

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**IGOR ADEMILSON DE OLIVEIRA**

**PARECEREDU: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO  
PARA A ELABORAÇÃO DE PARECER USANDO CRITÉRIOS DE  
APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Alegrete  
2019**

**IGOR ADEMILSON DE OLIVEIRA**

**PARECEREDU: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO  
PARA A ELABORAÇÃO DE PARECER USANDO CRITÉRIOS DE  
APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientadora: Amanda Meincke Melo

**Alegrete  
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

d48p de Oliveira, Igor Ademilson  
PARECEREDU: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO  
PARA A ELABORAÇÃO DE PARECER USANDO CRITÉRIOS DE  
APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL / Igor  
Ademilson de Oliveira.  
87 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Pampa, ENGENHARIA DE SOFTWARE, 2019.  
"Orientação: Amanda Meincke Melo".

1. Gestão escolar. 2. Ensino fundamental. 3. Engenharia  
de software. 4. Interação Humano-computador. 5. Informática  
na educação. I. Título.

IGOR ADEMILSON DE OLIVEIRA

**PARECEREDU: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO  
PARA A ELABORAÇÃO DE PARECER USANDO CRITÉRIOS DE  
APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 27 de novembro de 2019.

Banca examinadora:



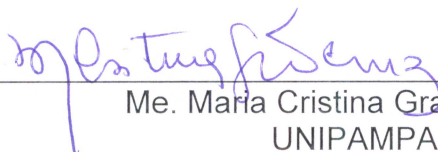
---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Amanda Meincke Melo  
Orientadora  
UNIPAMPA



---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Aline Vieira de Mello  
UNIPAMPA



---

Me. Maria Cristina Graeff Wernz  
UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTO**

No momento em que decidi fazer o curso de Engenharia de Software, eu pensei em obter as ferramentas necessárias para realizar a mudança que eu queria no mundo. Acredito que todos tenham essa vontade. O que eu pude perceber é que o mundo não é uma máquina que podemos fazer manutenção, trocar uma ou duas peças. O mundo é muito mais complexo que isso. É nosso dever fazer o que pudermos para melhorar a vida de quem vive ou viverá nele e que sozinho essa engrenagem não move. A universidade me ensinou sobre persistência, coragem e amadurecimento. Pensei em desistir diversas vezes, mas sempre me questioneei se era pela dificuldade ou pelo desejo. E a dificuldade nunca foi uma barreira para que eu desistisse de algo. Quero agradecer a Deus, a minha família, aos meus amigos e a todos que em algum momento me impulsionaram até aqui. Me deram amor, apoio e, principalmente, acreditaram em mim. A minha orientadora, professora Amanda Meincke Melo, que me deu apoio durante o desenvolvimento deste trabalho e sem sua supervisão não teríamos resultados tão significativos. Quero agradecer às escolas citadas neste trabalho, por terem me ensinado a experiências que superam as desenvolvidas na academia. Sinto-me orgulhoso, satisfeito e feliz. Obrigado!

“Isto é um sonho, bem sei, mas quero continuar a sonhar.”

Friedrich Nietzsche

## RESUMO

As tecnologias digitais estão presentes no cotidiano das escolas, inclusive na gestão escolar, que pode obter com essas tecnologias um melhor desempenho em suas atividades. O benefício de se utilizar tecnologias digitais é que elas podem trazer dados significativos e apoiar a comunidade escolar em entender a sua organização e tomar decisões de maneiras mais assertivas. Este trabalho discute a participação das tecnologias na gestão escolar. Propõe desenvolver um aplicativo móvel para auxiliar os gestores escolares e professores dos anos iniciais do ensino fundamental a terem um mecanismo para acompanhar e analisar a aprendizagem de seus alunos. Busca-se resolver um problema apresentado pelos professores de duas escolas estaduais de Alegrete/RS. Para isso, utilizam-se métodos e técnicas da Engenharia de Software e da Interação Humano-computador para a elicitación de problemas e o desenvolvimento de uma solução orientada à participação do usuário. O trabalho de investigação preliminar propiciou um entendimento sobre a confecção de pareceres em uma escola. Constatou-se que a falta de dados é a principal dificuldade na hora de se elaborar o documento de parecer. Com isso, a solução proposta, denominada ParecerEdu, permite que professores, gestores e pais tenham uma nova perspectiva para o acompanhamento da evolução dos estudantes. Entre os trabalhos futuros, propõe-se o acompanhamento do uso do ParecerEdu a partir do início do ano letivo, em 2020.

Palavras-Chave: Engenharia de Software, Design Participativo, gestão escolar, aplicativo móvel.

## **ABSTRACT**

Because digital technologies are present in schools daily, including school management, they can achieve these technologies and perform better in their activities. The benefit of using digital technologies is that they can bring data and support the school community to understand its organization and make more assertive decisions. This monography discusses the participation of technologies in school management. It proposes to develop a mobile application for school managers and teachers of early years of elementary school to have a mechanism to follow and analyze the learning of their students. It seeks to solve a problem presented by teachers from two state schools. To do this, Software Engineering and Human-computer Interaction methods and techniques are integrated to troubleshoot and develop a user-driven solution. The preliminary research work provided an understanding regarding students' assessment in a school. Lack of data was found to be the main difficulty when preparing students' assessment document. Thus, the proposed solution, called ParecerEdu, allows teachers, managers and parents to have a new perspective to follow the evolution of students. Among future works, it is proposed to monitor the use of ParecerEdu from the beginning of the school year, in 2020.

Keywords: Software Engineering, Participatory Design, school management, mobile application



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cebola Semiótica: Diagrama de Partes Interessadas .....	18
Figura 2 – Modelo de processo do desenvolvimento incremental.....	24
Figura 3 – Diagrama de classes de um sistema em que pacientes procuram clínicas de saúde mental e os tratamentos prescritos.....	27
Figura 4 – Diagrama de classes especificando atributos e comportamento .....	27
Figura 5 – Diagrama de casos de uso mostrando a interação da recepcionista do médico e as ações realizadas no sistema .....	28
Figura 6 – Diagrama de atividades de um processo de internação involuntária .....	29
Figura 7 – Marcadores de eventos do BPMN.....	30
Figura 8 – Representação de uma atividade em BPMN .....	30
Figura 9 – Representação de um <i>gateway</i> em BPMN. ....	30
Figura 10 – Diagrama das atividades envolvidas no desenvolvimento .....	40
Figura 11 – Diagrama das atividades envolvidas na elaboração do problema. ....	41
Figura 12 – Diagrama das atividades envolvidas na elicitação e especificação dos requisitos.....	43
Figura 13 – Processo para o desenvolvimento da solução. ....	46
Figura 14 – Nível de escolaridade dos participantes da EEEF Arthur Hormain .....	49
Figura 15 – Nível de escolaridade participantes da EEEF Oswaldo Dornelles. ....	50
Figura 16 – Tempo de experiência na educação básica dos participantes da EEEF Arthur Hormain .....	50
Figura 17 – Tempo de experiência na educação básica dos participantes na EEEF Oswaldo Dornelles .....	51
Figura 18 – Partes interessadas no apoio à elaboração de parecer dos anos iniciais do ensino fundamental .....	53
Figura 19 – Processo de elaboração de um parecer no ensino fundamental – séries iniciais .....	55
Figura 20 – Diagrama de casos de uso do aplicativo ParecerEdu .....	56
Figura 21 – Protótipo de tela .....	58
Figura 22 – Continuação do protótipo .....	59
Figura 23 – Telas principais do aplicativo .....	59
Figura 24 – Diagrama de classes e arquitetura do aplicativo .....	60

Figura 25 – A porcentagem dos problemas encontrados para cada grau de severidade  
..... 62

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro de Avaliação .....	19
Quadro 2 – Palavras-chave utilizadas em cada base de pesquisa .....	33
Quadro 3 – Síntese das tecnologias digitais que apoiam a gestão escolar encontradas nas bases pesquisadas .....	37
Quadro 4 – Quadro elaborado para apoio ao <i>brainstorming</i> .....	42
Quadro 5 – Transcrição do Quadro de Avaliação preenchido na EEEF Arthur Horman .....	52
Quadro 6 – Transcrição do Quadro de Avaliação preenchido na escola Oswaldo Dornelles .....	52
Quadro 7 – Síntese de ocorrência de problemas encontrados com a heurística associada .....	61
Quadro 8 – Problemas de usabilidade identificados (continua) .....	85

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Aplicativo

BPMN – *Business Process Model and Notation*

DP – Design Participativo

EEEF – Escola Estadual de Ensino Fundamental

ES – Engenharia de Software

GEInfoEdu – Grupo de Estudos em Informática na Educação

IHC – Interação Humano-computador

MS – *Microsoft*

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UML – *Unified Modeling Language*

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Semiótica Organizacional.....	17
2.1.1 Cebola Semiótica .....	17
2.1.2 Quadro de Avaliação.....	18
2.2 Integração da Interação Humano-computador à Engenharia de Software .....	19
2.3 Engenharia de Software para Desenvolvimento Móvel .....	21
2.4 Questões Éticas em Engenharia de Software .....	23
2.5 Métodos, Técnicas e Artefatos para o Desenvolvimento de Software .....	24
2.5.1 Desenvolvimento Incremental .....	24
2.5.2 <i>Brainstorming</i> .....	25
2.5.3 UML – <i>Unified Modeling Language</i> .....	26
2.5.4 BPMN – <i>Business Process Modeling and Notation</i> .....	29
2.5.5 Prototipação .....	31
2.5.6 Avaliação de Heurística de Usabilidade .....	31
2.5.7 Avaliação Cooperativa.....	31
<b>3 ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>33</b>
3.1 O Uso de Tecnologias no Apoio à Gestão nas Escolas.....	34
3.2 Considerações Finais do Capítulo .....	38
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>40</b>
4.1 Elaboração do Problema .....	40
4.1.1 Definição das escolas envolvidas .....	41
4.1.2 Aplicação de questionários.....	41
4.1.3 <i>Brainstorming</i> .....	42
4.1.4 Escolha do problema .....	42
4.2 Elicitação e Especificação dos Requisitos.....	43
4.2.1 Análise das Partes Interessadas .....	44

4.2.2 Validação com a escola .....	44
4.2.3 Questionário .....	44
4.2.4 Análise documental .....	44
4.2.5 Modelagem do processo .....	45
4.2.6 Validação do modelo de processo .....	45
4.2.7 Especificação de casos de uso .....	45
4.2.8 Prototipação participativa .....	45
4.2.9 Validação de requisitos .....	46
4.3 Desenvolvimento da Solução .....	46
4.3.1 Desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade .....	46
4.3.2 Avaliação de Heurística Usabilidade.....	47
4.3.3 Avaliação Cooperativa.....	47
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>49</b>
5.1 Elaboração do Problema .....	49
5.1.1 Questionário .....	49
5.1.2 <i>Brainstorming</i> .....	51
5.1.3 Partes Interessadas .....	53
5.2 Elicitação e Especificação de Requisitos.....	54
5.3 Validação com a Escola.....	54
5.2.1 Processo de elaboração de parecer.....	54
5.2.2 Especificação de casos de uso .....	56
5.2.3 Prototipação de baixa fidelidade .....	58
5.3 Desenvolvimento da Solução .....	59
5.3.1 Projeto .....	60
5.3.2 Avaliação Heurística de Usabilidade.....	61
5.3.3 Avaliação Cooperativa.....	62
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>66</b>

<b>APÊNDICES .....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário realizado nas escolas.....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE B – Roteiro de entrevista usado na entrevista .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE C – Protótipos de baixa fidelidade.....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE D – Telas do protótipo de alta fidelidade .....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE E – Problemas de usabilidade identificados com a Avaliação Heurística de Usabilidade .....</b>	<b>85</b>





## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade ocidental contemporânea é caracterizada pelo uso pervasivo de tecnologias digitais em atividades cotidianas. Com isso, vários setores as têm utilizado para aperfeiçoar suas atividades e se manterem competitivos no cenário atual. A tecnologia na educação tem um papel importante no desenvolvimento das instituições de ensino e é necessário pensar novas formas de analisar e interagir com as tecnologias digitais no ambiente escolar. Essas tecnologias podem auxiliar desde o aprendizado até a gestão escolar. Com isso, a escola pode melhorar os seus processos.

Para compreender esses aspectos tecnológicos, Nagar, Rahoo e Rehman (2018) definem que um software de gestão escolar é qualquer aplicação que possibilite à instituição educacional desenvolver suas atividades de maneira mais produtiva ou obter dados de maneira inteligente que apoie na tomada de decisão.

Como uma figura central na gestão escolar, Gaspar, Seabra e Neves (2012) apresentam que a supervisão pedagógica possui a função de monitorar e regular os processos de ensino e aprendizagem desenvolvidos sob a ótica da educação. Dentro do conceito de supervisão pedagógica, destaca-se que o supervisor possui a finalidade de melhorar os resultados escolares, maximizar a compreensão da realidade do aluno e aperfeiçoar o ensino.

Nesse contexto, alinhado às ações desenvolvidas pelo grupo de extensão GEInfoEdu – Grupo de Estudos em Informática na Educação do *Campus* Alegrete da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), é objetivo geral deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) desenvolver um aplicativo, para dispositivo móvel, para apoio à gestão escolar. São objetivos específicos:

1. Compreender o domínio educacional e seus problemas de gestão que podem ser resolvidos com soluções em software;
2. Empregar metodologias e técnicas da Engenharia de Software (ES);
3. Envolver diretamente profissionais da educação, desde a concepção de uma solução em software;
4. Contribuir à inovação em processos de gestão escolar de escolas públicas de Alegrete/RS.

Inicialmente, investigaram-se as bases ACM Digital Library, IEEE Xplore, Scopus e o portal de publicações da Comissão Especial de Informática na Educação

(CEIE). Buscou-se identificar trabalhos acadêmicos que relatam o uso de ferramentas de gestão no ensino fundamental e para quê propósitos são utilizadas.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram empregadas técnicas participativas com os usuários e fundamentos da ES, resultando no aplicativo ParecerEdu.

O texto está estruturado como segue. O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórico-metodológica do trabalho, abordando ferramentas de Interação Humano-computador integrada à ES. O Capítulo 3 apresenta a revisão de literatura, apresentando os principais trabalhos no estado da arte relacionado a este trabalho. O Capítulo 4 apresenta a metodologia empregada na construção da aplicação e exemplificando as partes do desenvolvimento. O Capítulo 5 retrata os resultados alcançados em cada etapa da metodologia. O Capítulo 6 realiza as conclusões do trabalho e apresenta sugestões de trabalhos futuros.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**

Este Capítulo apresenta conceitos e métodos que fundamentam o desenvolvimento deste TCC. Apresentam-se a Semiótica Organizacional, a integração entre IHC e ES, a ES para dispositivos móveis, assim como questões éticas envolvidas no contexto do trabalho.

### **2.1 Semiótica Organizacional**

A Semiótica Organizacional surgiu como uma disciplina para lidar com o conteúdo humano da informação. Objetiva o entendimento das informações de um ambiente organizacional em diferentes níveis – informal, formal e técnico –, levando em considerações outros valores que vão além do aspecto tecnológico (MELO, 2007).

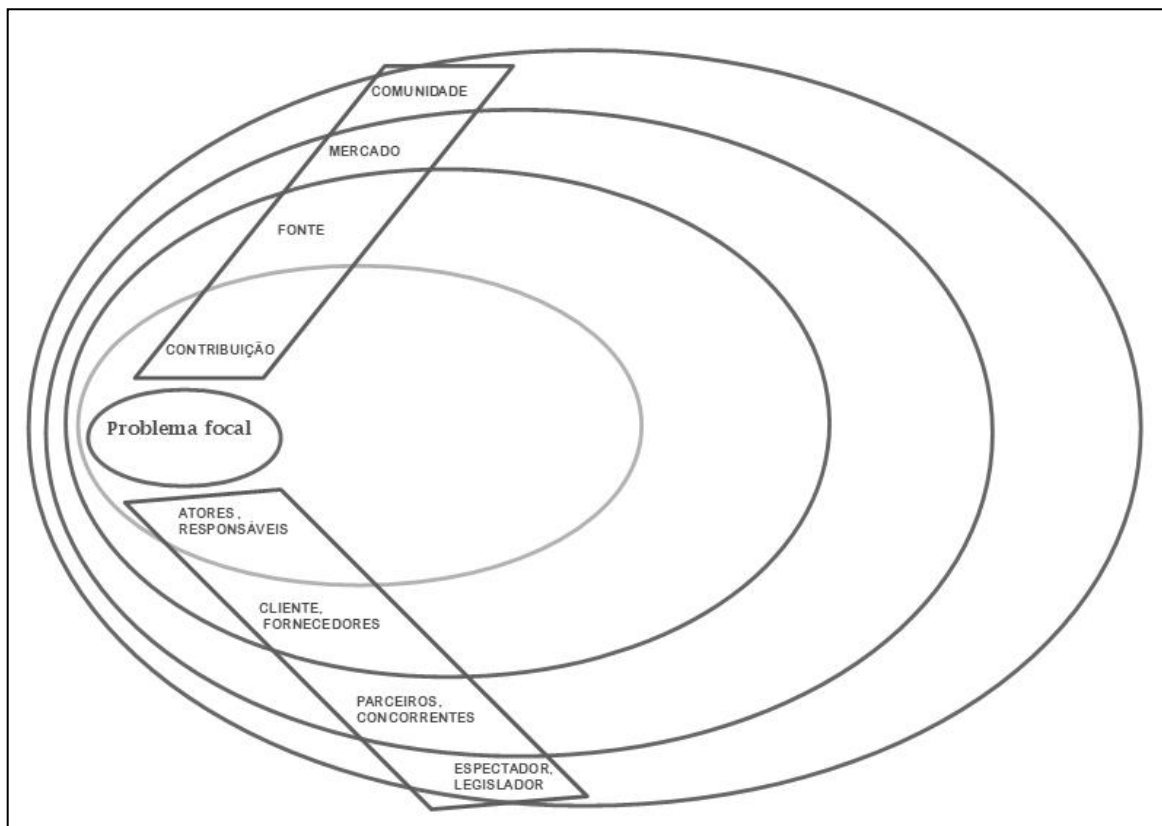
Envolve um estudo baseado na observação, que compreende a organização como um ambiente social, que compartilha compromissos e conhecimento. Entendendo isso, a Semiótica Organizacional tem sido aplicada no desenvolvimento de software, proporcionando uma nova perspectiva de analisar, descrever e explicar as estruturas e o comportamento de uma organização (BARANAUSKAS, 2013).

Destacam-se dois artefatos: a Cebola Semiótica, para a identificação e a análise das partes interessadas em um problema focal; e o Quadro de Avaliação, para a identificação e organização de problemas/questões e soluções/ideias relacionados às partes interessadas.

#### **2.1.1 Cebola Semiótica**

Segundo Baranauskas (2013), a Cebola Semiótica é um artefato da Semiótica Organizacional que colabora na identificação das partes interessadas em um problema focal, trazendo diferentes camadas de abstração para análise, antes que o desenvolvimento técnico tenha início. Ainda, de acordo com a autora, a Cebola Semiótica explicita que um sistema computacional é parte formal, que compõe um todo – denominado organização. Sendo assim, considera-se que as partes interessadas no sistema possuem suas próprias singularidades, podendo estar mais próximas do problema ou mais à extremidade. A Figura 1 ilustra o modelo de Cebola Semiótica, adaptado de Baranauskas (2013).

Figura 1 – Cebola Semiótica: Diagrama de Partes Interessadas



Fonte: adaptado de Baranauskas (2013).

A primeira camada, atores e responsáveis, diz respeito a quem contribui diretamente para o problema ou para a solução. A segunda camada, clientes e fornecedores, refere-se a quem é responsável por fornecer ou fazer uso de informações relacionadas ao problema. A terceira camada, parceiros e concorrentes, é a camada relacionada ao mercado, ou seja, negócios que podem contribuir com a solução ou que oferecem soluções semelhantes. A quarta camada, espectador e legislador, representa a comunidade, a qual influencia ou é influenciada pelo problema, abrangendo órgãos que regulamentam o problema.

### 2.1.2 Quadro de Avaliação

O Quadro de Avaliação é outro exemplo de artefato construído para analisar um sistema de informação. É usado para identificar os interesses de um grupo, levantar questões e problemas das partes interessadas. Em síntese, com o Quadro de Avaliação é possível discutir ideias e quais as possíveis soluções para os problemas

levantados com as partes envolvidas (BARANAUSKAS, 2013). O Quadro 1 traz o exemplo de um Quadro de Avaliação, adaptado de Baranauskas (2013).

Quadro 1 – Quadro de Avaliação

<b>Partes Interessadas</b>	<b>Questões / Problemas</b>	<b>Ideias / Soluções</b>
CONTRIBUIÇÃO <i>(atores, responsáveis)</i>		
FONTE <i>(clientes, fornecedores)</i>		
MERCADO <i>(parceiros, concorrentes)</i>		
COMUNIDADE <i>(espectador, legislador)</i>		

Fonte: adaptado de Baranauskas (2013).

## 2.2 Integração da Interação Humano-computador à Engenharia de Software

Sommerville (2011) aponta que um software, por natureza, está em um nível abstrato e intangível, isto é, “um sistema não está regido sobre as leis e propriedades da matéria, nem legislado pelas leis governamentais ou mesmo pela manufatura”. Isso faz com que software seja complexo. Nessa perspectiva, um produto de software não pode ser desenvolvido utilizando abordagens universais. Diferentes softwares possuem diferentes abordagens. Para isso, um engenheiro de software utiliza de métodos e ferramentas para a construção de um sistema.

A engenharia de software não se preocupa apenas com os processos técnicos do desenvolvimento de software. Ela também inclui atividades como gerenciamento de projeto de software e desenvolvimento de ferramentas, métodos e teorias para apoiar a produção de software (SOMMERVILLE, 2011, p. 5).

