

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS
CAMPUS MANAUS CENTRO
DAIC
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

David de Souza Borges Júnior

PAPI: UMA FERRAMENTA DE ACOMPANHAMENTO
PEDAGÓGICO PARA PAIS E PROFESSORES

Manaus, Amazonas – Brasil
2020

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DO AMAZONAS
CAMPUS MANAUS CENTRO**

David de Souza Borges Júnior

**PAPI: UMA FERRAMENTA DE ACOMPANHAMENTO
PEDAGÓGICO PARA PAIS E PROFESSORES**

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Manaus - Centro, como requisito para o cumprimento da disciplina TCC II – Desenvolvimento de Software”

Orientador Prof. Dr. Roceli Pereira Lima

Outubro - 2020
Manaus, Amazonas - Brasil

Biblioteca do IFAM - Campus Manaus Centro

B732p Borges Júnior, David de Souza.
PAPI: uma ferramenta de acompanhamento pedagógico para pais e professores / David de Souza Borges Júnior. – Manaus, 2020.
49 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2020.
Orientador: Prof. Dr. Roceli Pereira Lima.

1. Desenvolvimento de software. 2. Acompanhamento pedagógico. 3. Software educacional. I. Lima, Roceli Pereira (Orient). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 005

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

RESUMO:

A escola é a principal instituição social que atua na difusão dos conhecimentos técnicos e científicos de uma sociedade, papel este, que aliado a participação da família, possibilita um crescimento e um rendimento consideravelmente melhores no desenvolvimento escolar de uma criança. Atualmente, não existem ferramentas computacionais que possibilitem aos pais o acompanhamento e orientações sobre o desenvolvimento didático das atividades escolares dos filhos, atividades estas que apresentam conteúdos de diferentes matrizes curriculares, conteúdos estes com diferentes complexidades, e que são necessários esclarecimento de dúvidas. Diante destes fatos, surge a oportunidade de desenvolver uma ferramenta computacional que permita a integração e atuação conjunta entre pais e professores no acompanhamento pedagógico de seus filhos.

Palavras-chave: acompanhamento pedagógico, software educacional, professores, pais, filhos.

ABSTRACT:

School is the principal social institution that acts on the diffusion of technical and scientific knowledge from a society, a role, in which allied to the family's participation, makes possible to get a considerable improvement in a child's school performance and development. Nowadays, there is a lack of computational tools that makes it possible for parents to monitor and get guidance regarding how to develop their kid's homeschool, some of these that may present complex subjects from different curricular matrices. In the face of these facts, the opportunity presents itself to develop a computational tool that allows a joint effort among parents and teachers in monitoring and give kids pedagogical support.

Key words: pedagogical support, educational software, teachers, parents, kids.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que me ensinaram e me prepararam para a vida, e me deram suporte ao longo da minha jornada no Instituto.

Agradeço a minha irmã, minha melhor amiga e que me apoiou no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao professor Roceli, meu orientador, pelo seu tempo e dedicação na forma de orientações e direcionamentos que permitiram a realização deste projeto.

Agradeço a todos os professores com quem tive a oportunidade de aprender ao longo do curso.

Agradeço aos meus colegas e amigos de faculdade, pessoas com quem dividi muitos momentos e que também me ensinaram muito.

Agradeço ao Instituto Federal do Amazonas, por ter proporcionado a infraestrutura e a organização necessárias para o desenvolvimento do curso.

