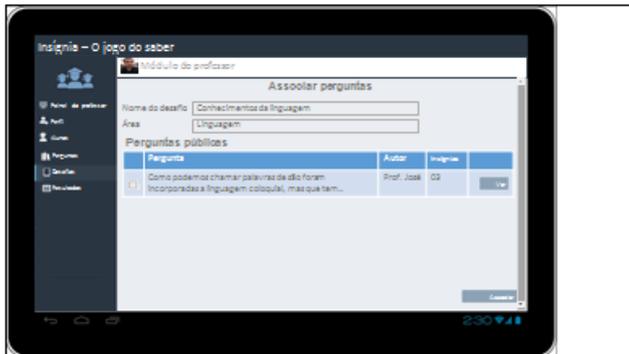
Apêndice XI-34. Tela de associação de perguntas privadas (continuação)



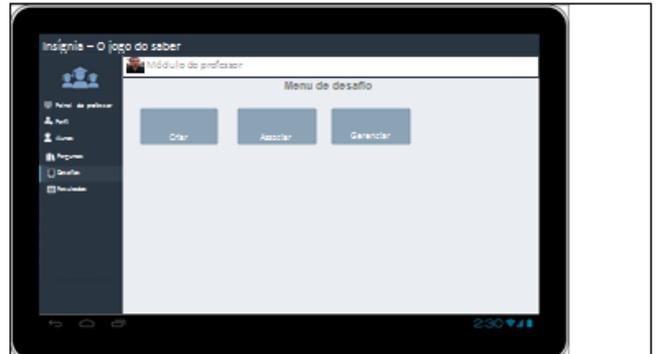
Apêndice XI-35. Tela de associação de perguntas privadas (continuação)



Apêndice XI-36. Tela de associação de perguntas privadas (continuação)



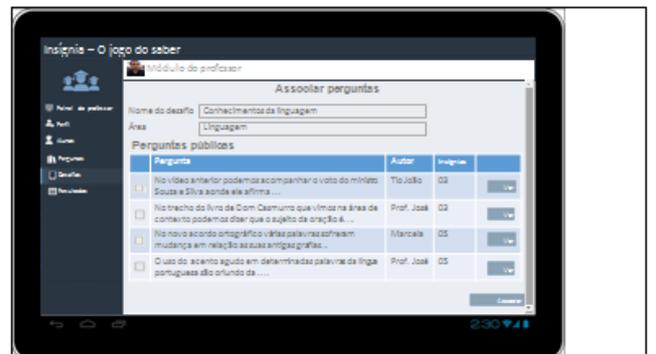
Apêndice XI-37. Tela de associação de perguntas privadas (continuação)



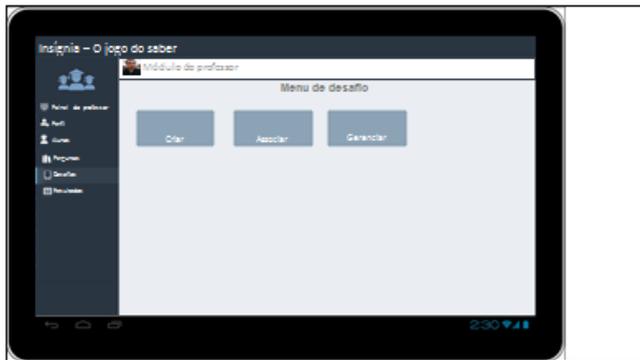
Apêndice XI-38. Tela de associação de perguntas públicas



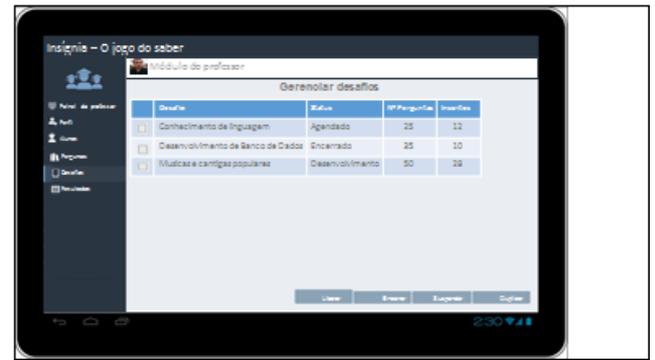
Apêndice XI-39. Tela de associação de perguntas públicas (continuação)



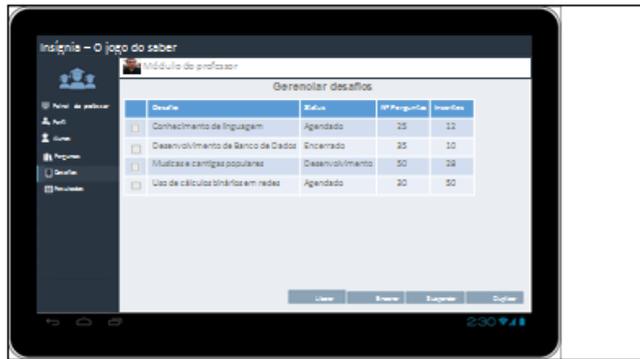
Apêndice XI-40. Tela de associação de perguntas públicas (continuação)