Segundo Barbosa e Silva (2010, p. 121), a ES e a IHC possuem diferentes visões de como um sistema deve ser utilizado e desenvolvido. Apesar dos esforços da ES em desenvolver sistemas com qualidade, esses se concentram em avanços relacionados à construção, à instalação e à manutenção de um sistema. A experiência

na utilização é deixada em segundo plano. Ainda, os autores sugerem que para se revolver problemas, de acordo com o desenvolvimento de software, deve-se pensar além das bases matemáticas e lógicas, pois, quando um ser humano está interagindo com a máquina, ele possui uma série de sentimentos e sensações mutáveis. Sendo assim, não é possível, prever com exatidão, como será a interação desse indivíduo frente ao uso do sistema.

A pluralidade de contextos e pessoas faz com que a usabilidade de sistemas software se torne um grande desafio, pois uma mesma interface pode gerar diferentes percepções em grupos distintos (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). A tecnologia digital tem se popularizado e, com isso, o usuário tem se tornado menos “amedrontado” e mais exigente e consciente em relação as suas interfaces. Assim, a usabilidade pode se tornar um componente muito importante na competitividade e na aceitação de produtos no mercado (CYBIS et al.; BETIOL; FAUST, 2007). Conforme a Engenharia de Usabilidade de Nielsen, descrita por Barbosa e Silva (2010), há um conjunto de atividades que deve ser implementado para integrar a usabilidade ao desenvolvimento de software, sendo elas:

1. Conhecer o usuário;
2. Realizar uma análise competitiva;
3. Definir metas de usabilidade;
4. Fazer *designs* paralelos;
5. Adotar o Design Participativo (DP);
6. Fazer o *design* coordenado da interface como um todo;
7. Aplicar diretrizes e análise heurística;
8. Fazer protótipos;
9. Realizar testes empíricos;
10. Praticar *design* iterativo.

O DP, em particular, propõe que os usuários finais façam parte efetiva no desenvolvimento dos processos de ES. Para Muller, Haslwanter e Dayton (1997), o DP é um conjunto de teorias, práticas e estudos relativos à participação dos usuários finais como parte integral nas atividades relacionadas ao desenvolvimento de software. De acordo com os autores, “não há uma única definição que satisfaça a todos os profissionais” sobre DP.

Segundo Damodaran (1996), conforme citado por Kujala (2003), alguns benefícios de se utilizar a abordagem participativa são:

- Melhor qualidade do sistema, devido a requisitos de usuários mais precisos;
- Evitar desperdício de recursos do sistema em que o usuário não queira ou não será utilizado;
- Melhor aceitação do sistema;
- Maior compreensão do sistema pelo usuário, resultando em um uso mais eficiente;
- Maior participação na tomada de decisões na organização.

Camargo e Fazani (2014) salientam que o DP não se refere apenas a práticas, mas em princípios que estão alinhados a maneiras de como pensamos, sentimos e trabalhamos, considerando que cada participante possui algo para oferecer.

Através do DP, pode-se promover uma participação mais ativa do usuário na ES. Neste trabalho, o enfoque no DP está no desenvolvimento da Interface Humano-computador, propondo que os usuários finais façam contribuições no desenvolvimento de software, em atividades de prototipação e de avaliação de interfaces de usuário, de acordo com suas próprias expectativas e necessidades.

### **2.3 Engenharia de Software para Desenvolvimento Móvel**

Conforme Corral, Sillitti e Succi (2015), dispositivos móveis inteligentes são muito importantes para produtos e serviços em todas as camadas da sociedade. O número de aplicações voltadas aos dispositivos móveis cresce juntamente com o poder computacional oferecido com esses equipamentos. Essas aplicações possuem um grande desafio para se obter determinado desempenho em um ambiente variado e limitado por recursos. Ao mesmo tempo em que se busca eficiência, desempenho e capacidade, há uma preocupação em gerar valor agregado para os usuários finais. Em seu estudo Abrahamsson *et al.* (2005, *apud* CORRAL; SILLITTI; SUCCI, 2015, p. 20-23) apresentam alguns pontos críticos, considerando o desenvolvimento de uma aplicação móvel:

- A capacidade limitada e a evolução dos dispositivos;
- A introdução de vários padrões de desenvolvimento;
- A necessidade de lidar com vários protocolos e tecnologias de redes;

- A necessidade de operar nos mais diversos dispositivos e atendendo às necessidades específicas dos usuários.

Cybis, Betiol e Faust (2007) discute a dinâmica na qual o usuário de dispositivo móvel está inserido. Já que, diferentemente dos computadores de mesa, os dispositivos móveis têm a característica da agilidade. Para projetar uma interface móvel, os autores apresentam princípios a serem utilizados em um projeto de interação móvel:

- Adequação do contexto do usuário móvel – diz respeito a analisar se o projeto desenvolvido é adequado para a plataforma móvel, pois os usuários de dispositivos móveis buscam a facilidade de acesso e não todas as funções de um computador de mesa;
- Interface não “miniaturizada” – fala sobre as estruturas de navegação e controle. A interface de um dispositivo móvel deve ser adequada para a sua interação, considerando as limitações físicas do dispositivo;
- Consistência interna e externa – a consistência interna refere-se a manter a consistência dos elementos de interface em diferentes telas da mesma aplicação. E a consistência externa é aproveitar a experiência dos usuários com outros elementos conhecidos por ele;
- Minimização de custo e carga de trabalho – tempo de acesso relacionado ao custo. Os usuários, ao utilizarem um serviço, são cobrados pelo tempo de acesso e quantidade de dados transmitida. Para isso, é importante minimizar o número de cliques e telas que são necessárias para o usuário realizar uma tarefa;
- Facilidade de navegação – com a capacidade limitada da tela e o frequente número de interrupções, é comum que o usuário de dispositivo móvel se perca facilmente. Sendo assim, é necessário que a estrutura de informações e os comandos necessários sejam bastante simplificados;
- Apoio à seleção de opções – a recomendação é sempre que possível oferecer uma estrutura de seleção ao invés de o usuário digitar a informação;
- Cuidado com a rolagem de tela – apesar de as telas serem cada vez maiores nos dispositivos móveis, a recomendação é não se utilizar da rolagem de tela em excesso. Isso porque, o usuário precisa memorizar a



informação que não está mais sob os seus olhos. A recomendação é colocar as informações mais importantes no topo e exibir informações ou indicadores relacionados à continuidade do conteúdo;

- Apoio às interrupções – os dispositivos móveis estão sujeitos a frequentes interrupções, desde eventos externos, como falha de conexão de dados, falta de energia na bateria. Nesse sentido, a interface deve estar preparada para dar suporte quando o usuário voltar a interagir. Caso haja uma interrupção na conexão de dados ou de energia, o usuário deve ser capaz de voltar à interação no momento em que a atividade foi interrompida, seja por qualquer motivo;
- Apoio à personalização da interface – o dispositivo móvel se torna um equipamento totalmente pessoal e está presente junto ao usuário. Assim, quando o usuário entrar em um ambiente de pouca luz, pode se tornar difícil a visualização de algumas fontes e tamanhos. E, quando o usuário for exposto a uma fonte de luz como a do sol, o dispositivo móvel deve estar preparado para oferecer esse nível de personalização ao usuário.

## 2.4 Questões Éticas em Engenharia de Software

O desenvolvimento de software vai além do emprego de habilidades técnicas. Desenvolvemos software em uma sociedade que é regida por leis que limitam a liberdade de pessoas que desenvolvem tecnologias digitais (SOMMERVILLE, 2011).

Sommerville (2011) apresenta princípios e padrões de comportamento que vão além dos aspectos legais:

1. Princípio de confidencialidade - mesmo que não seja um acordo oficial, deve-se respeitar a confidencialidade de clientes e/ou empregados;
2. Princípio da competência - um engenheiro de software não deve aceitar, conscientemente, trabalhos fora da sua competência profissional;
3. Direitos de propriedade intelectual - o desenvolvimento deve respeitar a propriedade intelectual, como patentes e *copyright*;
4. Mau uso do computador - as habilidades técnicas não devem ser usadas para prejudicar pessoas.

O presente trabalho se preocupa em preservar os usuários em relação ao uso dos seus dados e ao acesso à informação que não corresponde ao interesse do

profissional de desenvolvimento de software. Em alguns casos, isso pode ser realizado omitindo-se o nome de alunos e professores ao acessar documentos da escola.

## 2.5 Métodos, Técnicas e Artefatos para o Desenvolvimento de Software

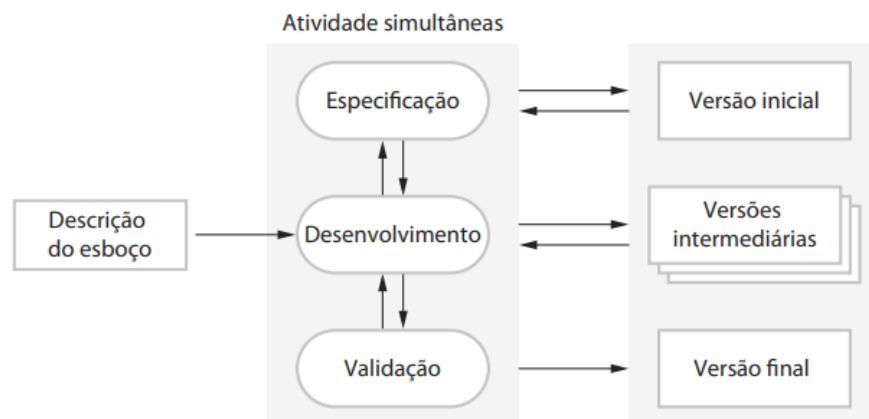
Esta Subseção apresenta métodos, técnicas e artefatos que colaboram no desenvolvimento de software e no envolvimento de usuários finais, na concepção ao desenvolvimento da solução e avaliação de software.

### 2.5.1 Desenvolvimento Incremental

Para Sommerville (2011), o desenvolvimento incremental é o desenvolvimento de uma implementação inicial e construir várias versões deste sistema, até que o sistema estar condizente para o seu uso. A Figura 2 apresenta o modelo de processo do desenvolvimento incremental.

Figura 2 – Modelo de processo do desenvolvimento incremental

Desenvolvimento incremental



Fonte: Sommerville (2011, p. 22).

Ainda, de acordo com Sommerville (2011), existem três vantagens no uso do desenvolvimento incremental, se comparado com a abordagem tradicional, cascata. São elas:

1. O custo em realizar as mudanças no sistema é amenizado. A quantidade de análise e documentação é menor do que o necessário no modelo em cascata;

2. Obter respostas em curto prazo de tempo e facilidade de submeter pequenas versões aos clientes, assim podem fazer comentários sobre as demonstrações do software e ver o quanto foi implementado, mitigando a dificuldade em avaliar a evolução dos sistemas de documentos de software;
3. É possível conseguir entrega e implementação ágil de um software útil ao cliente, mesmo se toda a funcionalidade não for incluída, possibilitando que os clientes obtenham ganhos a partir do software inicial.

### **2.5.2 Brainstorming**

Conhecida como uma técnica de geração de ideias em grupo, Geschka, Schaudé e Schlicksupp (1976) a apresentam entre técnicas modernas na resolução de problemas. Discutem, ainda, que apesar de as organizações utilizarem o termo, não a utilizam propriamente e acabam conduzindo reuniões rotuladas de “apenas discussões mais ou menos tradicionais”.

Para que se aplique o *brainstorming*, é necessário seguir alguns princípios fundamentais, entre eles:

1. Não são permitidos críticas, falas discriminatórias ou observações sobre as ideias dos outros durante a sessão de *brainstorming*. “Regra derivada do princípio de julgamento deferido” – a avaliação das ideias deve ser realizada após o procedimento;
2. Cada ideia possui um espectro positivo e negativo. Ao considerar as ideias de outros participantes, devem-se levar em conta os pontos positivos da ideia e desenvolvê-la;
3. Os direitos de patente devem permanecer no grupo que participou, pois se trata de uma concepção formulada em conjunto;
4. Nenhuma ideia deve ser restrita, toda a ideia que for imaginada deve ser levada em consideração, sem qualquer restrição. Por mais irreal que possa parecer aos membros, uma ideia pode conter um elemento que contribua para a solução final.

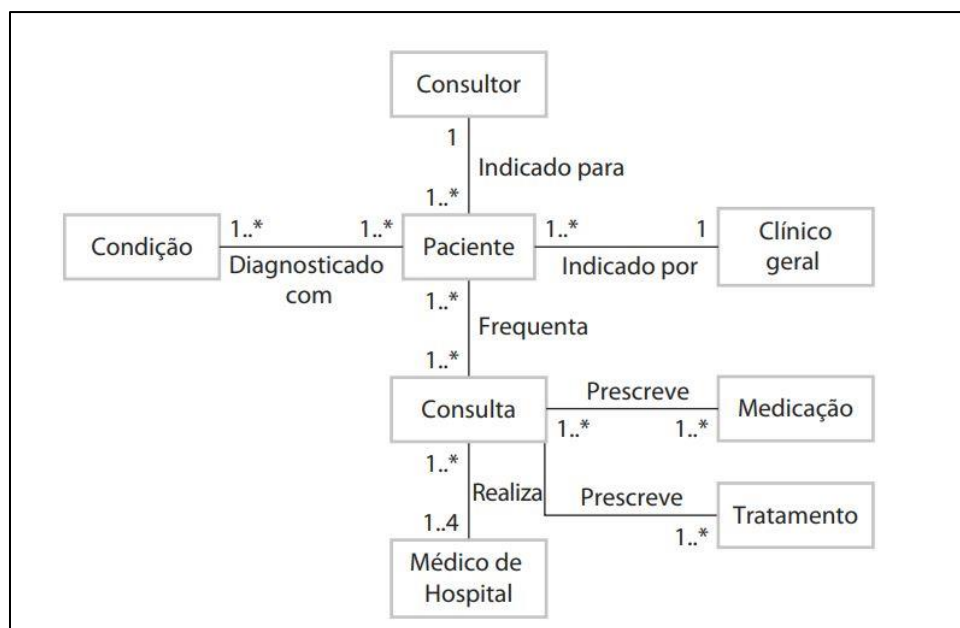
### 2.5.3 UML – *Unified Modeling Language*

Conforme Booch, Rumbaugh e Jacobson (2006), a modelagem é uma parte central de todas as atividades de desenvolvimento de software. Isso porque um modelo é construído com o intuito de compreender os sistemas e comunicá-los.

A UML (do inglês, *Unified Modeling Language*) é uma linguagem-padrão para a elaboração de projetos de software. A UML apresenta diversos diagramas – estáticos e dinâmicos – e é independente de qualquer processo (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

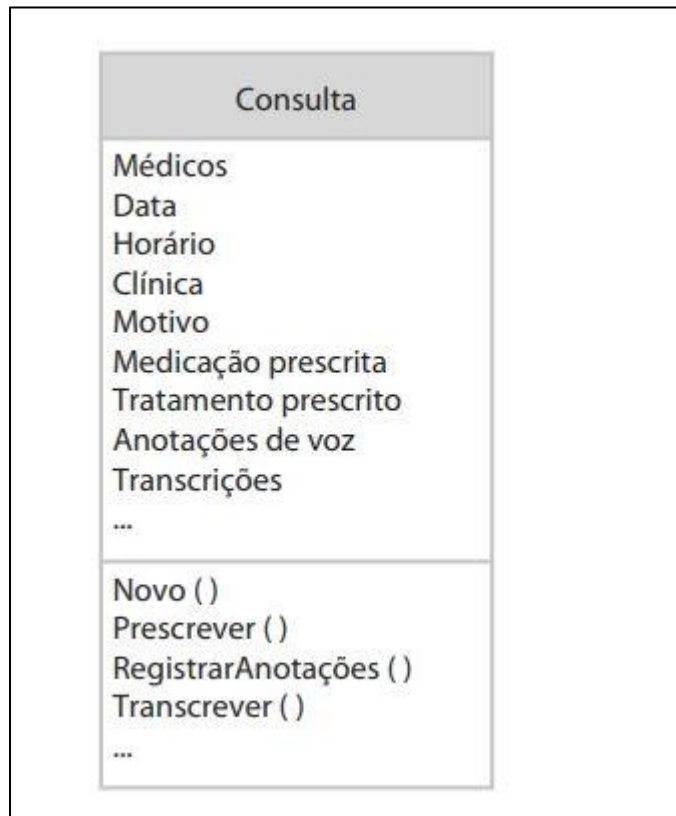
Os diagramas de classes podem ser descritos em diferentes níveis de detalhes, apoiando o desenvolvimento de um sistema em seu estágio inicial, identificando os principais objetos representados como classes. Outra característica importante é o princípio de associação dessas classes que denotam a relação que uma classe tem com outra e de que maneira essa relação ocorre (SOMMERVILLE, 2011). A Figura 3 mostra um exemplo de diagrama de classes e a Figura 4 expande o entendimento da classe, levando em consideração seus atributos e comportamentos. Este exemplo refere-se a um sistema de gerenciamento de informações sobre os pacientes que procuram clínicas de saúde mental e os tratamentos prescritos, apresentado por (SOMMERVILLE, 2011).

Figura 3 – Diagrama de classes de um sistema em que pacientes procuram clínicas de saúde mental e os tratamentos prescritos.



Fonte: Sommerville (2011, p. 91).

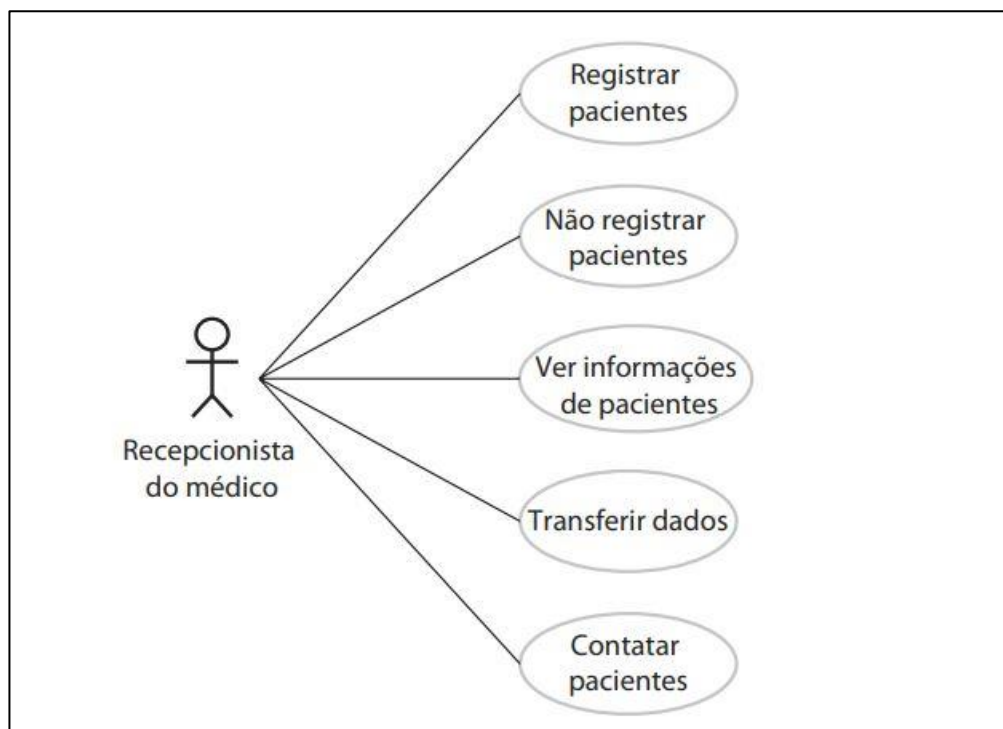
Figura 4 – Diagrama de classes especificando atributos e comportamento



Fonte: Sommerville (2011, p. 91).

Diagramas de casos de uso estão em um nível mais alto de abstração. Um diagrama de casos de uso representa as interações descritas nos requisitos de um sistema. Essa interação é feita por um ator, que pode ser pessoa ou sistema (SOMMERVILLE, 2011). Segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson (2006), um caso de uso pode ser aplicado para identificar um comportamento pretendido no desenvolvimento de um software. É uma maneira de os desenvolvedores, usuários finais e especialistas de domínio adquirir compreensão comum sobre o sistema que será desenvolvido. A Figura 5 ilustra um exemplo de diagrama de casos de uso, apresentado por Sommerville (2011).