E, por fim, agradeço a todos àqueles que contribuíram com o desenvolvimento do projeto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Arquitetura de uma aplicação Cordova.....	22
Figura 2. Simulado disponível no site do POSCOMP	24
Figura 3. Google Classroom homepage, exibindo a turma do aluno	26
Figura 4. Recursos de atividades e participação dos alunos do Recap.....	27
Figura 5. Fluxograma do funcionamento proposto	29
Figura 6. Diagrama de casos de uso	31
Figura 7. Diagrama de classes	32
Figura 8. Diagrama Entidade Relacionamento.....	33
Figura 9. Diagrama de sequência dos usuários Alunos.	34
Figura 10. Diagrama de sequências dos usuários Pais.	35
Figura 11. Diagramas de sequência dos usuários Professores.....	36
Figura 12. Telas iniciais do módulo professor: (1) página inicial, (2) página de escolha de uma atividade que se encontra numa base de dados oficial, (3) página de definição de configuração das atividades.	38
Figura 13. Telas da funcionalidade de recursos. À esquerda é exibido o recurso de links. À direita, é exibido o recurso de imagens.	39
Figura 14. Da esquerda para direita: (1) Página inicial do módulo pais, (2) acompanhamento da atividade atual, (3) visualização dos recursos adicionados pelo professor.	40
Figura 15. Arquitetura do projeto, com os serviços da GCP.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Lista de casos de uso.	46
Quadro 2. Caso de Uso Estabelece objetivos do conteúdo.	46
Quadro 3. Caso de Uso Disponibiliza atividade.....	47
Quadro 4. Caso de Uso Valida o desempenho na atividade.....	47
Quadro 5. Caso de Uso Responde dúvidas e/ou sugestões.....	48
Quadro 6. Caso de Uso Contata os pais.....	48
Quadro 7. Caso de Uso Acompanha rendimento do estudante	49
Quadro 8. Caso de Uso Verifica Atividade	49
Quadro 9. Caso de Uso Acompanha os objetivos	50
Quadro 10. Caso de Uso Envia dúvidas e/ou sugestões	50
Quadro 11. Caso de Uso Recebe feedback da atividade.	51
Quadro 12. Caso de Uso Realiza Atividade	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Problematização.....	12
1.2	Justificativa.....	13
1.3	Objetivo geral	13
1.4	Objetivos específicos.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Tecnologias de Desenvolvimento	20
2.2	Trabalhos Relacionados.....	23
3	METODOLOGIA.....	28
4	PROJETO PAPI.....	29
4.1	Diagrama de casos de uso	31
4.2	Diagrama de classes	32
4.3	Modelo Entidade Relacionamento	33
4.4	Diagramas de sequência.....	34
5	SISTEMA PAPI.....	37
6	RISCOS E DIFICULDADES.....	42
7	CONCLUSÃO	43
8	REFERÊNCIAS	44
9	ANEXOS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A família é o primeiro espaço de socialização do ser humano, e como tal, o primeiro agente de socialização, ou seja, os princípios e valores de um indivíduo são transmitidos e cultivados no âmbito familiar (SOARES, 2010). Diante desse fato, percebe-se o papel-chave da família também na vida escolar de uma pessoa.

Para isso, uma das formas dos pais participarem da vida escolar de seus filhos é através do acompanhamento das tarefas de casa. As tarefas escolares de casa são um importante recurso didático, que infelizmente não tem sido muito bem usado, sendo muitas vezes associado de forma negativa, sem utilidade. (PAROLIN, 2007).

A lição de casa tem o objetivo de ajudar o aluno a pensar, resolver, refletir, colher dados e pesquisar, com o objetivo de fixar os assuntos aprendidos em sala de aula (SOARES, 2000). Este recurso serve como avaliação para o professor verificar o aprendizado e as dificuldades que o (a) filho (a) está tendo, bem como verificar as formas para contorná-las.

Ressalta-se que este recurso didático deve ser usado pelos professores com o objetivo de desenvolver a aprendizagem e autonomia do (a) filho (a), provocando reflexões e conhecimento no aluno, instigando a sua vontade de aprender. (PAROLIN, 2007)

Percebe-se que o papel de construção da educação é tanto da família como da escola (representando o Estado), e diante disso, vê-se que devem trabalhar juntos com o objetivo de preparar os futuros cidadãos da sociedade, e isso é evidenciado no Art. 2º da lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996):

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

1.1 Problematização

Entretanto, existe um problema diário dos pais em acompanhar os estudos dos filhos. Pode-se citar inúmeros motivos, como, por exemplo, a falta de tempo, e um extremamente complicado é quando os pais não dominam um determinado conteúdo. Além disso, normalmente os filhos durante a vida escolar se deparam com diferentes assuntos de diferentes níveis escolares, ou seja, são diversos conteúdos e com diferentes complexidades que os pais precisam acompanhar

e em certos casos ajudar no esclarecimento de dúvidas. Todos esses fatos fazem com que a cada ano escolar esse problema alcance dimensões cada vez maiores.