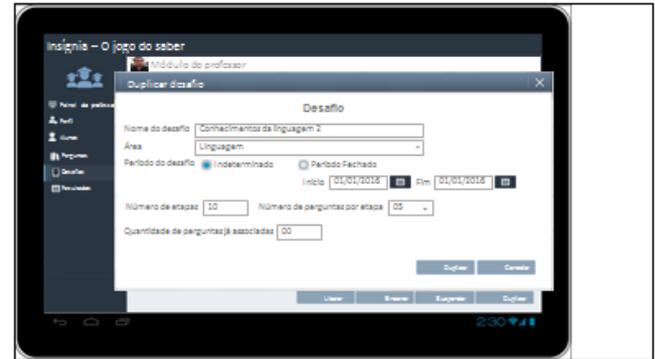
Apêndice XI-41. Tela de gerenciamento de desafios



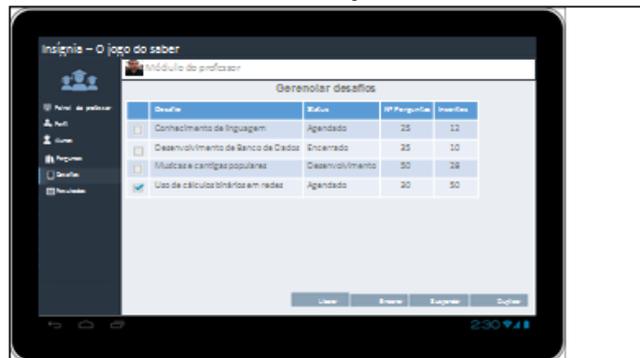
Apêndice XI-42. Tela de gerenciamento de desafios (continuação)



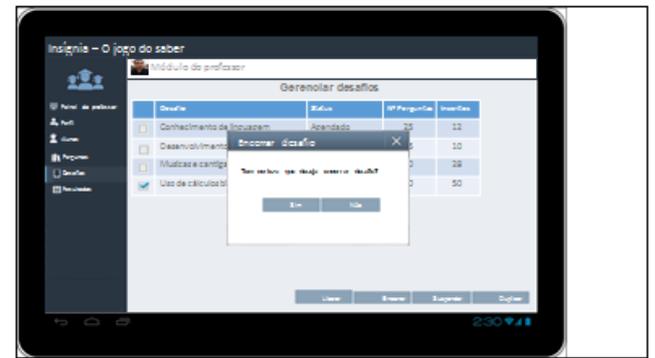
Apêndice XI-43. Tela de gerenciamento de desafios (continuação)



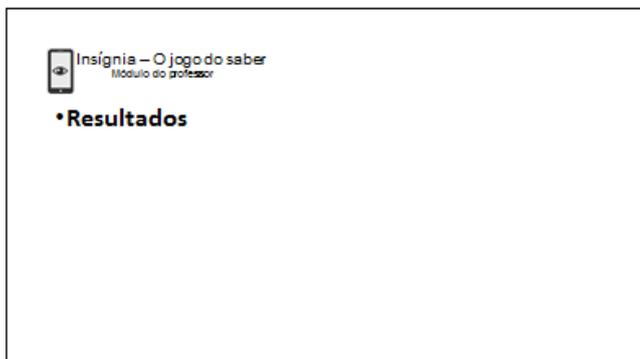
Apêndice XI-44. Tela de gerenciamento de desafios: Função duplicar desafios



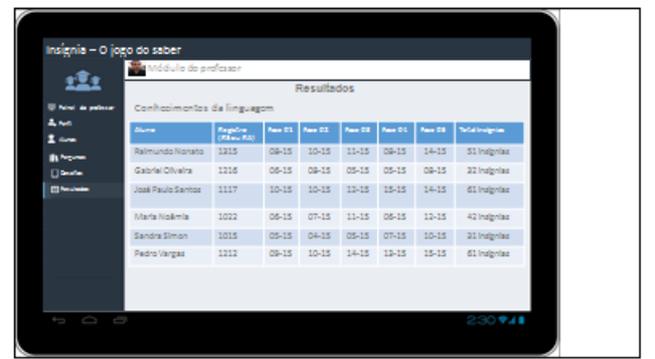
Apêndice XI-45. Tela de gerenciamento de desafios: Função encerrar desafios



Apêndice XI-46. Tela de gerenciamento de desafios: Função encerrar desafios (continuação)



Apêndice XI-47. Tela de apresentação de resultados do grupo



Apêndice XI-48. Tela de resultados do grupo