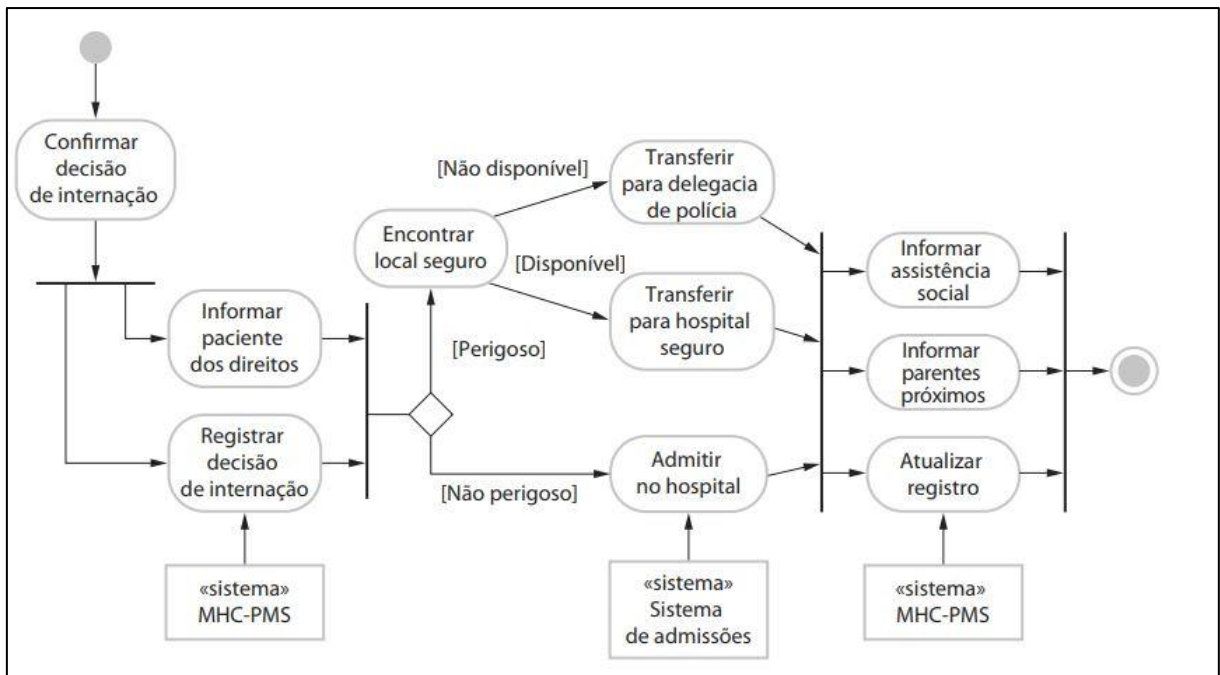
Figura 5 – Diagrama de casos de uso mostrando a interação da recepcionista do médico e as ações realizadas no sistema.



Fonte: Sommerville (2011, p. 81).

Diagramas de atividades, segundo Sommerville (2011), são recomendados para mostrar as atividades que constituem um processo de sistema e o fluxo de controle de uma atividade. O processo é iniciado com um círculo preenchido, que delimita o início da atividade, e o fim com um círculo preenchido dentro de outro círculo. Os retângulos com cantos arredondados representam atividades, ou seja, os processos que devem ser realizados. Na Figura 6, Sommerville (2011) apresenta um exemplo de um diagrama de atividades do processo de internação involuntária de um paciente.

Figura 6 – Diagrama de atividades de um processo de internação involuntária



Fonte: Sommerville (2011, p. 85).

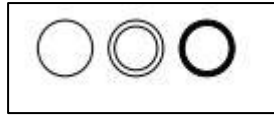
A barra sólida leva a uma série de atividades, que podem ser executadas em paralelo.

#### 2.5.4 BPMN – *Business Process Modeling and Notation*

BPMN (do inglês, *Business Process Modeling and Notation*) é um padrão de modelagem de processos de negócio. Segundo White (2004), BPMN é uma notação que é composta por um conjunto de elementos gráficos. Estes elementos permitem o desenvolvimento fácil de diagramas simples que são familiares para a maioria dos analistas de negócios. São três os principais elementos de um modelo BPMN: evento, atividade e *gateway*.

Os eventos são círculos com centros abertos para permitir que os marcadores internos possam diferenciar gatilhos e resultados. Existem três tipos de eventos, com base em quando eles afetam o fluxo, que podem ser visto na Figura 7.

Figura 7 – Marcadores de eventos do BPMN



Fonte: White (2004).

Respectivamente, da direita para a esquerda estão o início, o evento intermediário, e o fim.

A atividade ou tarefa, representada por um retângulo de bordas arredondadas, é um termo genérico para o trabalho que a empresa realiza. Uma atividade pode ser atômica, ou seja, indivisível, ou não atômica – composta por um subconjunto de atividades (subprocessos). A Figura 8 mostra a representação da notação de atividade.

Figura 8 – Representação de uma atividade em BPMN



Fonte: White, (2004).

Um *gateway* é usado para controlar um fluxo de sequência. Sendo assim, ele irá determinar decisões tradicionais, bem como a bifurcação que se fundem e fazem a ligação dos caminhos. Todo *gateway* deve determinar a condição para ser realizada determinada tarefa. A Figura 9 mostra a notação BPMN para a representação de uma condição.

Figura 9 – Representação de um *gateway* em BPMN

Fonte: White, (2004).



Esses três principais elementos apoiam a modelagem de um processo de negócio, representando o processo ou uma determinada atividade que gera valor para uma organização (WHITE, 2004).

### **2.5.5 Prototipação**

Segundo Sommerville (2011), um protótipo é uma versão inicial de um sistema de software, usado para demonstrar conceitos e realizar experimentações, podendo ajudar a descobrir mais sobre o problema e possíveis soluções.

O desenvolvimento rápido e iterativo de protótipos ajuda no sentido de que as partes interessadas no sistema possam experimentá-los no início do processo de software. Ainda, o desenvolvimento de software pode ajudar a antecipar as mudanças, ou seja, descobrir requisitos que não foram descobertos em fases anteriores do processo (SOMMERVILLE, 2011).

Sommerville (2011) aponta em que fases do processo a prototipação pode auxiliar no desenvolvimento de software. Na engenharia de requisitos, um protótipo pode auxiliar na elicitación e na validação de requisitos de sistema. Na fase de projeto de sistema, um protótipo pode ser usado a fim de que se possam estudar soluções específicas do software e ainda ajudar no projeto de interface de usuário.

### **2.5.6 Avaliação de Heurística de Usabilidade**

A Avaliação Heurística de Usabilidade (NIELSEN, 1994) é um método de avaliação de interfaces de usuário, que auxilia a encontrar problemas de usabilidade. Envolve de três a cinco avaliadores, que examinam a interface individualmente e a julgam de acordo com princípios de usabilidade. Como resultado da avaliação, gera-se uma lista única de problemas, com atribuição de graus de severidade, aos quais são associadas as heurísticas a que se referem.

### **2.5.7 Avaliação Cooperativa**

A Avaliação Cooperativa é um método de avaliação que prevê a participação de usuários finais e do desenvolvedor. Juntos, ambos exploram o protótipo ou produto – que simula a capacidade interativa do produto final – com o objetivo de desenvolver

uma crítica (MULLER; HASLWANTER; DAYTON, 1997). Para apoiar a condução da avaliação, pode-se usar um conjunto de tarefas.

### 3 ESTADO DA ARTE

Com o propósito de compreender aspectos de ES, no desenvolvimento de ferramentas que colaborem à gestão escolar na educação básica, investigaram-se as bases ACM Digital Library, IEEE Xplorer, Scopus, e Portal de Publicações da Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE). Partiu-se das seguintes questões de pesquisa:

1. Que problemas de gestão escolar, no ensino fundamental, podem ser resolvidos com soluções em software?
2. Que tecnologias em software têm sido adotadas no ambiente escolar para apoio à gestão no ensino fundamental?

A partir dessas questões, defiram-se as *strings* de busca. Intencionalmente, estas foram escritas, em sua maioria, utilizando o idioma inglês, aceito pelas principais bases de pesquisa escolhida no presente trabalho (Quadro 2).

Quadro 2 – Palavras-chave utilizadas em cada base de pesquisa

Base de dados	Palavras-chave
ACM Digital Library	software +"elementary school" +management
IEEE Xplore	software AND "elementary school" AND management
Scopus	software AND "elementary school" AND management
Portal de publicações da CEIE	escola AND gestão

Fonte: próprio autor.

Entre os critérios para a inclusão de artigos estão: artigos completos dos cinco últimos anos, que tratem explicitamente de apoio à gestão escolar em seu título ou resumo. Entre os critérios de exclusão estão: livros textos e capítulos de livros; artigo que não abordem software; artigos que não abordem gestão educacional; artigos que não remetam ao uso de software, de maneira explícita, em seu título ou resumo.

Na base ACM, foram encontrados 15 artigos, abrangendo e levando em consideração a data de janeiro de 2014 até o mês de abril de 2019. Desses, aplicando-se os critérios de inclusão, nove artigos foram selecionados para a leitura integral.

Na base IEEE Xplore, foram encontrados três artigos, dos quais, dois foram selecionados para a leitura integral. Na Base Scopus, foram encontrados vinte artigos, dos quais, quatro foram selecionados para a leitura integral. No Portal de Publicações da CEIE, que reúne publicações de eventos e revista em Informática na Educação, com chancela da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), adotou-se o idioma português para compor a *string* de busca e, com o objetivo de ampliar o escopo, não foi considerada a restrição do período de publicação. Desse Portal, identificaram-se sete artigos para a leitura integral.

Após a leitura dos artigos selecionados, observa-se que: na base ACM, nenhum artigo respondeu à questão de pesquisa; na base IEEE Xplore, dois artigos estão relacionados ao escopo deste trabalho; no Portal de Publicações da CEIE, três artigos foram identificados; e, na base Scopus, nenhum artigo respondeu à questão de pesquisa.

### **3.1 O Uso de Tecnologias no Apoio à Gestão nas Escolas**

Nagar, Rahoo e Rehman (2018) apresentam em seu trabalho uma pesquisa que identifica o uso de software usado na gestão escolar em escolas públicas e privadas e, ainda, quais são os maiores problemas enfrentados na adesão de sistemas de gestão em Bangkok, Tailândia. O artigo trata dos recursos tecnológicos dispostos nas escolas e identifica quais softwares são utilizados no apoio à gestão dessas escolas. O artigo salienta que o sucesso da gestão escolar depende principalmente da tomada de decisão com base em dados que podem ser gerados por essas soluções. Observa ainda, que existe uma lacuna entre setores público e privado em países em desenvolvimento. O estudo concentra-se em escolas do setor privado, por entenderem os autores que essas escolas investem recursos em tendências emergentes para o ensino. O resultado da pesquisa apresenta que a ferramenta mais utilizada, por setenta das escolas entrevistadas, é o Microsoft Word, que é usado apenas para atividades de escritório. O segundo mais utilizado, mencionado por sessenta escolas, é o Microsoft Excel, usado para fins de contabilidade. Cinquenta escolas utilizam o Microsoft PowerPoint. Trinta e nove

escolas utilizam um sistema de gestão de contabilidade comprado de mercado não mencionado no texto. Os autores não apresentam de que forma as ferramentas são utilizadas, apenas o seu propósito. Ainda, o artigo salienta que, quando perguntados sobre os problemas enfrentados no que diz respeito à adesão de um sistema de gestão escolar, cento e setenta e nove escolas entrevistadas disseram que um software de gerenciamento de informações custa caro. O segundo maior problema, segundo cento e sessenta e oito escolas, é que softwares de baixo custo não funcionam corretamente ou não são adequados para a escola. O terceiro maior problema, para cento e sessenta e cinco escolas, é a falta uma pessoa qualificada para o uso das tecnologias de informação.

Pujadi, Fathurrozi e Theresia (2016) apresentam um sistema capaz de ajudar os gestores na contratação de professores para as escolas públicas do governo da Indonésia. Conforme os autores, as instituições devem levar em consideração aspectos demográficos, econômicos, culturais e sociais no desenvolvimento estratégico das escolas. Esses dados podem ajudar a identificar fatores que inibem e sustentam a educação em cada região. Entretanto, salientam que a falta de informações estruturadas sobre os professores torna difícil realizar análise completa para as instituições. Sendo assim, os autores sugerem que o recrutamento de professores e sua alocação devem se basear nas necessidades de cada instituição, levando em consideração seus aspectos individuais e sociais. O artigo apresenta um sistema de “Modelo de Gestão Professor Baseado-DSS”, que utiliza um método de tomada de decisão de multicritérios. Os critérios envolvem dados qualitativos, hierarquia de critérios e subcritérios, além de peso específico para cada um dos critérios elencados. O sistema apresenta os profissionais mais próximos das necessidades estratégicas de cada escola. Assim, utilizando a ferramenta de gestão escolar, o gestor possui maior assertividade na contratação e na alocação de recursos em sua instituição escolar.

Camilotti (2014) apresenta o uso de *blogs* como ferramenta para uma gestão contextualizada e colaborativa, com o qual gestores podem estabelecer uma relação com educadores, para apresentar projetos e os apoiar em seu eixo de trabalho. A base do trabalho se dá pela experiência no uso de *blogs* em um núcleo de gestão educacional. O uso do *blog* na entidade se dava através de um blog central que indexava *links* de *blogs* das escolas. Assim, a gestão ocorria no acompanhamento das unidades escolares, onde cada unidade gerenciava seu *blog*. A autora descreve,

ainda, que o uso de *blogs*, além de ser usado como espaço de comunicação, é também usado como um espaço de orientação, cooperação e divulgação de práticas, através de elaboração de conteúdo de maneira coletiva em todas as escolas envolvidas.

Oliveira *et al.* (2008) apresentam a análise de um sistema de gestão escolar de instituições públicas. O sistema permite que as escolas possam manter seus dados em três áreas: planejamento escolar, registro escolar e estrutura de funcionamento. O sistema permite registro de dados cadastrais dos alunos, assim como ter acesso à frequência e, até mesmo transferência e remanejamento do estudante. Com base nos dados do estudante, o sistema gera relatórios, como: ficha individual, histórico escolar, boletim, requerimento de matrícula, declaração de matrícula, declaração de transferência, declaração de conclusão, certidão de regularidade de estudos e relatório final por série, de estágio supervisionado, de regularização de vida escolar e revalidação de estudos cursados no estrangeiro por ensino/aluno. A ênfase da pesquisa dos autores remete à utilização dos dados na gestão pedagógica. Os dados gerados pelo sistema são utilizados pelo gestor pedagógico, a fim de obter informações sobre o desempenho dos alunos. Ainda durante o estudo, percebeu-se que alguns pedagogos desenvolvem suas próprias formas de organizar e analisar as informações, ultrapassando as barreiras da escola, levando em consideração a natureza familiar, saúde, trabalho e outras características que podem influenciar na aprendizagem do aluno. O trabalho levanta, ainda, algumas questões trazidas pelos gestores pedagógicos referentes ao uso do sistema de informação: a necessidade de capacitação dos profissionais frente ao uso de tais ferramentas tecnológicas. Outro problema levantado durante a análise, diz respeito à alimentação de dados no sistema de informação em tempo hábil, para não comprometer a emissão de relatórios, podendo ainda ser falhos ou incompletos, dificultando a análise no conselho de classe. Os autores também levantam questões que podem influenciar no resultado da utilização de um sistema de gestão: a falta de tempo dos pedagogos em analisar atentamente os dados; a inexistência da cultura de uso da gestão da informação nas estratégias políticas e pedagógicas; o despreparo na formação inicial do pedagogo. Como resultado da pesquisa, identificou-se a subutilização do sistema de registro escolar como recurso estratégico da gestão escolar, a necessidade de capacitação dos pedagogos das escolas públicas para uso de ferramentas de gestão e a capacidade de socializar as experiências para solução de problemas.

Alcantara *et al.* (2016) apresentam a ferramenta ConectEdu, desenvolvida por uma empresa situada na cidade do Rio de Janeiro (RJ). A aplicação foi desenvolvida para o gerenciamento de instituições de ensino, possuindo três categorias: para os pais, para os alunos e para a escola. A versão para pais e alunos conta com a disponibilização de eventos escolares, *banners* de campanha e aulas que o aluno terá no dia, acesso a jogos educacionais, local para que os alunos possam relatar casos de *bullying*, *score* de notas e frequência dos alunos. Na versão para professores, estes recebem notícias da escola, agenda escolar, programas para atividades diárias, provas, testes, trabalhos e informam a frequência dos alunos. O sistema, desenvolvido em plataforma *web*, possui um painel de gerenciamento geral da escola. Este compõe a quantidade de alunos, é responsável por mensagens aos usuários, resumos, gráficos, além de informar índices das turmas como: frequência, vagas disponíveis e rendimento. Segundo os autores, a ferramenta tem como objetivo promover a integração da escola com as famílias.

O Quadro 3 apresenta uma síntese das ferramentas educacionais que enfocam na gestão escolar encontradas na leitura dos artigos.

Quadro 3 – Síntese das tecnologias digitais que apoiam a gestão escolar encontradas nas bases pesquisadas (continua).

<b>Ferramenta</b>	<b>Tecnologia adotada</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Autor</b>
Blog	Página <i>web</i>	Blog como uma ferramenta em potencial para gestão democrática e colaborativa	Camilotti (2014)
SERE	Sistema <i>web</i>	Planejamento escolar, registro escolar e estrutura de funcionamento.	Oliveira <i>et al.</i> (2008)

Quadro 3 – Síntese das tecnologias digitais que apoiam a gestão escolar encontradas nas bases pesquisadas (continuação).

<b>Ferramenta</b>	<b>Tecnologia adotada</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Autor</b>
ConectEdu	Sistema <i>web</i> e Dispositivo móvel	Gestão escolar, acompanhamento de pais e alunos, além de apoio pedagógico.	Alcantara <i>et al.</i> (2016)
Modelo de Gestão de Professor Baseado-DSS.	Sistema <i>web</i>	Recrutamento de professores e alocação de acordo com as necessidades da instituição de ensino.	Pujadi, Fathurrozi e Theresia (2016)
MS Word	Editor de texto	Uso geral para propósito de escritório, como confecção e adequação de documentos.	Nagar, Rahoo e Rehman (2018)
MS Excel	Planilha de dados	Recurso usado para o gerenciamento de contabilidade.	Nagar, Rahoo e Rehman (2018)
MS PowerPoint	Apresentação de informações	Não foi informado o objetivo para a ferramenta	Nagar, Rahoo e Rehman (2018)

Fonte: próprio autor.

### 3.2 Considerações Finais do Capítulo

Levando em consideração que a gestão escolar é associada ao trabalho da direção das escolas, coordenação pedagógica, orientação educacional e da secretaria da escola (LÜCK, 2009), as tecnologias identificadas apresentam, em algum grau, a adoção de práticas que remetem à gestão escolar.

As ferramentas SERE, ConectEdu e o Modelo de Gestão de Professor Baseado-DSS foram as únicas desenvolvidas especificamente para o uso no apoio à gestão escolar. Já as ferramentas ConectEdu e SERE, nas pesquisas, foram indicadas que têm sido utilizadas em um ambiente real. O “Modelo de Gestão de



Professor Baseado-DSS”, conforme apresentado no artigo, estava em processo de desenvolvimento e ainda era uma proposta. Os demais artigos referem-se a soluções projetadas para propósitos gerais, ou seja, que não foram construídas especificamente para a realidade das escolas.

A ferramenta ConectEdu possui uma série de funcionalidades que envolvem a gestão escolar e o apoio ao professor na gestão em sala de aula. Porém, não foi possível ter evidências de como isso ocorre. Já a ferramenta SERE apresenta uma proposta de um sistema *web* para a gestão pedagógica. Trata-se de um sistema de informação, que não especifica exatamente como os dados podem ser utilizados. Salienta-se ainda que exige dos profissionais um nível de entendimento e análise desses dados, não apresentando como isso deve acontecer.

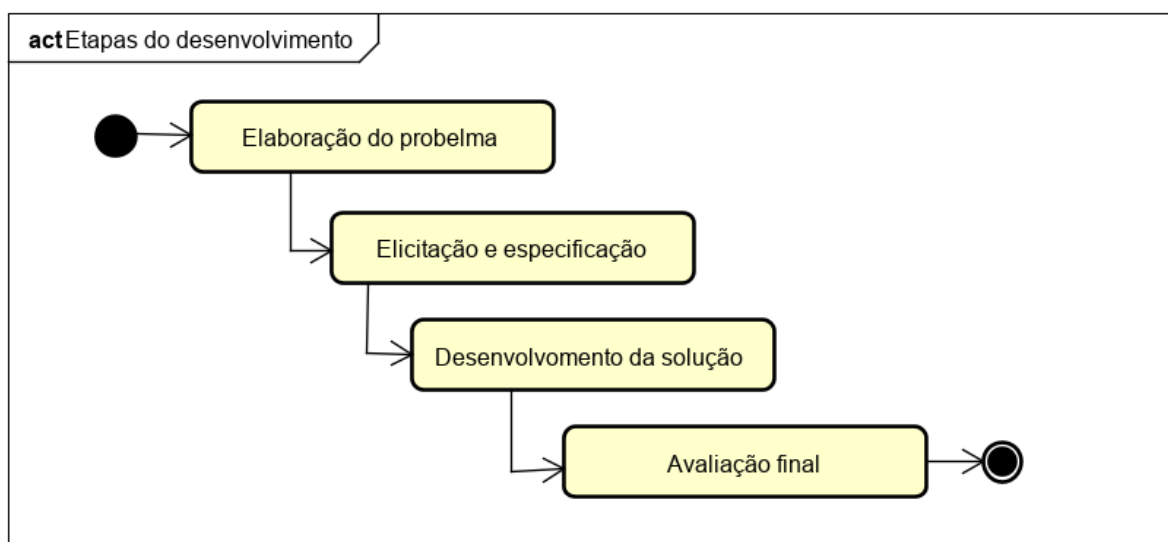
Embora as ferramentas apresentem em algum grau o uso de software para apoio à gestão escolar, nenhuma possui o foco em objetivos de aprendizagem e na elaboração de pareceres. Além disso, nenhum dos artigos apresentou um processo de ES na construção dos sistemas ou descreveu a participação dos usuários na construção desses sistemas. Nota-se, ainda, que pouquíssimos trabalhos foram encontrados com o objetivo de apoiar a gestão escolar.

## 4 METODOLOGIA

Neste trabalho, de abordagem qualitativa, foi realizado um estudo exploratório (TRIVIÑOS, 2011) com o intuito de investigar e obter conhecimentos sobre os problemas enfrentados pelas escolas investigadas e compreender como as tecnologias digitais podem contribuir para ajudar mitigar os problemas identificados.

Este Capítulo apresenta as etapas e as atividades envolvidas, assim como os métodos e ferramentas adotados. A Figura 10 apresenta as etapas envolvidas para o desenvolvimento deste trabalho, descritas no decorrer do Capítulo.