1.2 Justificativa

Diante desse cenário, conforme pesquisa qualitativa desenvolvida por Anastácio (2011), o acompanhamento dos pais na vida escolar de seus filhos é refletido de forma positiva no desempenho e no aprendizado, “criando possibilidades para produção ou construção da autonomia da criança”. As lições (tema, tarefa, atividade extraclasse) de casa são uma das formas em que esse acompanhamento é feito, tendo em vista que elas são um importante recurso didático, fornecendo aos educadores formas de maximizar o aproveitamento do aluno da escola. Diante desse cenário, o emprego de uma Tecnologia de informação e comunicação (TIC) entre pais e educadores apresenta-se com uma solução para permitir acompanhamento pedagógico do filho, tendo um impacto social significativo e um complemento da educação.

1.3 Objetivo geral

Criar um aplicativo móvel para os pais acompanhem as atividades escolares de seus filhos que estejam no ensino fundamental II na disciplina de matemática.

1.4 Objetivos específicos

- Realizar levantamento bibliográfico sobre teorias educacionais relacionadas à família, educação, ferramentas didáticas e acompanhamento de estudos.
- Pesquisar softwares educacionais voltados a área de educação, cujo foco é o acompanhamento de atividades didático-pedagógicas.
- Desenvolvimento de um aplicativo móvel para os pais acompanharem os estudos dos seus filhos, sendo este desenvolvido seguindo os métodos preconizados pelas metodologias ágeis.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ser humano vive em sociedade, e essa vivência tornou-se essencial para a sua existência. Por estar inserido em tal contexto, os humanos constroem suas concepções de vida e a sua formação baseada nas instituições sociais na qual pertencem, entre as quais podemos destacar a família, a igreja, a escola, o trabalho e o estado. Esse processo de socialização, conforme destacado por Borsa (2007) é interativo, permitindo aos novos indivíduos assimilarem a cultura de sua sociedade. A família, como instituição social primária, fornece a preparação inicial do indivíduo para a sua sociedade. Diante disso, a família tem um papel importantíssimo na educação formal e informal de um novo indivíduo, como Kaloustian (2002) destaca, esse papel facilitador é fundamental para a construção de valores culturais e éticos.

O próprio conceito de estrutura familiar é bastante diverso, variando conforme os aspectos culturais e sociais da sociedade na qual a família está inserida. Ariés (1981), comenta que além desses aspectos já mencionados, o contexto econômico é um fator importante para a estrutura familiar, levando em conta que a divisão do trabalho acaba sendo um determinante na composição familiar. Atualmente, é possível notar como as estruturas familiares têm ficado cada vez mais diversas, com famílias constituídas de pais ou mães solteiras, casais do mesmo gênero, outros membros da família, adoções, e outras mais, reflexo da industrialização e urbanização da sociedade. Mesmo diante dessas mudanças em sua composição, a família ainda apresenta um papel fundamental na moldagem da personalidade e comportamento de vida de um indivíduo, o que entra em acordo com o destacado por Lopes (2002), de que a família é o centro da vida social de um indivíduo.

A instituição social escola, que como socialização secundária, possibilita a vivência com pessoas fora de seu escopo familiar, tem o papel de repassar as normas sociais, comportamentais e legais, bem como difundir o conhecimento adquirido pela sua sociedade, preparando a pessoa para ser um cidadão atuante e participativo, além de prepará-lo para as instituições Trabalho e Estado. Portanto, a escola apresenta o importante papel de transmitir o conhecimento e realizar a inclusão social. Alguns autores trazem essa visão, por exemplo, Silva (1990) diz que escola tem como objetivo a “socialização dos conhecimentos acumulados”. E Maturana *et al* (2015) fala que a escola é o “mediador entre indivíduo e ambiente”.

Diante disso, observa-se a importância da atuação conjunta entre família e escola, por isso, é importante ressaltar a área de atuação de cada uma delas. Nesse quesito, Garcia *et al* (2004) salienta que a família é a responsável pela “educação socializadora”, enquanto a escola deve

fornecer a “educação científica”. Ainda em relação a esse papel conjunto, algumas pesquisas qualitativas analisaram como a participação ou ausência da família afeta o desempenho de um aluno, como a pesquisa de Maturana *et al* (2005), que realizou um levantamento sobre pesquisas de desempenho de estudantes, levando em consideração o apoio dos pais e professores.