Figura 10 – Diagrama das atividades envolvidas no desenvolvimento

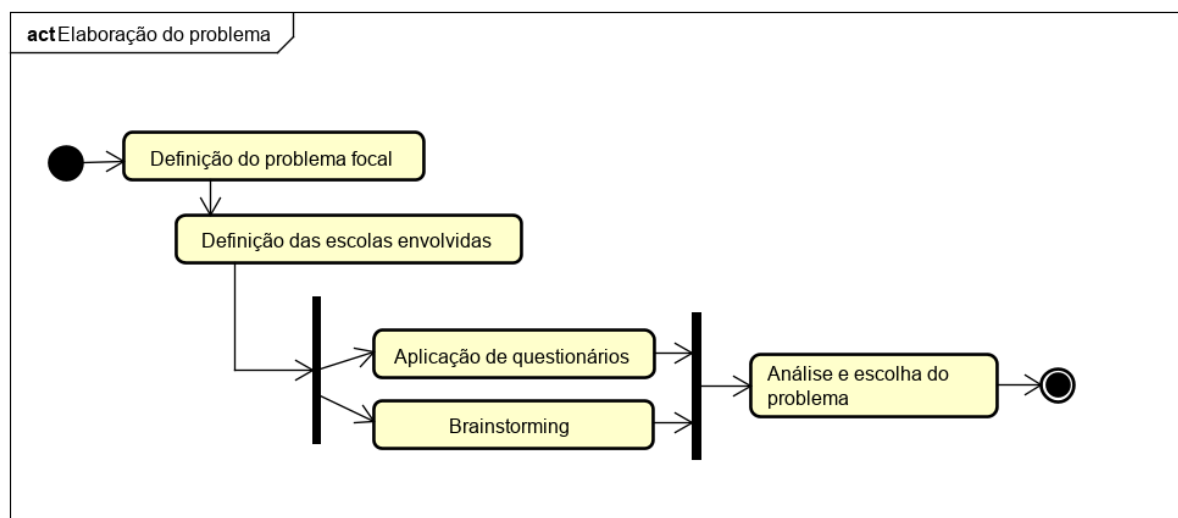


Fonte: próprio autor.

### 4.1 Elaboração do Problema

Esta Subseção descreve as atividades envolvidas no processo de elaboração do problema abordado com o apoio de metodologias e técnicas da ES. A Figura 11 apresenta as etapas do processo de elaboração do problema, que inicia pela etapa de Definição do problema focal.

Figura 11 – Diagrama das atividades envolvidas na elaboração do problema



Fonte: próprio autor.

#### 4.1.1 Definição das escolas envolvidas

A partir do problema focal “Tecnologias Digitais para a Gestão Escolar”, decidiu-se investigar problemas enfrentados no ensino fundamental. No contexto das atividades desenvolvidas pelo programa de extensão GEInfoEdu – Grupo de Estudos em Informática na Educação, definiram-se duas escolas para o estudo.

A Escola Estadual de Ensino Fundamental Oswaldo Dornelles, que atende 130 alunos do 1º ao 9º ano, conta atualmente com 15 professores e 5 funcionários. Possui 16 computadores no laboratório de Informática, 2 na sala dos professores, 2 na secretaria e 2 na direção. A Escola Estadual de Ensino Fundamental Arthur Hormain possui 139 alunos matriculados da Educação Infantil até o 9º ano, contando com 17 professores e 5 funcionários. Possui 16 computadores no laboratório de Informática, 1 computador na sala de direção e 2 na secretaria.

#### 4.1.2 Aplicação de questionários

Um questionário (APÊNDICE A) foi elaborado para auxiliar a compreender sobre o uso de tecnologias digitais por professores e gestores, assim como os problemas enfrentados em suas rotinas profissionais. A composição do questionário se deu por perguntas abertas e fechadas.

A aplicação do questionário foi realizada na EEEF Arthur Hormain, no dia 03 de abril de 2019. Treze pessoas responderam ao questionário, sendo 12 professores e uma orientadora educacional. Na EEEF Oswaldo Dornelles, o questionário foi aplicado no dia 23 de abril de 2019. Responderam ao questionário 7 pessoas, sendo 6 professoras e uma orientadora educacional.

#### 4.1.3 *Brainstorming*

A aplicação do *brainstorming* foi realizada na EEEF Arthur Hormain, no dia 03 de abril de 2019. Treze pessoas participaram da atividade, sendo 12 professores e uma orientadora educacional. Na EEEF Oswaldo Dornelles, o *brainstorming* foi realizado no dia 23 de abril de 2019. Sete pessoas participaram da atividade, sendo 6 professores e 1 orientadora educacional. O *brainstorming* foi desenvolvido com apoio do Quadro 4, adaptado de Baranauskas (2013).

Quadro 4 – Quadro elaborado para apoio ao *brainstorming*

	<b>Questões / Problemas</b>	<b>Ideias / Soluções</b>
<b>Na escola</b>		
<b>Na sala de aula</b>		
<b>Em casa</b>		

Fonte: próprio autor.

A primeira coluna se relaciona com o meio ambiente do professor, contemplando as tarefas relacionadas com a escola, com a sala de aula e em casa. Para cada um dos ambientes, foi proposto que os participantes levantassem seus maiores problemas ou questões. Após o levantamento dessas questões, os participantes tiveram que levantar possíveis ideias para resolver esses problemas.

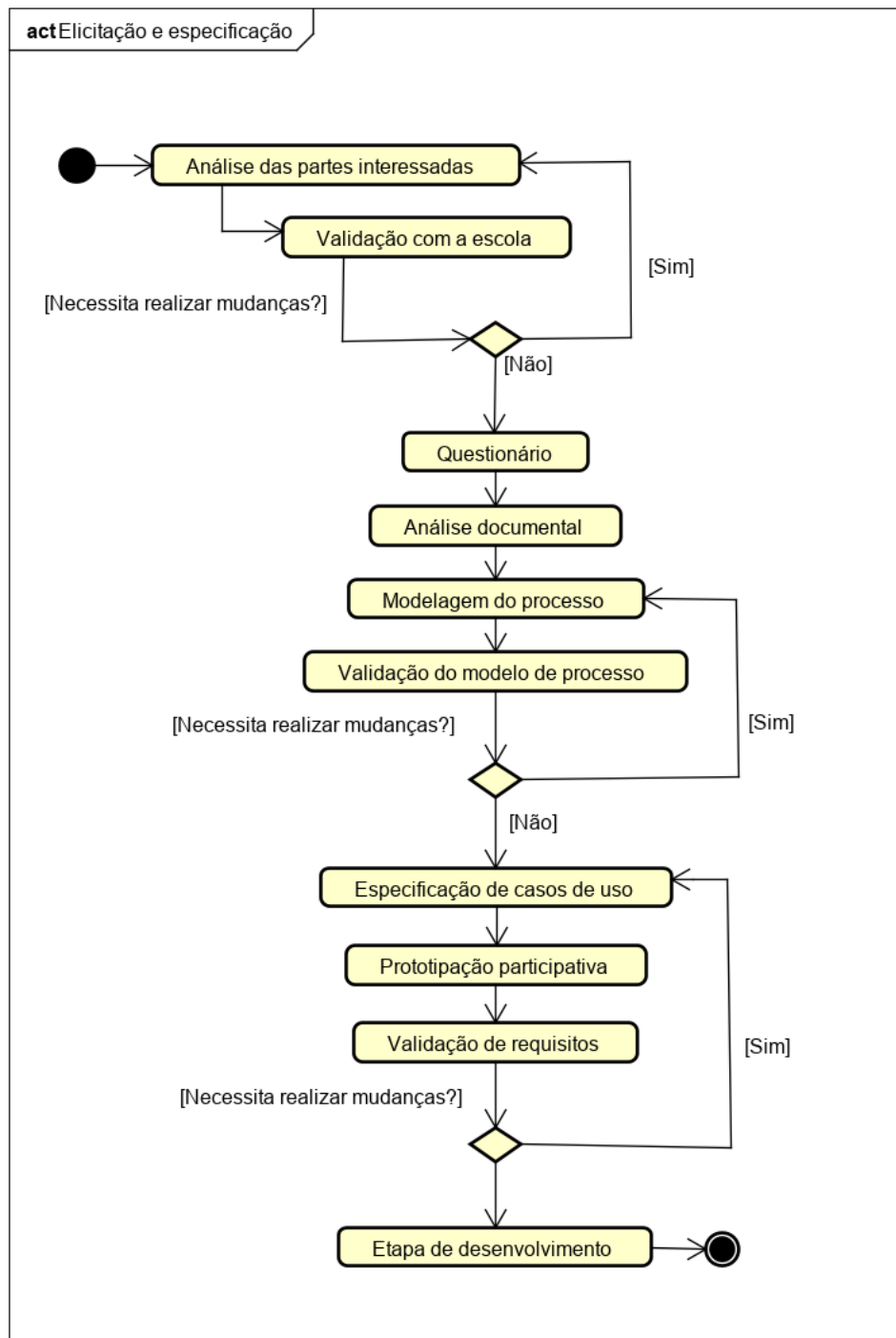
#### 4.1.4 Escolha do problema

Para a escolha do problema abordado, investigaram-se os problemas encontrados nas duas escolas, levando em consideração os resultados do *brainstorming*.

## 4.2 Elicitação e Especificação dos Requisitos

Esta Subseção apresenta as atividades envolvidas nas etapas de elicitación e especificación dos requisitos e todo o processo pode ser visto na Figura 12.

Figura 12 – Diagrama das atividades envolvidas na elicitación e especificación dos requisitos.



Fonte: próprio autor.

### 4.2.1 Análise das Partes Interessadas

Com o intuito de analisar e organizar as partes interessadas no problema focal, adotou-se a Cebola Semiótica. Levaram-se em consideração aspectos de participação direta no projeto, papéis que seriam impactados com o produto e a análise de concorrentes. Para a análise de concorrentes, consultou-se a Apple Store<sup>1</sup> e Play Store<sup>2</sup>, com as palavras-chave “escola” e “parecer”. Os aplicativos identificados, relacionados ao problema focal, também foram registrados no artefato.

### 4.2.2 Validação com a escola

Para validar as partes interessadas registradas na Cebola Semiótica, o artefato foi apresentado à supervisora educacional da escola EEEF Oswaldo Dornelles, no dia 17 de maio de 2019. Foi realizada uma entrevista discutindo as camadas da Cebola Semiótica.

### 4.2.3 Questionário

No dia 17 de maio de 2019, foi realizada entrevista, com apoio de um questionário (APÊNDICE B), com a supervisora educacional da escola Oswaldo Dornelles. Procurou-se evidenciar os requisitos e entender os processos envolvidos na elaboração e na análise de pareceres. Esse questionário serviu como base para mapear as atividades que realizadas pelos profissionais da instituição em torno do problema proposto.

### 4.2.4 Análise documental

No dia 17 de maio de 2019, foi realizada análise do documento de parecer, buscando-se compreender como é executada a elaboração do documento. Levando em consideração as questões éticas, a supervisora escolar omitiu o nome do aluno e do professor do documento. Nessa ocasião, foram lidos três documentos de parecer distintos. Em paralelo à leitura, levantaram-se questões como: *Que tipo de situação pode ocorrer para que um parecer seja revisto? Que informações são essenciais*

---

<sup>1</sup> Apple Store é a loja de aplicativos da empresa Apple.

<sup>2</sup> Play Store é a loja de aplicativos da empresa Google.

*nesse tipo de documento?* Após a análise e discussão, o documento retornou aos arquivos da escola sem deixar seu local de origem.

#### **4.2.5 Modelagem do processo**

Para descrever os processos realizados na elaboração de um parecer, utilizou-se a notação BPMN. A modelagem do processo foi desenvolvida a partir da entrevista realizada com a supervisora educacional da escola Oswaldo Dornelles, a fim de entender as fases pelas quais a elaboração de um documento de parecer passa até o seu arquivamento.

#### **4.2.6 Validação do modelo de processo**

Para validar se o modelo descrevia adequadamente as fases de elaboração do parecer, apresentou-se, no dia 17 de maio de 2019 o modelo BPMN à supervisora educacional, a fim de evidenciar falhas na descrição ou no entendimento sobre o processo de elaboração de um parecer.

#### **4.2.7 Especificação de casos de uso**

Para analisar e especificar requisitos, utilizou-se o diagrama de casos de uso da UML. Procurava-se, assim, compreender e ter uma visão das interações entre o usuário e o sistema proposto.

#### **4.2.8 Prototipação participativa**

No dia 17 de maio de 2019, na EEEF Oswaldo Dornelles, foi realizada uma oficina de DP. Participaram da atividade a supervisora educacional e uma professora do ensino fundamental.

As participantes puderam propor suas visões sobre o comportamento do sistema, de acordo com suas necessidades de informação. A atividade foi realizada em torno de uma mesa. Os materiais utilizados na atividade foram: folhas de papel em branco, lápis de escrever e caneta preta ou azul. O uso do lápis de escrever e da caneta foi para que os usuários se preocupassem com a visão do protótipo e não com características de estética do sistema.

Cada participante pôde propor livremente, dentro do tema: “Apoio à elaboração de pareceres nos anos iniciais do ensino fundamental”.

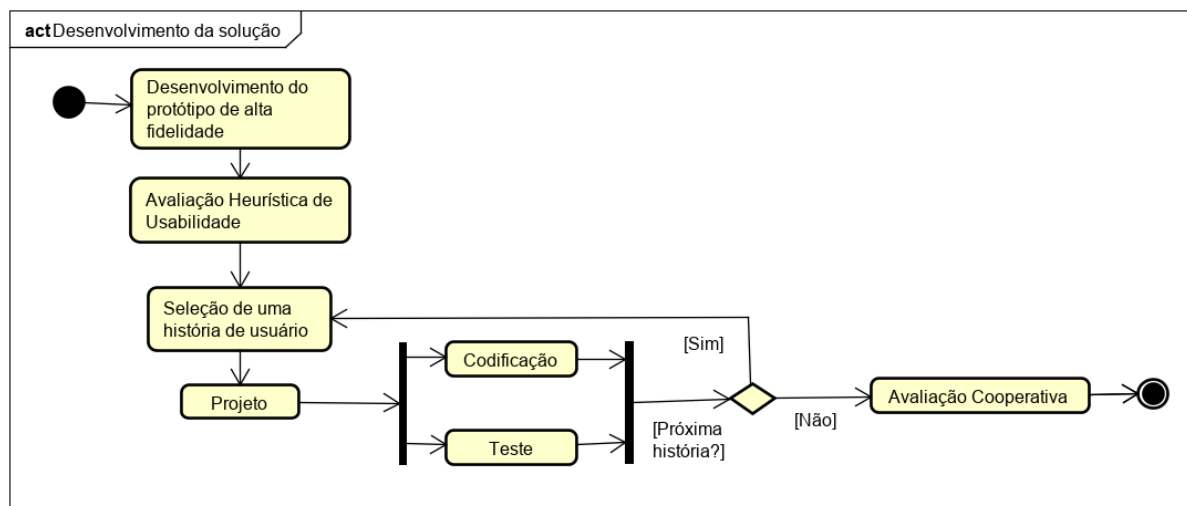
#### 4.2.9 Validação de requisitos

Para validar os requisitos do sistema, foi usado o diagrama de casos do uso. Este foi apresentado no dia 17 de maio de 2019 para a supervisora educacional e uma professora, para que pudessem ver se as funcionalidades estavam de acordo com o esperado para a resolução do problema da elaboração do parecer.

#### 4.3 Desenvolvimento da Solução

Para o desenvolvimento da solução do problema, foi adotada uma abordagem iterativa, conforme a Figura 13, que define o processo para o desenvolvimento da solução.

Figura 13 – Processo para o desenvolvimento da solução



Fonte: próprio autor.

#### 4.3.1 Desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade

Levando em consideração os requisitos definidos e o protótipo de baixa fidelidade desenvolvido colaborativamente com *stakeholders* do projeto, realizou-se o desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade. Esse protótipo foi construído com a ferramenta *Adobe XD*, em sua versão gratuita. A escolha do utilitário se deu pela



possibilidade de compartilhar as telas com outros usuários e por possuir recursos em que é possível simular a utilização do protótipo com um maior grau de realidade.

### **4.3.2 Avaliação de Heurística Usabilidade**

Para detectar problemas na interface do protótipo, foi conduzida uma Avaliação Heurística de Usabilidade. Oito participantes, estudantes da área da Computação, foram selecionados para participar da inspeção, sendo considerado pré-requisito à participação terem concluído o componente curricular Interação Humano-computador, ofertado no *Campus Alegrete* da UNIPAMPA.

No dia 26 de agosto de 2019, os avaliadores foram instruídos sobre cada heurística de usabilidade e sobre o protocolo da Avaliação Heurística de Usabilidade. A primeira etapa da avaliação ocorreu nesse dia, quando cada avaliador teve acesso ao protótipo e o inspecionou individualmente. Na ocasião, foi disponibilizado um formulário no [Google Forms<sup>3</sup>](https://forms.gle/y8enkgoVeAPHiYgr7) para o envio dos erros e problemas encontrados na utilização do protótipo.

Após a sessão, o mediador exportou todos os problemas em uma planilha *Excel*. Então, no dia dois de setembro de 2019, cada problema identificado, sem a identificação do indivíduo que o relatou, foi compartilhado com todos os avaliadores. Para cada problema, definiu-se o grau de severidade para os problemas encontrados.

### **4.3.3 Avaliação Cooperativa**

A fim de avaliar o uso e detectar problemas no aplicativo, foi conduzida a Avaliação Cooperativa, com a colaboração de duas participantes, professoras de duas escolas distintas. Uma professora é gestora educacional da Escola Estadual de Ensino Fundamental Osvaldo Dornelles e professora da escola Escola Estadual de Ensino Fundamental Arthur Hormain. A outra é professora da Escola Estadual de Ensino Fundamental Arthur Hormain. A avaliação ocorreu, individualmente, no dia quinze de novembro de 2019. As participantes receberam 6 tarefas para serem executadas no aplicativo:

---

<sup>3</sup> <https://forms.gle/y8enkgoVeAPHiYgr7>

- Registre um grupo (turma) de 5 alunos;
- Defina dois critérios de avaliação para linguagens;
- Realize a avaliação dos alunos segundo os critérios definidos;
- Visualize o gráfico de desempenho individual de um aluno;
- Visualize o gráfico de desempenho individual de uma turma;
- Realize uma observação sobre um aluno.

Após a realização das tarefas, conversou-se sobre a experiência do uso do aplicativo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste Capítulo são apresentados os resultados obtidos em cada etapa do processo deste trabalho.

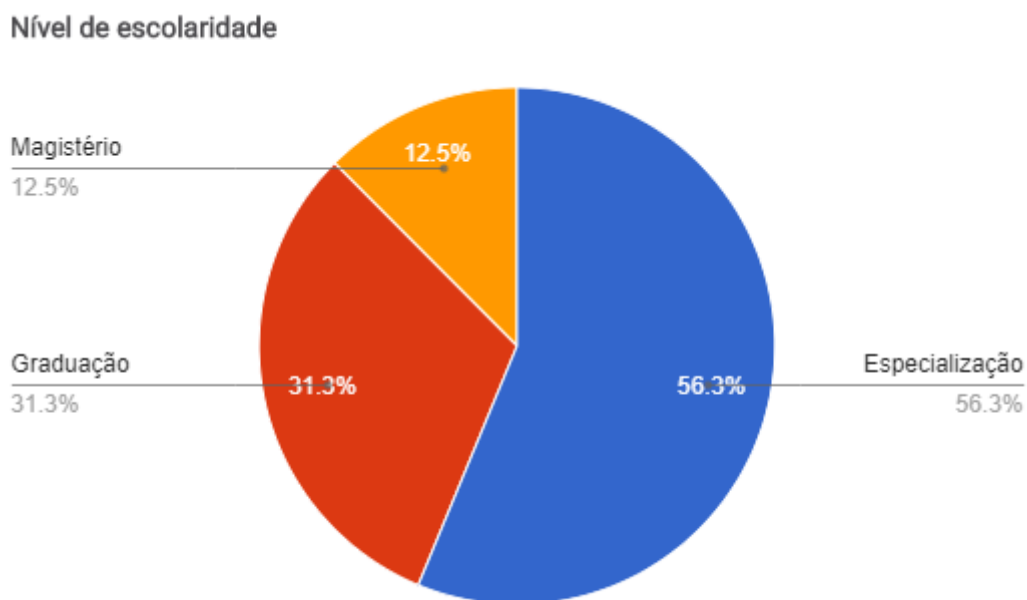
### 5.1 Elaboração do Problema

Esta Subseção apresenta os resultados gerados durante o processo de elaboração do problema.

#### 5.1.1 Questionário

Sobre o nível de escolaridade dos participantes, a Figura 14 apresenta os dados da EEEF Arthur Horman e a Figura 15 apresenta os dados da EEEF Oswaldo Dornelles.

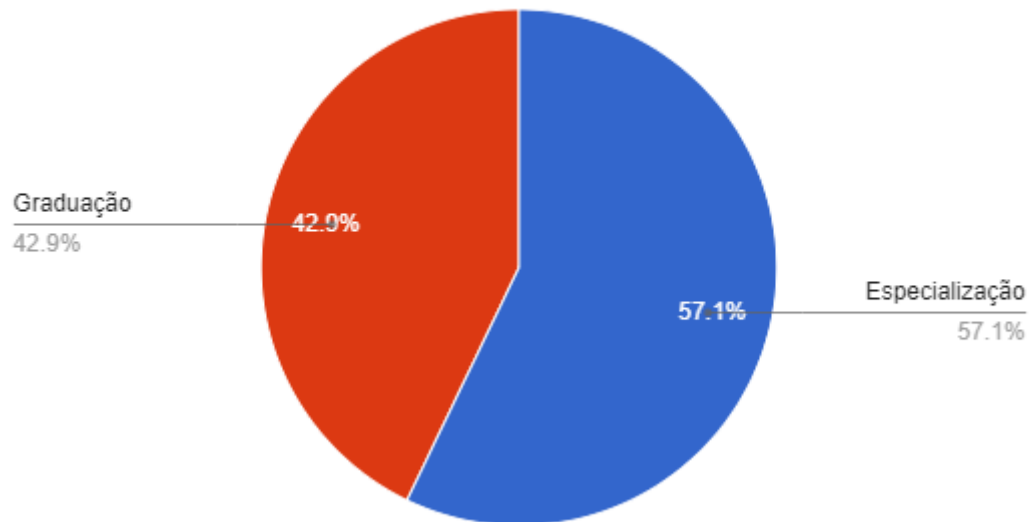
Figura 14 – Nível de escolaridade dos participantes da EEEF Arthur Horman



Fonte: próprio autor.

Figura 15 – Nível de escolaridade dos participantes da EEEF Oswaldo Dornelles

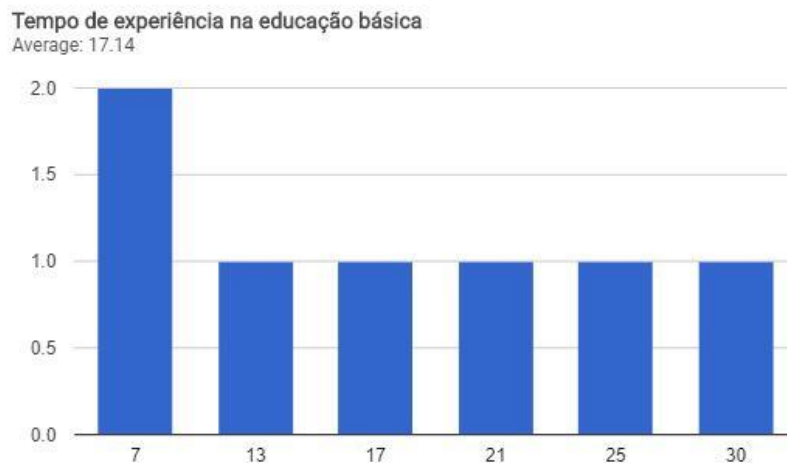
## Nível de escolaridade



Fonte: próprio autor.

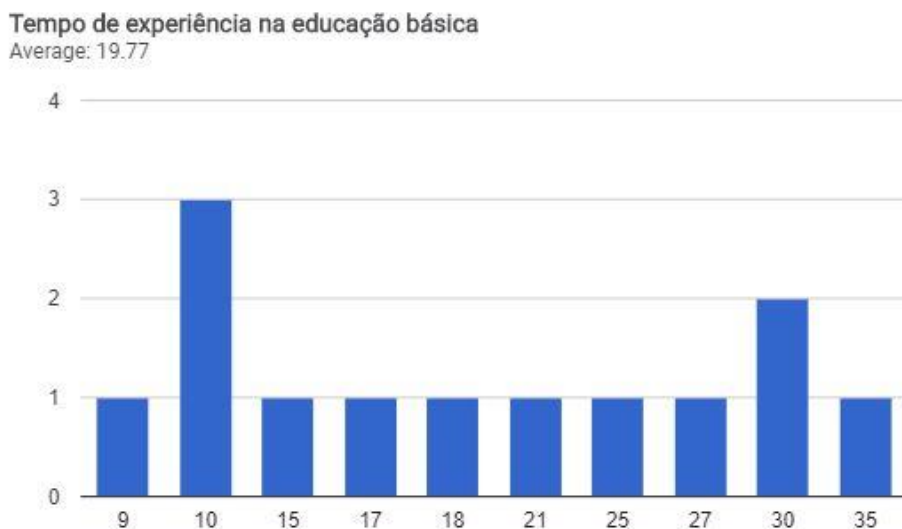
Pode-se observar, nas Figuras 14 e 15, que majoritariamente os participantes possuem algum tipo de especialização. Em relação ao tempo de experiência, entre os participantes das duas escolas, a Figura 16 ilustra o tempo de experiências da EEEF Arthur Hormain e a Figura 17 apresenta o tempo de experiência da EEEF Oswaldo Dornelles.

Figura 16 – Tempo de experiência na educação básica dos participantes da EEEF Arthur Hormain.



Fonte: próprio autor.

Figura 17 – Tempo de experiência na educação básica dos participantes na EEEF Oswaldo Dornelles.



Fonte: próprio autor.

Como ilustrado nas Figuras 16 e 17, a média de experiência na educação básicas dos participantes é de 18 anos.

Em relação ao uso do *smartphone* em sua rotina profissional, dos treze participantes da EEEF Arthur Hormain, oito afirmam utilizar *smartphone*. Na EEEF Oswaldo Dornelles, cinco entre sete participantes afirmam utilizar *smartphone* em suas rotinas profissionais.

### 5.1.2 *Brainstorming*

Os Quadros 5 e 6 apresentam a transcrição das sessões de *brainstorming* realizadas nas escolas Arthur Hormain e Oswaldo Dornelles, respectivamente.

Quadro 5 – Transcrição do Quadro de Avaliação preenchido na EEEF Arthur Hormain.

	<b>Questões / Problemas</b>	<b>Ideias / Soluções</b>
<b>Na escola</b>	Planejamento Trimestral	Planejamento Semanal
<b>Na sala de aula</b>	Tempo/ Desnível Intelectual	Desenvolvimento de atividades diversificadas/ Diferentes metodologias/ Slides/ Registro de aula
<b>Em casa</b>	Plano de ensino / Plano de aula	Modelo Unificado Gráfico Parecer

Fonte: próprio autor.

Quadro 6 – Transcrição do Quadro de Avaliação preenchido na escola Oswaldo Dornelles.

	<b>Questões / Problemas</b>	<b>Ideias / Soluções</b>
<b>Na escola</b>	Registro de chamada com um diário de classe Elaboração do parecer	Software para digitar em sala a chamada e o registro do diário de classe e que isso fique centralizado. Acompanhamento do aluno para as habilidades necessárias de acordo com o seu nível, de forma individual.
<b>Na sala de aula</b>	Problema no entendimento da grafia dos alunos Tempo Materiais para a sala de aula	Um software para gerenciador de tempo do professor Um aplicativo para pauta nas reuniões Um aplicativo para alimentar conteúdos que podem ser utilizados em sala de aula
<b>Em casa</b>	Levar para casa o trabalho da escola e problemas do dia-a-dia escolar	Robô doméstico e dotado de inteligência

Fonte: próprio autor.

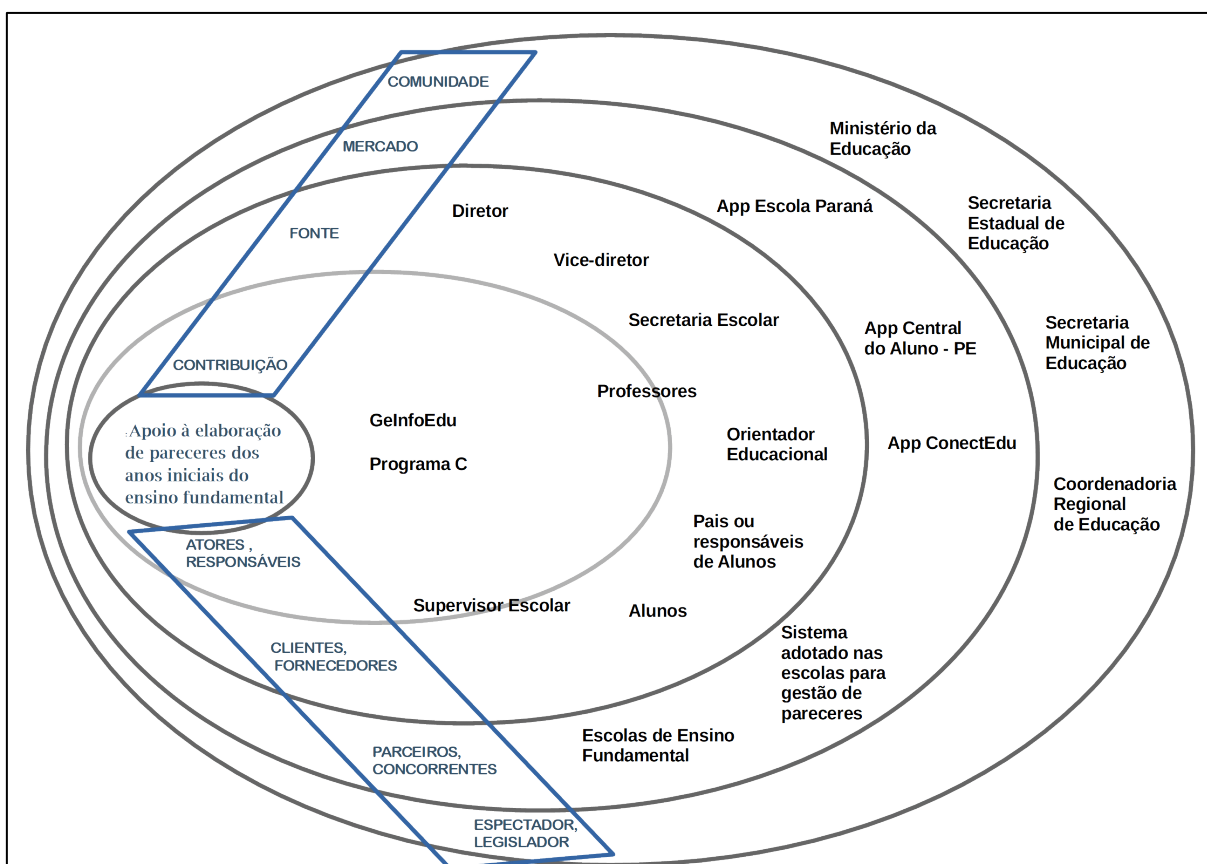
Ao analisar o resultado gerado do *brainstorming*, pode-se verificar que, tanto no quadro da escola Oswaldo Dornelles quanto no da escola Arthur Hormain, surgiu a questão da “elaboração do parecer”. Decidiu-se, assim, trabalhar com o problema “Apoio à elaboração de pareceres nos anos iniciais do ensino fundamental”.

A escolha se deu por ser um problema evidenciado durante as reuniões realizadas nas duas escolas. O enfoque nos anos iniciais do ensino fundamental se deu por envolver um único professor, onde estes abordam diferentes áreas de ensino.

### 5.1.3 Partes Interessadas

O resultado da análise das partes interessadas, utilizando a Cebola Semiótica, está organizado na Figura 18.

Figura 18 – Partes interessadas no apoio à elaboração de parecer dos anos iniciais do ensino fundamental.



Fonte: próprio autor.

## **5.2 Elicitação e Especificação de Requisitos**

Esta Subseção apresenta os resultados obtidos durante o processo de elicitação e especificação de requisitos.

## **5.3 Validação com a Escola**

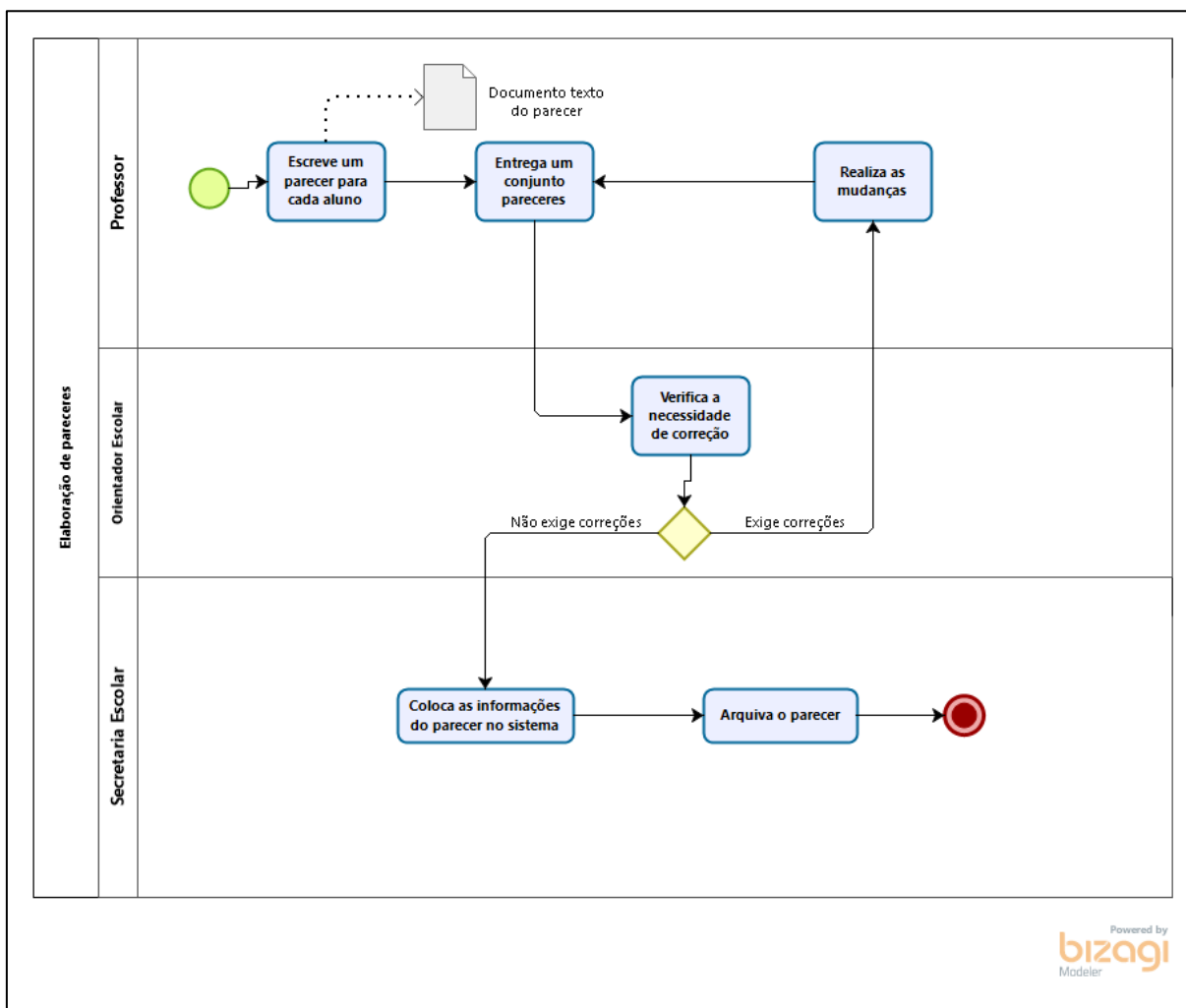
Não houve contestação ou incremento da supervisora educacional ao artefato apresentado na Figura 18. O artefato contribuiu na discussão sobre papéis e responsabilidade e o impacto que o problema exerce em cada camada da Cebola Semiótica.

### **5.2.1 Processo de elaboração de parecer**

De acordo com a entrevista realizada com a coordenadora pedagógica, o processo de elaboração de um parecer é apresentado na Figura 19.



Figura 19 – Processo de elaboração de um parecer no ensino fundamental – séries iniciais.



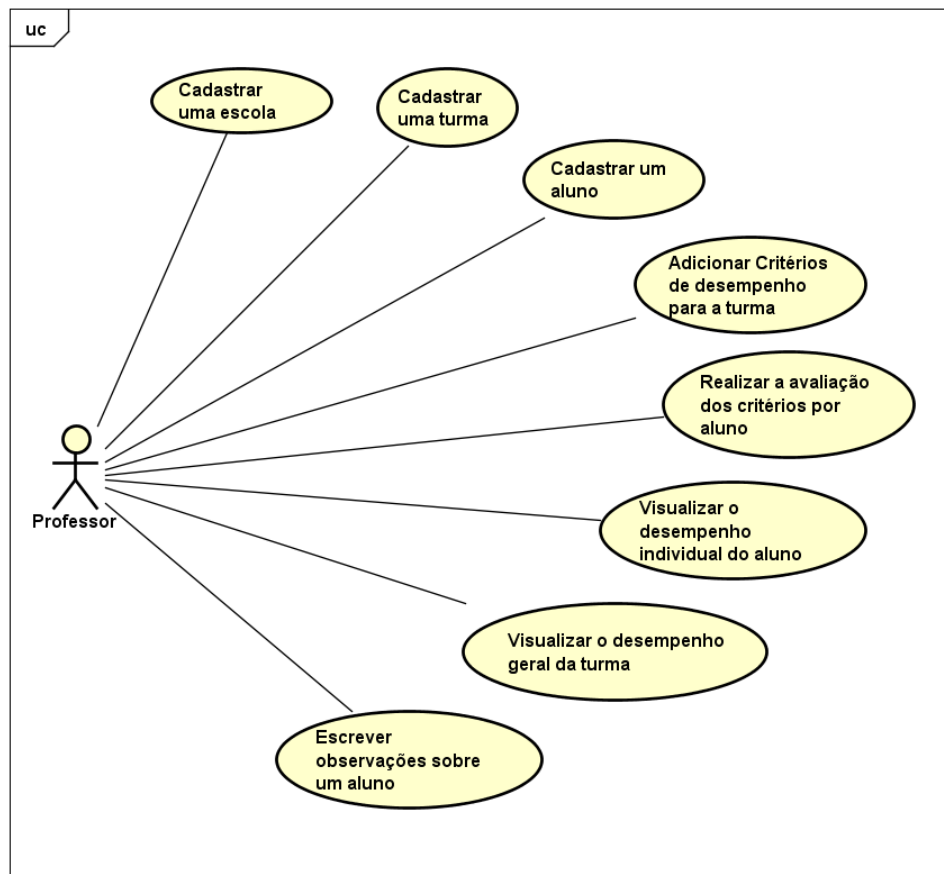
Fonte: próprio autor.

O processo se inicia quando um professor escreve um parecer para cada aluno de acordo com suas aprendizagens. O conjunto de pareceres correspondentes à turma é repassado para o orientador escolar, o qual verifica possíveis correções nos documentos. Os pareceres que precisam ser corrigidos retornam ao professor responsável, que por sua vez corrige e devolve ao orientador escolar. Após o processo ser revisto pelo orientador escolar, os documentos são enviados para a secretária. A secretária passa as informações para o sistema de informação centralizado na Secretaria de Educação do Estado. Por fim, o parecer é arquivado na escola até que seja solicitado novamente.

### 5.2.2 Especificação de casos de uso

A Figura 20, a seguir, apresenta o diagrama de casos de uso que representa as principais interações de um professor no aplicativo ParecerEdu.

Figura 20 – Diagrama de casos de uso do aplicativo ParecerEdu



Fonte: próprio autor.

A seguir, cada caso de uso é apresentado sucintamente:

1. Cadastrar uma escola – corresponde à função de um professor poder trabalhar em diferentes escolas e cadastrar uma ou mais instituições em que atua;
2. Cadastrar turma – é a função onde o professor pode cadastrar uma ou mais turmas que esteja sob sua responsabilidade;
3. Cadastrar um aluno – o professor poderá cadastrar os alunos da turma na qual é responsável;

4. Adicionar critério de desempenho para a turma – refere-se ao professor poder adicionar os critérios de aprendizado que deseja que sejam atingidos pelos alunos de sua turma;
5. Realizar a avaliação – diz respeito ao professor poder avaliar individualmente se cada aluno atingiu os critérios de desempenho definidos pelo professor;
6. Visualizar o desempenho individual – o professor poderá visualizar como o aluno está se desenvolvendo, de acordo com os critérios avaliados;
7. Visualizar o desempenho da turma – o professor poderá ver como está o andamento da turma de acordo com os critérios de aprendizagem;
8. Escrever observações sobre um aluno – a qualquer momento, o professor poderá adicionar notas descritivas sobre algum fato que tenha ocorrido ou que mereça ser observado por ele durante o andamento de suas aulas a respeito de um aluno. As observações serão exibidas no gráfico de desenvolvimento individual e o professor poderá gerenciar essas observações na página de observações.

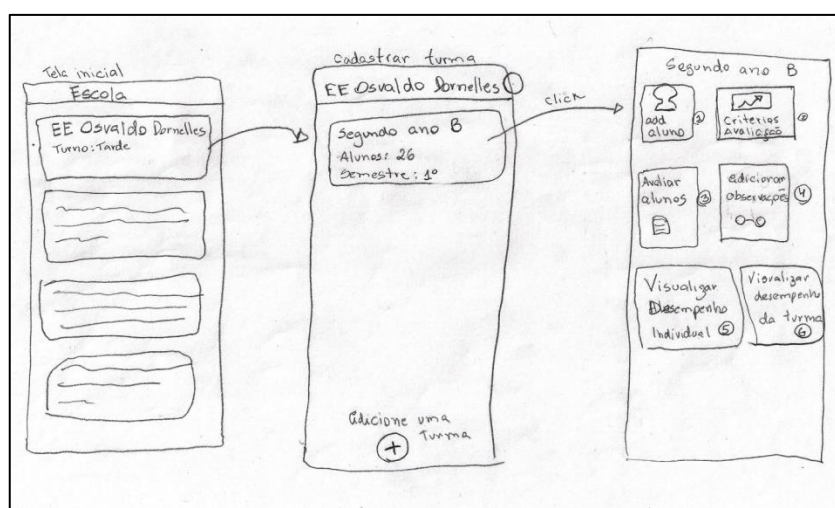
Os casos de uso deram origem às seguintes histórias de usuários:

- HU01 - Como professor gostaria de cadastrar as escolas em que eu trabalho;
- HU02 - Como professor gostaria de cadastrar minhas turmas;
- HU03 - Como professor gostaria de cadastrar os alunos da turma em que eu trabalho;
- HU04 - Como professor gostaria de criar critérios de aprendizagem para cada área de conhecimento;
- HU05 - Como professor gostaria de escrever minhas observações sobre cada aluno e em qualquer momento;
- HU06 - Como professor gostaria de poder avaliar o aluno decorrente aos critérios de aprendizagem em que eu cadastrei anteriormente;
- HU07 - Como professor gostaria de poder visualizar o estado atual da turma por meio de um gráfico;
- HU08 - Como professor gostaria de poder visualizar o estado atual de um aluno por meio de um gráfico.