Garcia *et al* (2004) destaca que o papel quanto a responsabilidade de educar as crianças tem sido confundida, confusão esta que leva muitos pais a acreditarem que é da escola a responsabilidade única de desenvolver a educação das crianças, ao passo que os educadores esperam que essas mesmas crianças estejam preparadas para receber uma educação formal.

Na pesquisa de Anastácio (2011), que realizou uma pesquisa de natureza qualitativa, através de observação participante, visando investigar a participação da família e suas interações com a escola. Neste trabalho, ela constatou que crianças com participação mais presente dos pais, não somente em épocas festivas, mas sim em uma “participação pedagógica”, ou seja, uma participação completa no processo do desenvolvimento escolar da criança. Diante disso, a participação dos pais torna-se essencial em todo o processo educacional do aluno.

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) é dever da família em assegurar “a efetivação dos direitos referentes à (...) educação (...)”, tornando-a presente em quase todos as etapas de desenvolvimento e formação da criança e do pré-adolescente, conforme seu o Art. 2º da lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. (Brasil, 1990). O Art 9º (Brasil, 1990) reafirma esse papel ao assegurar que “é direito da criança e do adolescente ser criado e educado no seio de sua família”.

Complementando o ECA, Anastácio (2011) destaca que o professor tem o papel de “ajudar a construir a identidade da criança, juntamente com a família”, o que mais uma vez destaca a atuação dessas duas instituições sociais, que juntas beneficiam o contexto social das crianças.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a União é a responsável por coordenar a política nacional de educação, articulando os diferentes níveis e sistemas, e definindo o Plano Nacional de Educação (PNE), conforme o seu artigo 8º, inciso 1:

Caberá à União a coordenação da política nacional de educação, articulando os diferentes níveis e sistemas e exercendo função normativa, redistributiva e supletiva em relação às demais instâncias educacionais. (PNE, 2019)

O PNE estabelece os planos para o desenvolvimento da educação em todas as modalidades de ensino presentes no Brasil, conforme art. 214 da Constituição Federal, através de ações que tem 6 objetivos, entre os quais, universalizar o atendimento escolar e melhorar a qualidade do ensino.

Para alcançar esses objetivos, o PNE traça 20 metas que contemplam todos os níveis de educação. Entre elas, destacamos que a segunda meta tem por objetivo promover a matrícula de todas as crianças entre 6 (seis) e 14 (catorze) anos no ensino fundamental durante os seus 9 anos de vida escolar. Além disso, tem-se o objetivo de que pelo menos 95% dos alunos terminem o ensino fundamental nessa faixa etária.

Para o alcance desta segunda meta, são definidas 13 estratégias. É possível observar que algumas das estratégias envolvem o (1) aproveitamento escolar, (2) colaboração e participação das famílias e (3) tecnologias pedagógicas. Em especial, a estratégia 09 está extremamente relacionada ao projeto, como é descrito a seguir:

Incentivar a participação dos pais ou responsáveis no acompanhamento das atividades escolares dos filhos por meio do estreitamento das relações entre as escolas e as famílias (PNE, 2019).

No ensino fundamental, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), deve-se desenvolver o letramento matemático:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BNCC, 2019).

Para verificar o desempenho do aluno do ensino fundamental, muitos países usam o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), uma avaliação internacional que mede o nível educacional dos estudantes concluintes. Essa avaliação requer que o aluno desenvolva competências e habilidades que estimulem o seu desenvolvimento cognitivo, e o BNCC entra como importante elo nesse sentido, em tal processo. O PISA define o letramento matemático da seguinte forma (bibliografia):

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos,

procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias. (PISA, 2012, p. 18)

O BNCC apresenta um conjunto de ideias fundamentais que são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático, convertendo-se em objetos de conhecimento. Os ideais são: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Além disso, em cada ano de escolarização do ensino fundamental II - anos finais, um conjunto de habilidades deve ser desenvolvida, e o BNCC estabelece cinco unidades temáticas: (1) Números, (2) Álgebra, (3) Geometria, (4) Grandezas e Medidas, (5) Probabilidade e Estatística.