### 5.2.3 Prototipação de baixa fidelidade

As Figuras 21 e 22 ilustram alguns protótipos gerados durante a atividade de prototipação de baixa fidelidade. Outros dois protótipos resultantes estão registrados no APÊNDICE C. A Figura 21 apresenta a tela na qual os usuários podem visualizar as escolas e turmas cadastradas por um professor. Em seguida, pode-se visualizar o menu que contém as principais funcionalidades do sistema.

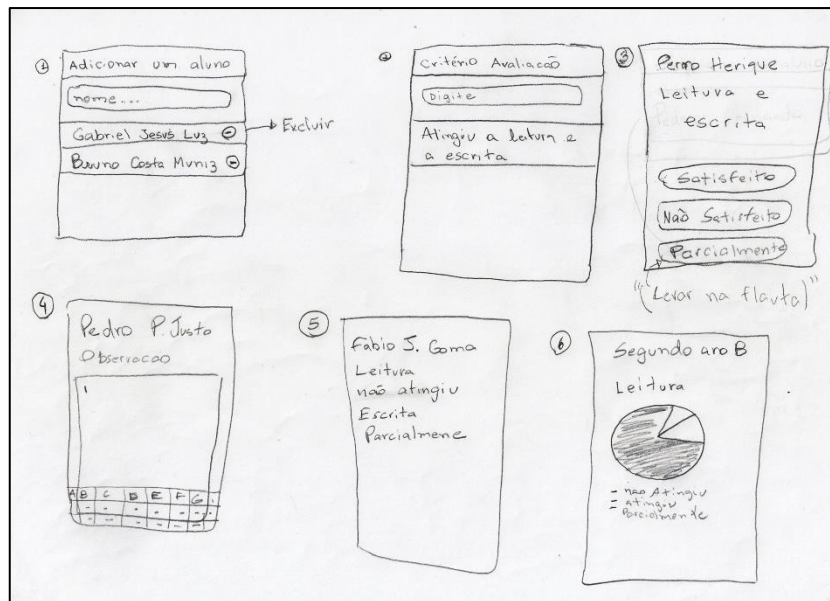
Figura 21 – Protótipo de tela



Fonte: próprio autor.

O menu, apresentado na Figura 22, representa as opções de cadastro de alunos, de gestão de critérios de aprendizagem, para avaliação dos critérios, para registro de observações sobre um aluno e as telas para visualização dos gráficos de desempenho individual e da turma.

Figura 22 – Continuação do protótipo

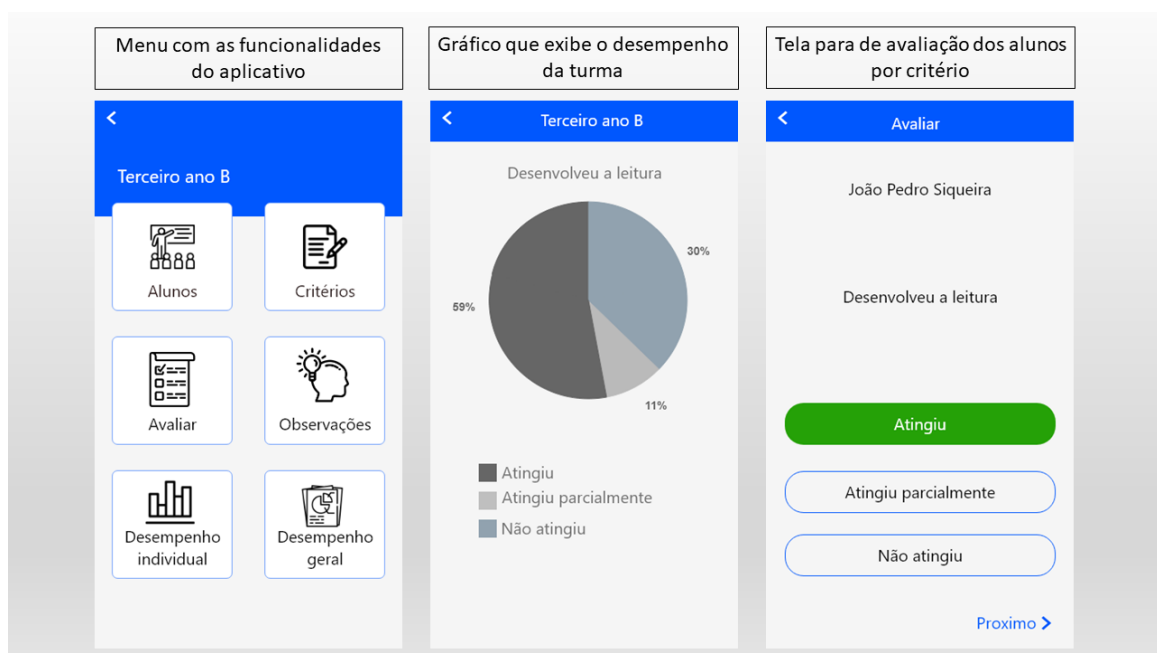


Fonte: próprio autor.

### 5.3 Desenvolvimento da Solução

A Figura 23 apresenta três telas principais do protótipo de alta fidelidade, criado a partir do protótipo de baixa fidelidade. Todas as telas estão disponíveis no APÊNDICE D.

Figura 23 – Telas principais do aplicativo



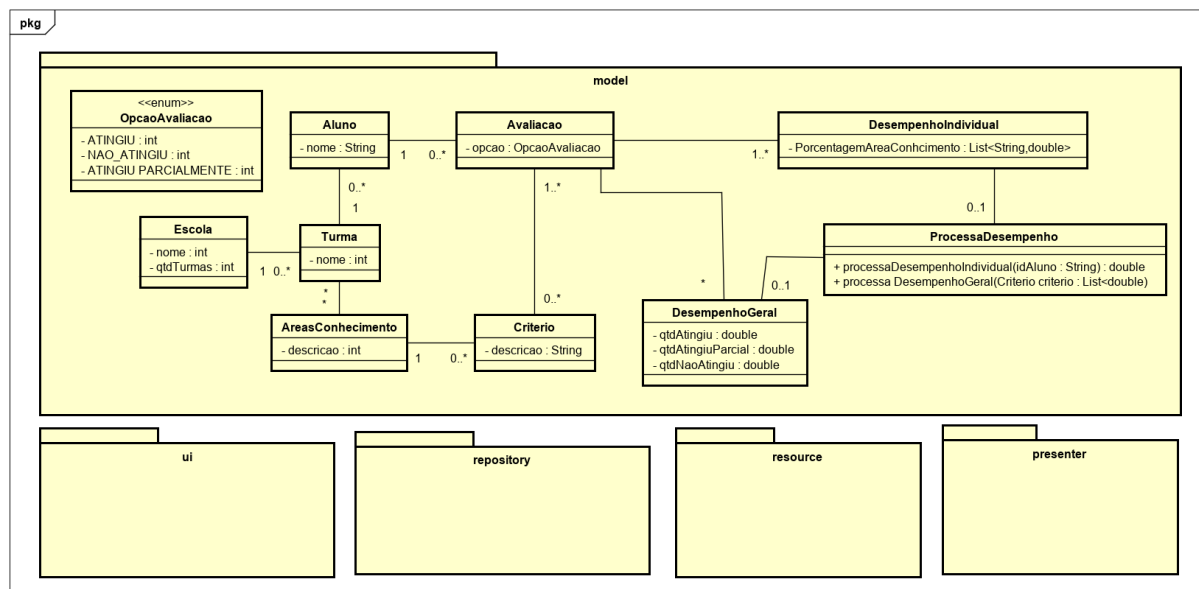
Fonte: próprio autor.

As telas apresentadas dizem respeito ao menu principal de uma turma, que contém as funcionalidades do sistema; ao lado, o gráfico de desempenho geral, que apresenta a taxa de aproveitamento de determinado critério; em seguida, a tela onde o usuário faz a avaliação de um determinado aluno.

### 5.3.1 Projeto

O projeto de software pode ser visto na Figura 24, que apresenta a síntese da arquitetura e o modelo de dados do aplicativo.

Figura 24 – Diagrama de classes e arquitetura do aplicativo



Fonte: próprio autor.

Os pacotes estão organizados de acordo com suas responsabilidades. O *model* é responsável por organizar o modelo de dados. O *ui* é responsável por organizar a parte visual. O *repository* por fornecer um conjunto de objetos. O *presenter* apresenta a lógica de apresentação das informações na tela e a *resource* apresenta a camada de infraestrutura de rede.

### 5.3.2 Avaliação Heurística de Usabilidade

Foram identificados quarenta e dois problemas de usabilidade no protótipo durante o processo de Avaliação Heurística de Usabilidade. Estes problemas, agrupados em cinco graus de severidade, estão registrados no APÊNDICE E com uma ou mais heurísticas violadas associadas a cada um deles. O Quadro 12 apresenta uma ocorrência de quantas vezes cada heurística aparece na totalidade dos problemas relatados com a finalidade de identificar a heurística que é violada de forma mais recorrente. A sigla “H” faz referência a “Heurística” e o número correspondente.

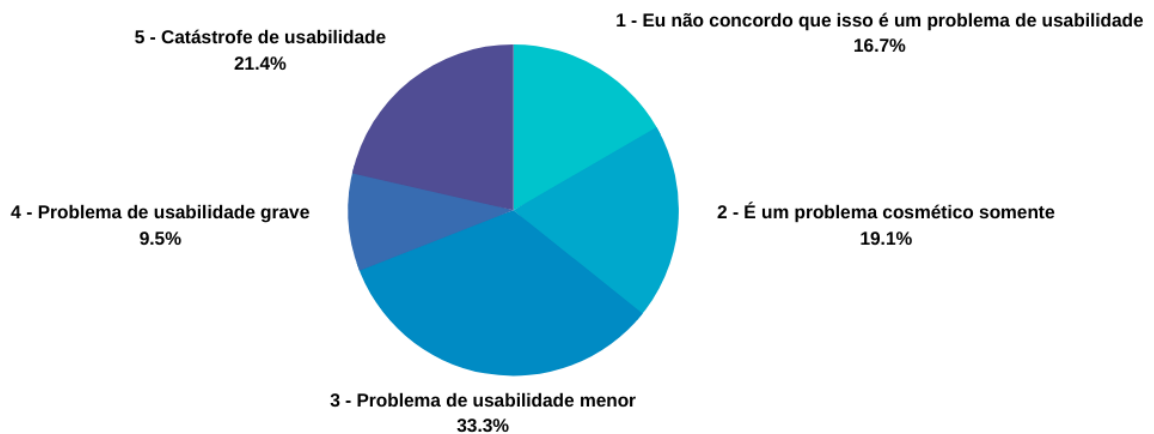
Quadro 7 – Síntese de ocorrência de problemas encontrados com a heurística associada.

H1 - Visibilidade do status do sistema	11
H2 - Compatibilidade do sistema com o mundo real	6
H3 - Controle do usuário e liberdade	11
H4 - Consistência e Padrões	18
H5 - Prevenção de erros	6
H6 - Reconhecimento ao invés de relembração	7
H7 - Flexibilidade e eficiência de uso	13
H8 - Estética e <i>design</i> minimalista	7
H9 - Ajudar os usuários a reconhecer diagnosticar e corrigir erros	7
H10 - Help e documentação	9

Fonte: próprio autor.

Pode-se perceber, ao analisar o Quadro 12, que a maior parte dos problemas está associada à H4 – consistência e padrões. A Figura 25, a seguir, apresenta a porcentagem dos problemas encontrados para cada grau de severidade.

Figura 25 – A porcentagem dos problemas encontrados para cada grau de severidade.



Fonte: próprio autor.

Dentre os problemas de alta severidade, podem-se destacar: a impossibilidade de o usuário perceber em qual interface se encontra, a ausência de confirmação ao realizar uma operação e até mesmo problemas estéticos, como o uso de cores no gráfico apresentado.

### 5.3.3 Avaliação Cooperativa

Na condução da Avaliação Cooperativa, pôde-se observar que a usuária 1 apresentou maior agilidade ao realizar as tarefas, sem apresentar dificuldades. Ao final da realização das tarefas, sugeriu um requisito para próximas versões do aplicativo: avaliar diariamente as emoções do aluno, como triste, animado, ansioso. Segundo a usuária, as emoções dos alunos afetam a aprendizagem.

A usuária 2, por outro lado, apresentou maior dificuldade para adicionar uma escola. Foi necessário ajudá-la para seguir para a próxima etapa. Após ter conseguido adicionar uma escola, também apresentou dificuldade na tarefa de adicionar uma turma.

Alguns fatores podem ter interferido nas duas avaliações. Enquanto a usuária 1 participou do desenho do protótipo inicial, a usuária 2 não se envolveu nessa



atividade. Além disso, a usuária 2 mostrou sinais de preocupação ao fazer as atividades. Ambas, contudo, realizaram todas as atividades.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho, pôde-se compreender o papel das tecnologias digitais na gestão escolar e pensar seu uso na resolução de alguns desafios da educação pública, no ensino fundamental. Metodologias e técnicas da Engenharia de Software, aliadas ao Design Participativo, colaboraram à proposição de um aplicativo, denominado ParecerEdu, para apoiar o processo de elaboração de pareceres.

Com o aplicativo ParecerEdu, busca-se não só fornecer dados sobre um aluno ou sobre uma turma, mas dar a possibilidade de ofertar uma educação onde os indivíduos possam ser reconhecidos diante das suas dificuldades e serem pensados, pela gestão escolar e pelos professores, mecanismos para fortalecer a aprendizagem.

O aplicativo ParecerEdu, ao professor, traz a capacidade de analisar o desenvolvimento dos seus alunos para, então, desenvolver novos meios de aprendizagem e avaliar a eficácia dos seus métodos. Além disso, possibilita um olhar individualizado para o aluno na escrita do seu parecer, tendo em vista o quê o aluno já aprendeu e o quê precisa ser reforçado, assim como as observações realizadas durante todo o período.

O aplicativo, para a gestão escolar, permite que os gestores consigam, em contato com os professores, acompanhar as turmas da escola onde trabalham e incentiva o gestor a tomar decisões embasadas na sua capacidade analítica.

Para os pais ou responsáveis, além de oferecer uma visão diferente sobre o aluno, também oferece àqueles que não são alfabetizados a possibilidade de poder acessar o desempenho de modo visual.

O aplicativo tem o intuito de fortalecer o desenvolvimento educacional. Com isso, é de suma importância que as informações sejam analisadas em conjunto com o professor.

Entre os trabalhos futuros, está a finalização da persistência dos dados para que o aplicativo possa entrar efetivamente em produção. Isso será realizado, ainda em 2019, como parte do plano de atividades de bolsista no GEIHC – Grupo de Estudos em Interação Humano-computador. Então, propõe-se a observação do uso do aplicativo a partir do início do ano letivo de 2020, o que pode ser realizado como parte das atividades do programa de extensão GEInfoEdu e do projeto de ensino GEIHC.

Ainda sobre os trabalhos futuros, propõe-se a realização de testes automatizados para o aplicativo, além de testes em diferentes plataformas e celulares. Propõe-se, ainda, flexibilizar o aplicativo para que possa ser adotado em diferentes contextos educacionais e oferecer o suporte para a exportação de gráficos.

## REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, R.; NASCIMENTO, A.; OLIVEIRA, L. Ferramenta de Gestão Pedagógica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., 2016. **Anais...** Porto Alegre: SBC. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6921>>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- BARANAUSKAS, M. C. C. O Modelo Semio-Participativo de Design. In: BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C.; VALENTE, J. A. **Codesign de Redes Digitais: Tecnologia e Educação a Serviço da Inclusão Social**. Porto Alegre: Penso Editora, 2013.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação Humano-computador**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2010.
- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML - guia do usuário: Guia do usuário**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Elsevier Brasil, 2006. 474 p. ISBN 8535217843, 9788535217841.
- CAMILOTTI, D. O Blog como Ferramenta de Apoio às Funções do NTERegional: Gestão, Acompanhamento e Orientação do Uso das TDIC na Escola. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 20., 2014. Dourados. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: SBC, 2014. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3114>>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- CAMARGO, L.; FAZANI, A. Explorando o Design Participativo como Prática de Desenvolvimento de Sistemas de Informação. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 5, n. 1, p. 138-150, 25 mar. 2014.
- CORRAL, L.; SILLITTI, A.; SUCCI, G. Software assurance practices for mobile applications. **Computing**, v. 97, n. 10, p. 1001–1022, out. 2015.
- CYBIS, W. A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.
- GASPAR, I; SEABRA, F; NEVES, C. A supervisão pedagógica: significados e operacionalização. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, v. 12, p. 29-57, 2012.
- GESCHKA, H.; SCHAUDE, G. R.; SCHLICKSUPP, H. Modern Techniques for Solving Problems. **International Studies of Management & Organization**, v. 6, n. 4, p. 45–63, 1976.
- KUJALA, S. User involvement: A review of the benefits and challenges. **Behaviour & IT**, v. 22, p. 1–16, 2003.
- LINDSTROM, L.; JEFFRIES, R. **Extreme Programming and Agile Software Development Methodologies**. Disponível em: <[paper/Extreme-Programming-and-](#)

Agile-Software-Development-Lindstrom-Jeffries/76812f996c4ac58e4881792691f3be22dff363db>. Acesso em: 13 jun. 2019.

LÜCK, Heloísa. **Dimensões da gestão escolar e suas competências**. Curitiba: Editora Positivo, p. 47–69, 2009.

MULLER, M. J.; HASLWANTER, J. H.; DAYTON, T. Participatory Practices in the Software Lifecycle. In: HELANDER, M. G.; LANDAUER, T. K.; PRABHU, P. V. (Ed.) *Handbook of Human-Computer Interaction*, 2. ed., Amsterdam: Elsevier, 1997. 225-297 p.

NAGAR, M. A. K.; RAHOO, L. A.; REHMAN, H. A. *et al.* Education Management Information Systems in the Primary Schools of Sindh a case study of Hyderabad Division. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING TECHNOLOGIES AND APPLIED SCIENCES, 5., 2018. **Proceedings...** [s.l.]: IEEE, 2018.

NIELSEN, J. How to Conduct a Heuristic Evaluation. **NN/g Nielsen Norman Group**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation>>. Acesso em 17 nov. 2019.

OLIVEIRA, S.; FERITAS, M.; TONO, C. Gestão da Informação na Escola Pública Estadual do Paraná: Aplicabilidade Pedagógica do Sistema de Informação do Registro Escolar. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 19., 2008. **Proceedings...** Porto Alegre: SBC, 2008. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/713>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

PUJADI, T.; FATHURROZI, A.; THERESIA, S. Using Analytical Hierarchy Process for the decision support system in teacher placement. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION MANAGEMENT AND TECHNOLOGY, 2016. **Proceedings...** [s.l.]: IEEE, 2016.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. São Paulo: PEARSON BRASIL, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2011.

URIBE, E. H.; AYALA, L. E. V. Del manifiesto ágil sus valores y principios. **Scientia et Technica**, v. XIII, n. 34, p. 381–386, 2007.

VALLE, R.; OLIVEIRA, S. **Análise e Modelagem de Processos de Negócio**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WHITE, S. A. **Introduction to BPMN**. IBM Cooperation, v. 2, 2004.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Questionário realizado nas escolas

Questionário (15 minutos)

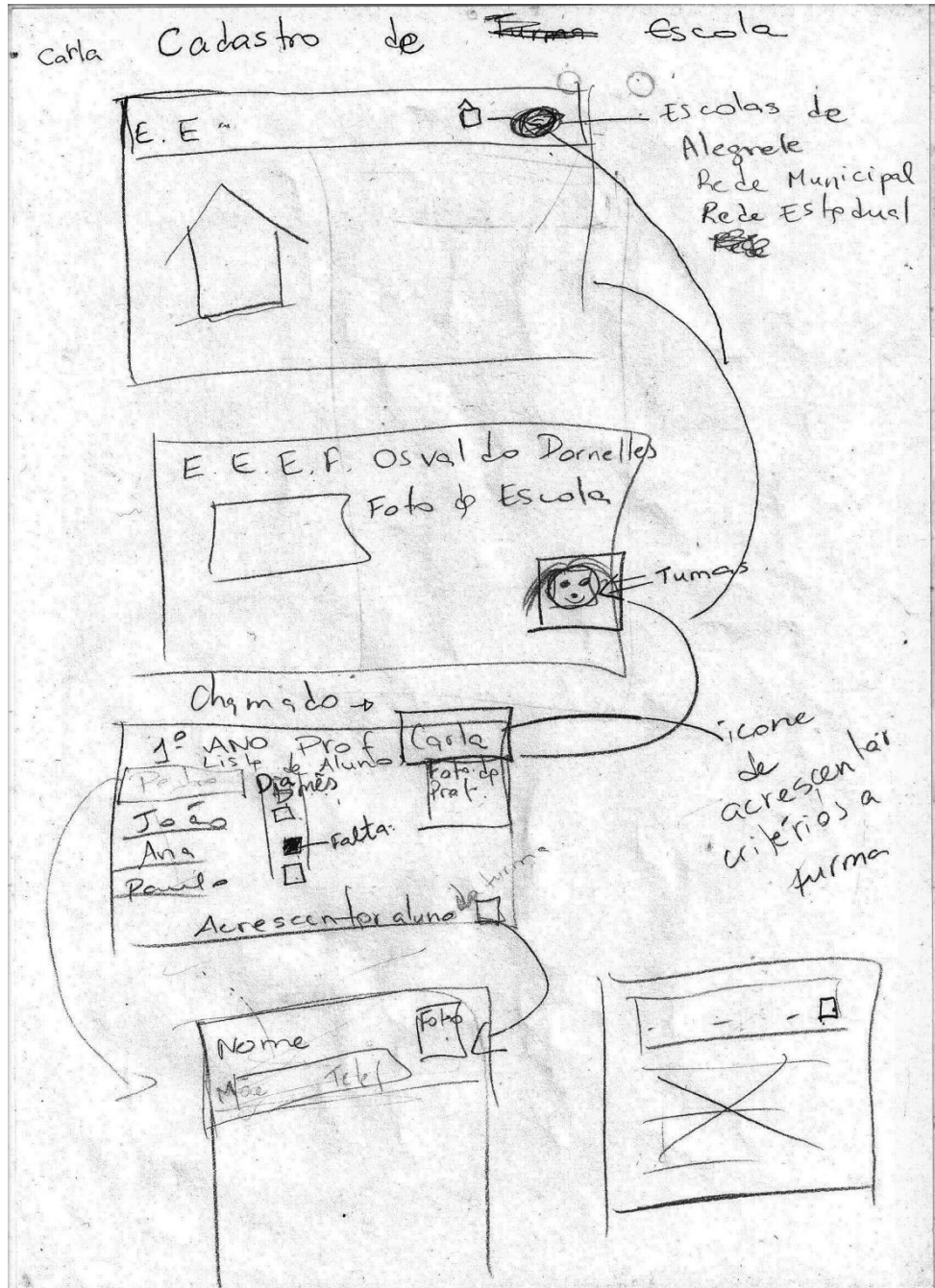
1. Nome completo (opcional):
2. Idade:
3. Tempo de experiência na educação básica:
4. Nível de escolaridade:
  - Magistério
  - Graduação
  - Especialização
  - Mestrado
  - Doutorado
5. Nível de ensino:
  - Educação infantil
  - Ensino fundamental - anos iniciais, anos: \_\_\_\_\_
  - Ensino fundamental - séries finais
  - Ensino médio
6. Em qual(uais) área(s) do conhecimento atua(s) na educação básica?
7. Dentre os recursos listados, a seguir, quais utilizas no seu dia a dia:
  - Smartphone*
  - Tablet*
  - Netbook*
  - Notebook*
  - Desktop*
  - Lousa digital
  - Canhão de projeções
  - Caixa de som
  - Gravador de som
  - Laboratório de informática
8. Dentre os recursos indicados na questão anterior, quais utilizas em suas atividades profissionais? Com quais propósitos?
9. Se utilizas *smartphone*, qual o modelo? (ex.: Galaxy S5 Mini, Galaxy J6, iPhone 5, Moto G6)
10. Se utilizas *smartphone*, de que modo o adotas em sala de aula?
11. Se utilizas *smartphone*, que aplicativos adotas para colaborar com suas atividades profissionais?
12. Qual a maior dificuldade enfrentada ao desenvolver tuas atividades profissionais? Qual o processo mais burocrático e/ou trabalhoso em tuas atividades na educação básica? Terias algo que gostarias de realizar, mas ainda não consegue?

**APÊNDICE B – Roteiro de entrevista usado na entrevista****Roteiro de entrevista****SOBRE A ELABORAÇÃO DE PARECERES**

1. Há modelo padrão para elaboração de parecer da escola ou da Secretaria da Educação? Posso ter acesso ao modelo ou a exemplos de pareceres?
2. Quais as características de um parecer? Que elementos o constituem?
3. Qual a periodicidade de elaboração dos pareceres?
4. Quem colabora para a elaboração de um parecer?
5. Quando e por quem o parecer é utilizado?
6. Que informações podem ser obtidas na análise de um parecer?
7. Que informações podem ser obtidas na análise de vários pareceres?
8. Poderias descrever todo o processo de manutenção de um parecer, desde sua redação pelo(a) professor(a) até seu descarte?
9. Quais os principais problemas envolvidos nos processos de elaboração e comunicação dos pareceres?
10. Quais seriam as suas sugestões para melhorar os processos de elaboração e comunicação dos pareceres podem ser melhorados?

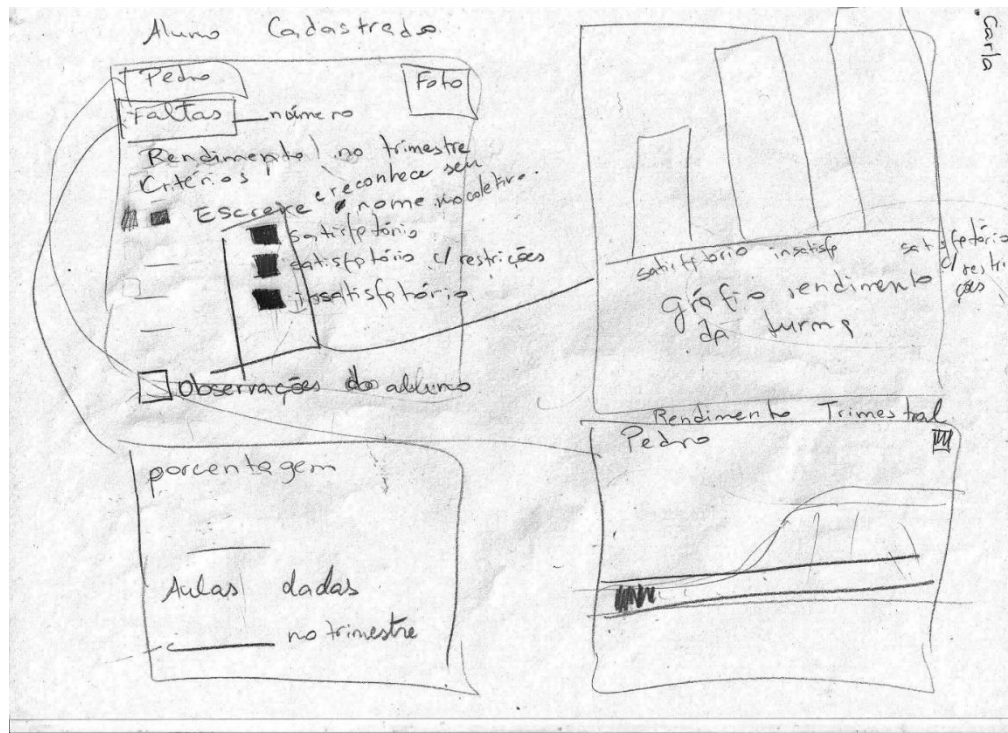
## APÊNDICE C – Protótipos de baixa fidelidade

### APÊNDICE C1 – Protótipo da tela de cadastro de escola e aluno

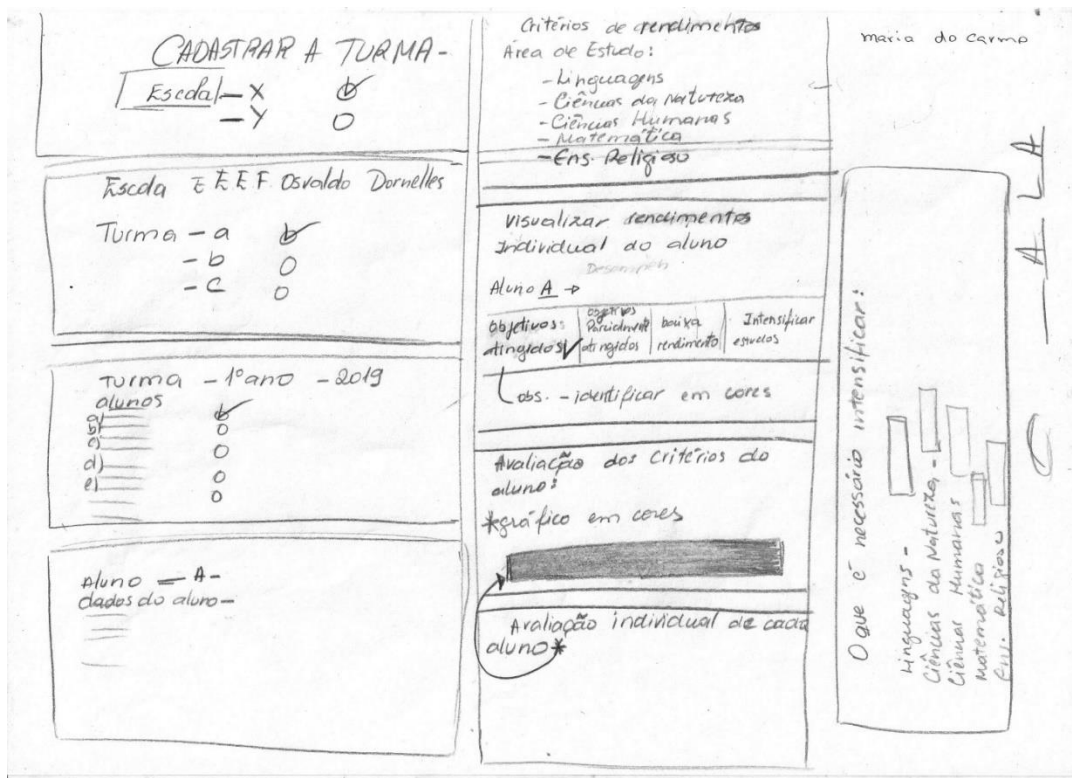




APÊNDICE C2 – Protótipo da tela de desempenho individual e desempenho geral

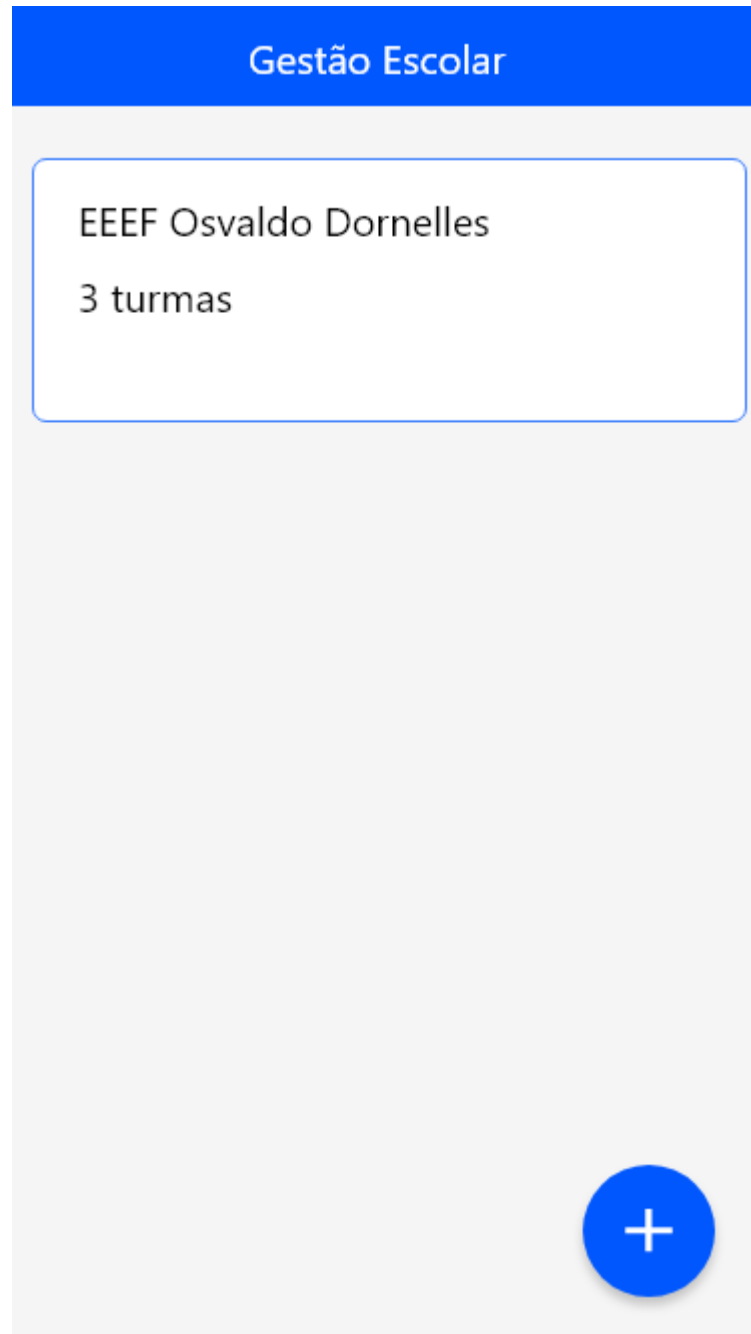


APÊNDICE C3 – Protótipo da tela de cadastro de escola, turma, aluno, do desempenho individual e desempenho geral.



**APÊNDICE D** – Telas do protótipo de alta fidelidade

APÊNDICE D1 – Protótipo de alta fidelidade do menu inicial com as escolas cadastradas.



APÊNDICE D2 – Protótipo de alta fidelidade do cadastro de uma escola

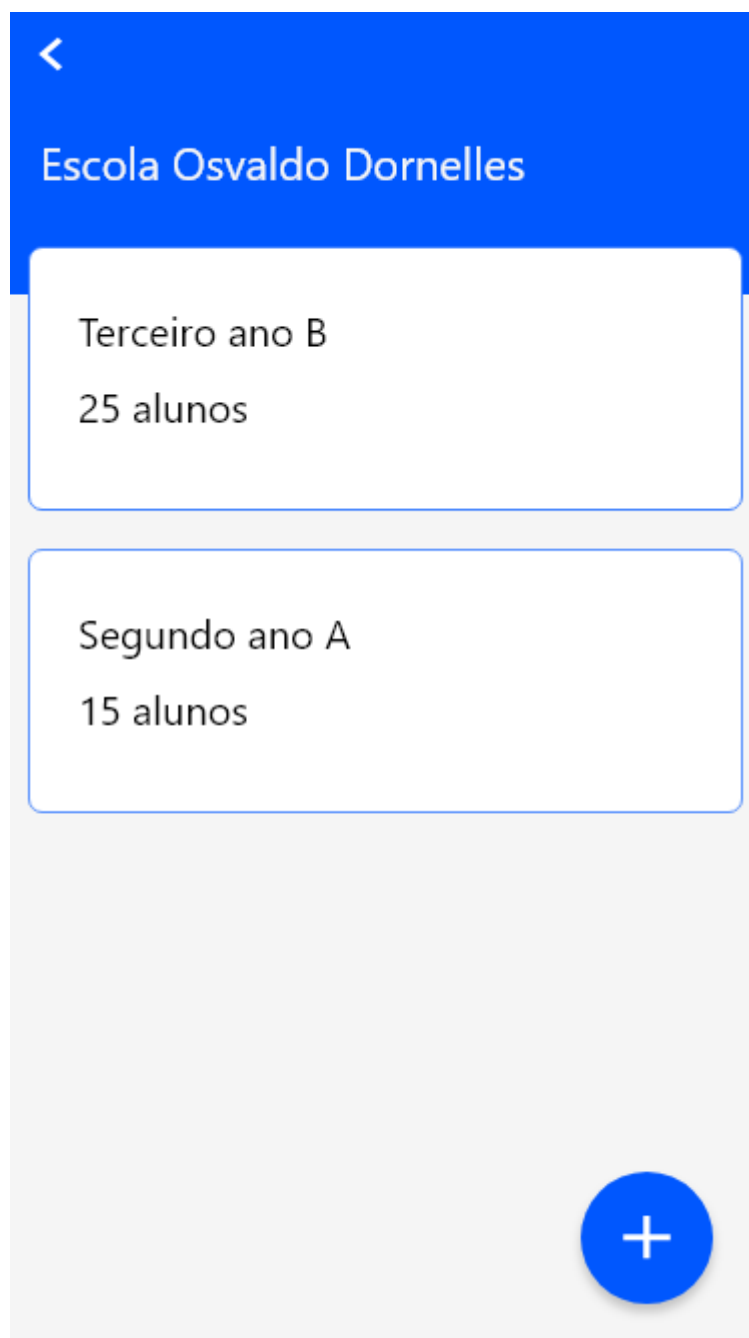
Cancelar

Salvar

Adicione o nome da escola



## APÊNDICE D3 – Protótipo de alta fidelidade das turmas cadastradas

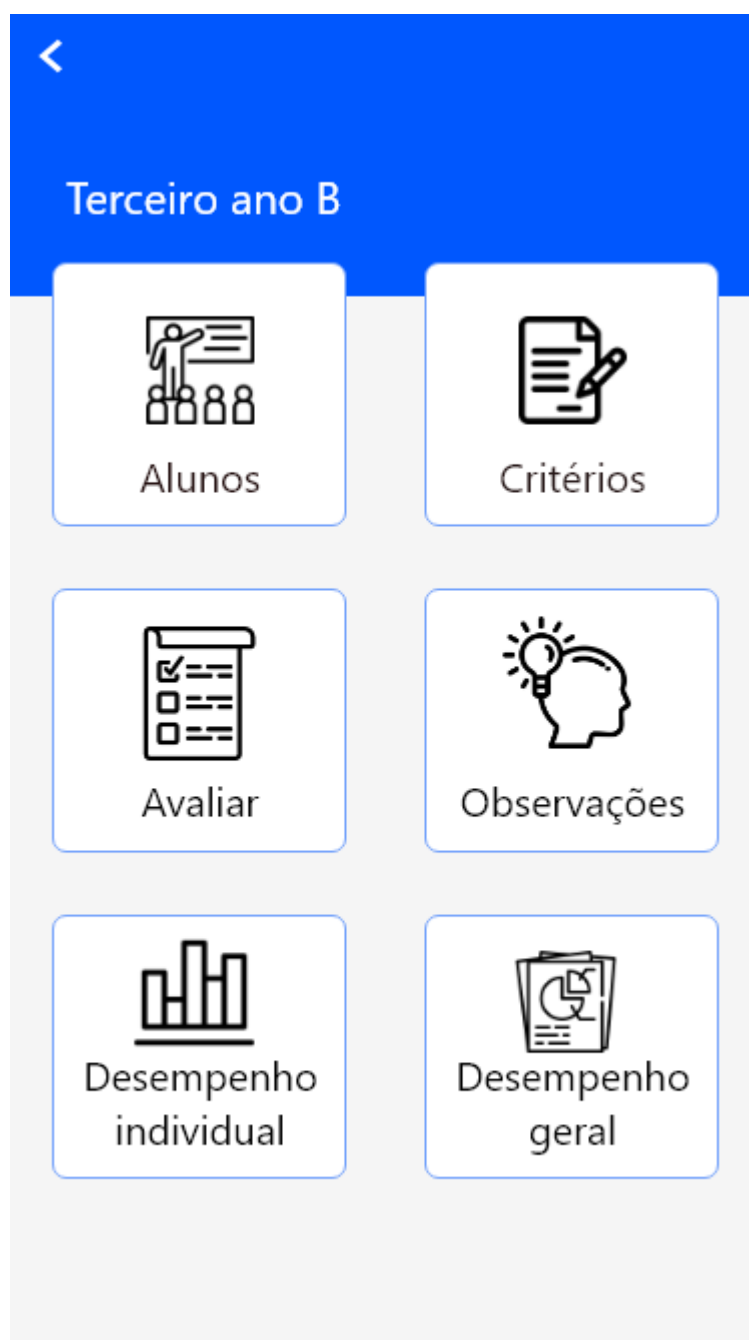


## APÊNDICE D4 – Protótipo de alta fidelidade para o cadastro de uma turma

Cancelar Salvar

Adicione o nome da turma

APÊNDICE D5 – Protótipo de alta fidelidade do menu principal com as funcionalidades disponíveis do aplicativo.



## APÊNDICE D6 – Protótipo de alta fidelidade para o cadastro de um aluno

The image shows a high-fidelity prototype of a student registration form. At the top, there is a blue header bar with a white back arrow on the left and the word "Alunos" in white text on the right. Below the header is a light gray input field with the placeholder text "Informe o nome do aluno" and a blue "Salvar" button to its right. Below the input field, there are three horizontal lines, each containing a student name: "João Pedro Siqueira", "Maria Cecília de Oliveira", and "Joana Queiroz". Below these names is a large, empty light gray rectangular area.

< Alunos

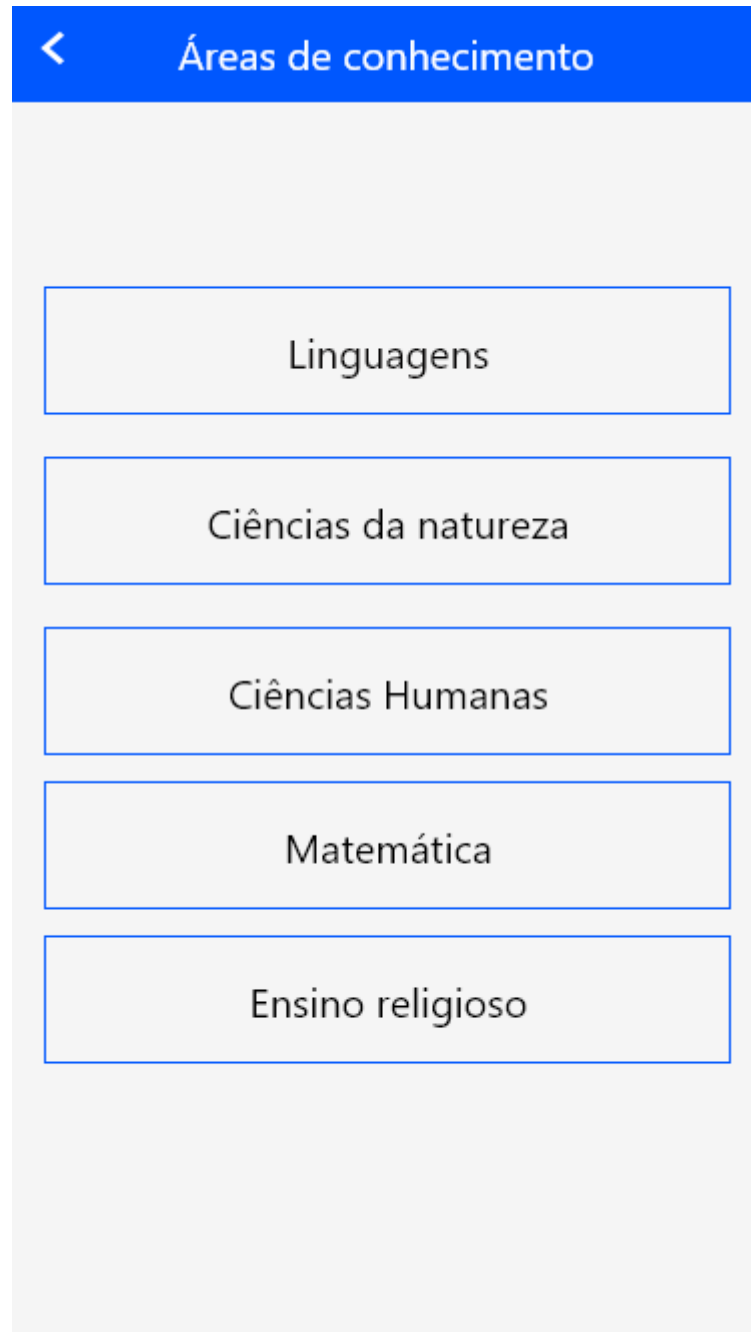
Informe o nome do aluno Salvar

João Pedro Siqueira

Maria Cecília de Oliveira

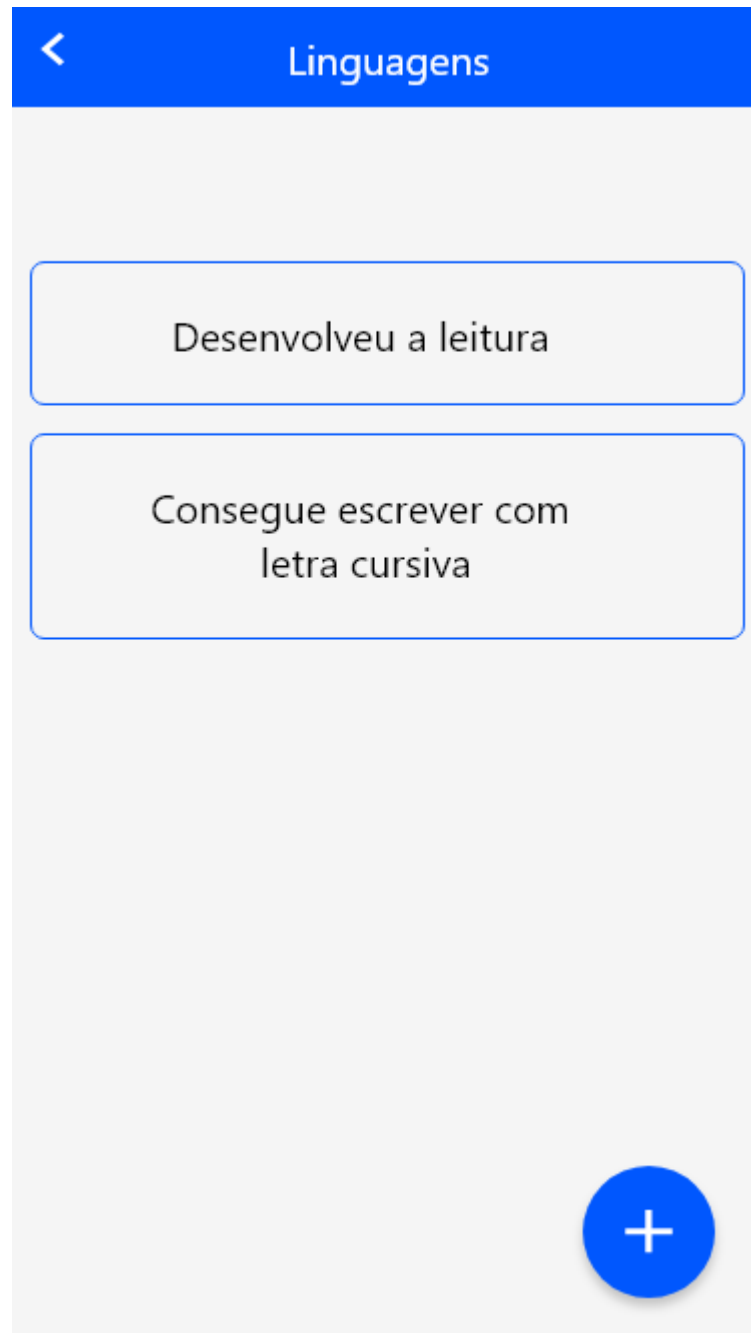
Joana Queiroz

## APÊNDICE D7 – Protótipo de alta fidelidade para as áreas de conhecimento





APÊNDICE D8 – Protótipo de alta fidelidade para o cadastro de critérios de aprendizagem.



APÊNDICE D9 – Protótipo de alta fidelidade para realizar a avaliação de um critério de aprendizagem para um aluno.

Este protótipo de alta fidelidade apresenta uma interface para a avaliação de um critério de aprendizagem. O cabeçalho é uma barra azul com um ícone de seta para trás à esquerda e o texto "Avaliar" no centro. Abaixo, o nome do aluno "João Pedro Siqueira" é exibido em um texto cinza. Segue o critério de aprendizagem "Desenvolveu a leitura", também em cinza. Abaixo disso, há três botões de seleção: o primeiro é verde sólido com o texto "Atingiu" em branco; o segundo é branco com uma borda azul e o texto "Atingiu parcialmente"; o terceiro é branco com uma borda azul e o texto "Não atingiu". No canto inferior direito, há um link "Proximo" em azul com uma seta para a direita.

< Avaliar

João Pedro Siqueira

Desenvolveu a leitura

Atingiu

Atingiu parcialmente

Não atingiu

Proximo >

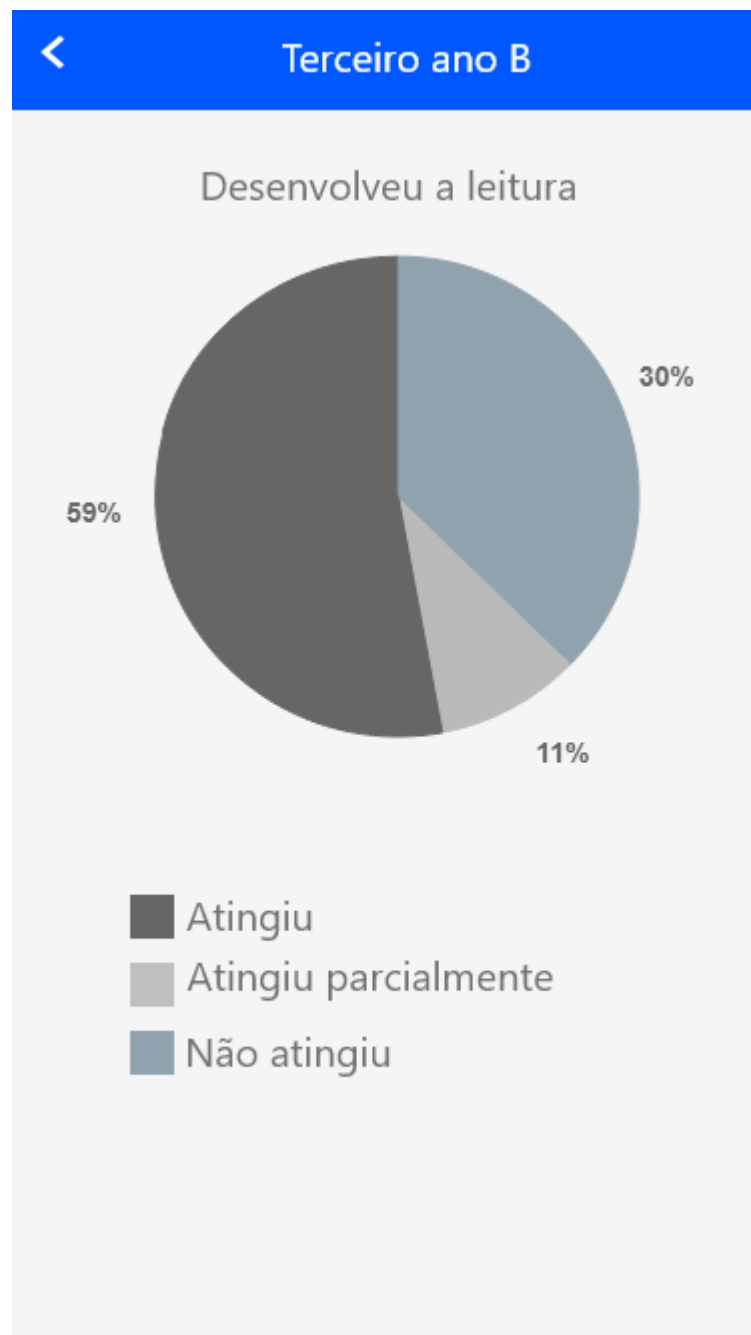
APÊNDICE D10 – Protótipo de alta fidelidade para selecionar um aluno para escrever uma observação.

The image shows a high-fidelity prototype of a mobile application interface. At the top, there is a blue header bar with a white left-pointing arrow icon and the text "Observações" in white. Below the header, the name "João Pedro Siqueira" is displayed in a dark grey font. This is followed by a light grey rectangular bar containing the name "Maria Cecília de Oliveira" in a dark grey font. Below this bar, the name "Joana Queiroz" is displayed in a dark grey font. The bottom portion of the screen is a large, empty light grey rectangular area, likely intended for writing an observation or providing additional details.

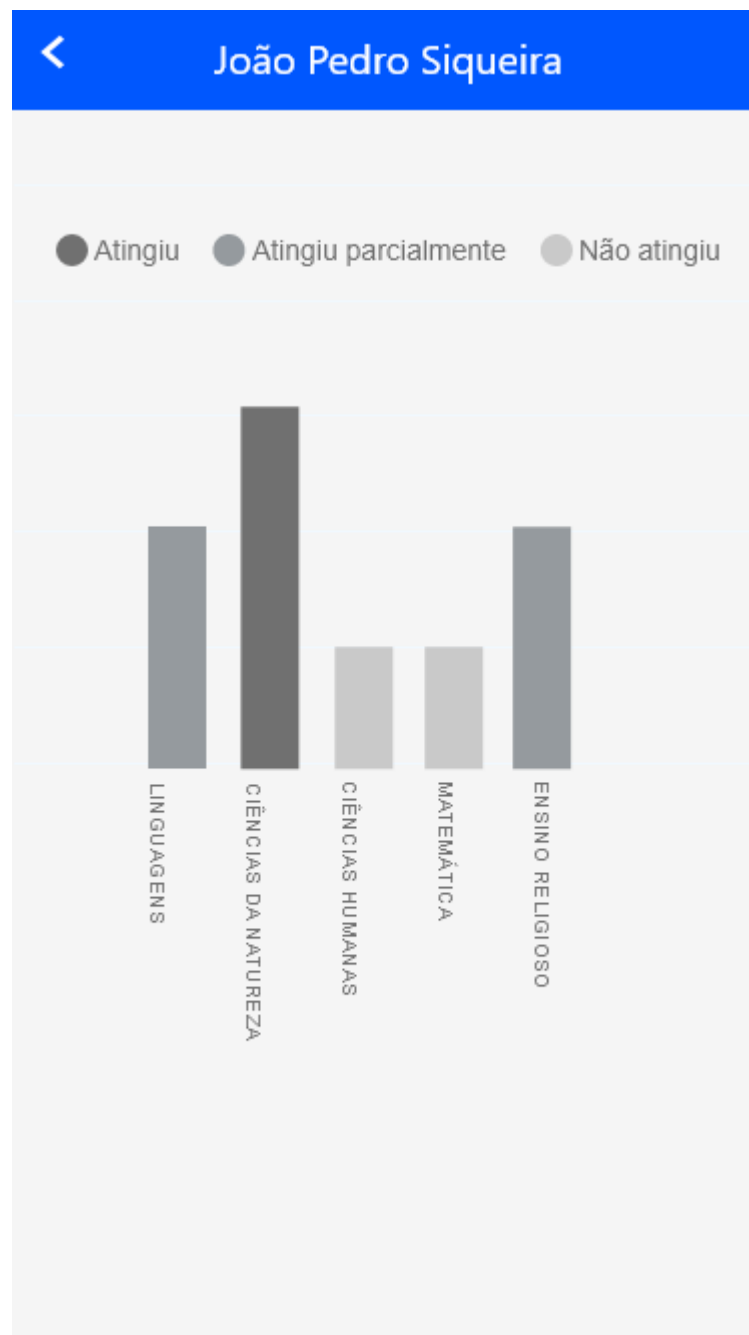
APÊNDICE D11 – Protótipo de alta fidelidade para escrever uma observação para um aluno.

The image shows a mobile application interface for writing an observation for a student. At the top, there is a blue header bar with a white back arrow on the left and the student's name, "João Pedro Siqueira", in white text. Below the header is a large, empty white rectangular box with a thin gray border, containing the placeholder text "Digite as observações" in a light gray font. At the bottom of the form, there are two buttons: a white button with a blue border and the text "Cancelar", and a solid blue button with the text "Salvar" in white.

APÊNDICE D12 – Protótipo de alta fidelidade para a visualização do desenvolvimento geral de uma turma.



APÊNDICE D13 – Protótipo de alta fidelidade para a visualização do desenvolvimento individual de determinado aluno.



## APÊNDICE E – Problemas de usabilidade identificados com a Avaliação Heurística de Usabilidade

Quadro 7 – Problemas de usabilidade identificados (continua).

<b>Grau de severidade</b>	<b>Descreva o problema encontrado:</b>	<b>Qual(ais) heurística(s) o problema está associado</b>
5	Clique em <voltar> na página de avaliação, manda para a "home", e não para a página anterior	H7 - Flexibilidade e eficiência de uso
5	Na tela dos Alunos, ao clicar em Salvar, poderia ter uma pop-up para confirmação do nome do Aluno que será inserido para prevenir a inserção de dados incorretos ou até mesmo gerado por um toque na tela inesperado do usuário	H5 - Prevenção de erros
5	Na parte de avaliar não tem a opção cancelar, deu uma agonia	H3 - Controle do usuário e liberdade, H4 - Consistência e Padrões, H5 - Prevenção de erros, h9 - Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros
5	Seleção de critérios troca a tela para avaliação do aluno	H1 - Visibilidade do status do sistema, H4 - Consistência e Padrões
5	Não é fornecido a opção de editar ou exclusão de aluno que foi cadastrado	H3 - Controle do usuário e liberdade
5	Mesmo estando com uma escola qualquer selecionada, o botão FAB azul, quando clicado, leva o usuário para a tela de adicionar nova escola.	H1 - Visibilidade do status do sistema, H4 - Consistência e Padrões, H5 - Prevenção de erros
5	Tela de avaliar , quando clica em próximo volta para o menu	H1 - Visibilidade do status do sistema, H2 - Compatibilidade do sistema com o mundo real, H4 - Consistência e Padrões, H5 - Prevenção de erros
5	Na tela de "Alunos", além da opção salvar, poderia ter uma opção de deletar alunos também.	
4	Botão <voltar> não está funcionando na página "home" do Terceiro ano B	H7 - Flexibilidade e eficiência de uso
4	Na janela para adicionar uma nova escola, não é possível identificar, de forma clara, onde se encontra o campo para inserir o nome dessa escola.	H4 - Consistência e Padrões
4	Na funcionalidade de "Desempenho Geral" poderia ter a possibilidade de ver o desempenho geral por atividade ou por área de conhecimento. De modo que, na página só é exibido o desempenho dos alunos, mas poderia ser mais detalhado e dar a possibilidade do docente selecionar o critério que ele deseja analisar.	H3 - Controle do usuário e liberdade, H7 - Flexibilidade e eficiência de uso, h9 - Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros, H10 - Help e documentação
3	Turma/alunos -> "Informe o nome do aluno", ficaria mais claro uma legenda para o caso de adicionar alunos (não ficou tão intuitivo pra mim em primeiro momento)	H6 - Reconhecimento ao invés de relembração
3	Não foi identificado em nenhum local da interface qualquer opção de ajuda para saber como utilizar as funcionalidades do aplicativo.	H10 - Help e documentação

Quadro 7 – Problemas de usabilidade identificados (continuação).

3	Na tela para adicionar escola, o botão de salvar encontra-se acima da opção de inserir os dados. Apesar de ser fácil identificar a opção para salvar, hierarquicamente, está em uma posição incorreta.	H4 - Consistência e Padrões, H6 - Reconhecimento ao invés de relembração
3	Na tela para salvar escola, o texto "Salvar" é pouco consistente. Salvar o que?	H4 - Consistência e Padrões
3	Na tela de Alunos, o Professor poderia ter a visualização do desempenho individual ao clicar no nome do Aluno que está na lista e poder visualizar as observações adicionadas para poder editar ou excluir	H7 - Flexibilidade e eficiência de uso
3	Não há uma documentação instruindo o usuário à usar o app de maneira mais clara	H10 - Help e documentação
3	Não possui documentação do sistema	H10 - Help e documentação
3	Não possui ajudas para o usuário, que não tem conhecimento sobre o app proposto	h9 - Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros, H10 - Help e documentação
3	Observações: é apenas um campo de texto, não deixa claro como serão visualizadas ou se essas observações serão exibidas.	H3 - Controle do usuário e liberdade
3	Quando eu seleciono a escola, o protótipo é redirecionado para uma tela contendo as turmas das escolas.há um ícone de adicionar em baixo que da a entender para o usuário que é para cadastrar uma nova turma, mas ele redireciona para a tela de cadastrar escola	H3 - Controle do usuário e liberdade, H4 - Consistência e Padrões
3	Poderia ser permitido a exclusão de escola, turma, aluno. O que fazer quando termina o ano? Um aluno é transferido, ou o professor sai de uma escola.	H3 - Controle do usuário e liberdade
3	Falta acento gráfico da palavra "proximo" na tela Avaliar, do aluno "João Pedro Siqueira".	
3	Na tela de desempenho individual, ao clicar, aparece somente os nomes dos alunos e deveria mostrar em que status o sistema está (H1), poderia ter uma descrição no topo da página.	
3	Poderia ter um ícone de ajuda para cada um dos bullets.	
3	Apesar de não ser um problema grave, o formulário para adicionar um novo aluno é apresentado em um padrão diferente do formulário e tela para adicionar escola.	
2	Cor dos gráficos de desempenho fica ruim de visualiza	H8 - Estética e design minimalista
2	As telas não possuem um padrão de exibição de margem e cor de botão.	H8 - Estética e design minimalista
2	Os gráficos de desempenho ficariam mais claro, com cores em que hajam um maior contraste entre elas	H8 - Estética e design minimalista



Quadro 7 – Problemas de usabilidade identificados (continuação).

2	A partir da lista de alunos, ao selecionar algum aluno poderia ser fornecido diretamente as opções de cadastrar observações e avaliações	H7 - Flexibilidade e eficiência de uso
2	A tela que lista as turmas de uma escola e a tela inicial (que lista as escolas) não possuem o mesmo padrão visual.	H4 - Consistência e Padrões
2	O ícone da funcionalidade "Critérios" poderia ser o ícone da funcionalidade "Observações", acredito que tal ícone remete mais a respectiva funcionalidade.	H2 - Compatibilidade do sistema com o mundo real, H4 - Consistência e Padrões, H6 - Reconhecimento ao invés de relembração, H8 - Estética e design minimalista
1	Na página inicial encontramos um erro: no lugar de 3 turmas (que o aplicativo diz), encontramos apenas duas turmas cadastradas.	H7 - Flexibilidade e eficiência de uso
1	Campo de informar o alunos não funciona corretamente	H1 - Visibilidade do status do sistema, H2 - Compatibilidade do sistema com o mundo real, H4 - Consistência e Padrões
1	Na tela de cadastro da escola, poderia ter um campo de adicionar o número de turmas. Nessa tela de cadastro só tem o campo para colocar o nome da escola, mas na tela inicial aparece a quantidade de turmas vinculado a cada escola.	H1 - Visibilidade do status do sistema, H8 - Estética e design minimalista
1	Na parte alunos só tem o nome. É suficiente?	H2 - Compatibilidade do sistema com o mundo real, H6 - Reconhecimento ao invés de relembração, H7 - Flexibilidade e eficiência de uso
1	Por questão de opinião: Talvez fosse melhor escrever "3º A", ao invés de ser por extenso, como geralmente é descrito nas escolas.	H1 - Visibilidade do status do sistema, H2 - Compatibilidade do sistema com o mundo real, H3 - Controle do usuário e liberdade, H8 - Estética e design minimalista, H10 - Help e documentação
1	O tom azul talvez não tenha sido a melhor escolha para tornar o aplicativo com uma estética limpa e minimalista, talvez manter um branco e melhorar nas cores dos ícones e botões possa melhorar.	H8 - Estética e design minimalista
1	Na tela de Avaliar, seria melhor apresentar a lista dos alunos e também ter a opção de avaliar todos ao selecionar todos(?), ou alguma outra forma mais intuitiva.	H5 - Prevenção de erros, H7 - Flexibilidade e eficiência de uso
1	Apensar de não ser um problema grave, o formulário para adicionar um novo aluno é apresentado em um padrão diferente do formulário e tela para adicionar escola.	H4 - Consistência e Padrões
	Na tela para adicionar observações, não existe indicativo de que o usuário está nessa tela. É possível perceber apenas através do placeholder do campo do formulário.	H1 - Visibilidade do status do sistema, H4 - Consistência e Padrões, H6 - Reconhecimento ao invés de relembração