O BNCC define a seguinte finalidade para a unidade temática Números:

A unidade temática Números tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. (BNCC, 2019, p. 268)

Esta unidade deve incitar nos alunos “as ideais de aproximação proporcionalidade, equivalência e ordem” (BNCC, 2019). Para isso, deve-se desenvolver atividades que requeiram soluções em que necessitem utilizar os números naturais, inteiros e racionais, enfatizando o uso de registros. Também é importante ressaltar que o estudo dos conceitos de economia e finanças em situações práticas proporciona uma excelente oportunidade de aplicar assuntos básicos da matemática financeira, como porcentagem, variação percentual, taxas de juros, e outros, devendo ser um item importante a adicionar ao currículo escolar da Matemática.

Em relação a unidade temática Álgebra, o BNCC define:

A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BNCC, 2019, p. 270)

As ideias matemáticas a serem desenvolvidas são a de equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. É importante que os alunos sejam capazes de identificar a padrões numéricos e não-numéricos, bem como a interdependência de grandezas, além de criar representações visuais, como gráficos, ou simbólicas, e resolver problemas através de equações

ou inequações, “estabelecendo conexões entre variável e função e entre incógnita e equação” (BNCC, 2019). É interessante destacar que através desta unidade é possível desenvolver o pensamento computacional dos alunos, através de algoritmos e fluxogramas, aliando essa competência a identificação de padrões.

Para a unidade temática Geometria, o BNCC tece:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nesta unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. (BNCC, 2019)

A Geometria tem como ideias fundamentais a construção, representação e interdependência. Também, é nessa fase que há uma importante contribuição para o desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo, através da identificação de elementos variantes e invariantes de figuras geométricas, aliando a álgebra, através da geometria analítica, ampliando o uso de representações no plano cartesiano.

Grandezas e medidas são a quarta unidade temática, sendo embasada da seguinte maneira:

As medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, a unidade temática Grandezas e medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento [...]. (BNCC, 2019)

A quantificação de grandezas e o uso de medidas são essenciais para a compreensão do conceito de número, aliando os conceitos de noções geométricas e do pensamento algébrico, especialmente, diante do seu uso em outras áreas do conhecimento, desde as Ciências até a Geografia, e muitas outras. Nela, os alunos devem ter a habilidade de reconhecer grandezas geométricas e não geométricas, usando unidades de medida padronizadas. Também, devem ser capazes de compreender medidas de armazenamento computacional, associado ao contexto de modernização do contexto atual.

Por fim, a quinta unidade temática, Probabilidade e Estatística:

Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações- problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. [...] isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BNCC, 2019, p. 274)

Para a fixação do ensino da probabilidade, é recomendado que os alunos façam simulações e experimentos, comparando a probabilidade frequentista, ou seja, observando os dados observados e fazendo uma análise sobre eles. Com isso, no BNCC (2019) o “aprimoramento da capacidade de enumeração dos elementos do espaço amostral” contribui para o desenvolvimento do conhecimento do aluno.

Em relação à estatística, os alunos devem ser capazes de realizar relatórios de pesquisa estatística descritivos, usando gráficos e construindo tabelas, desde o planejamento, em que são definidos o tipo de amostra, a população a ser estudada e a técnica de amostragem adequada.

É importante ressaltar a importância de se utilizar ferramentas como calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares educacionais, pois estas ferramentas ajudam na comparação dos resultados, construção de gráficos, visualização de dados, sempre associados a situações que permitam a reflexão e sistematização, levando ao processo de formalização (BNCC, 2019).

Um dos aspectos fundamentais para o desenvolvimento do projeto é a usabilidade. De acordo com a *International Organization for Standardization* (ISO), a usabilidade pode ser definida como a eficiência na qual os usuários conseguem executar as ações planejadas dentro de um contexto de uso. Harrison et al (2013), explicam que o conceito definido pela ISO, identifica ao menos três fatores de avaliação de usabilidade:

1. Usuário - É relacionado às pessoas que fazem uso do software, que, no contexto do projeto são definidos, inicialmente, três usuários principais: (1) professor, (2) pais, (3) alunos.
2. Objetivo - É relativo aos resultados pretendidos.
3. Contexto de uso - Este item deve avaliar os usuários que farão uso do sistema, as atividades que serão executadas por esses usuários, bem como o contexto social na qual estes estão inseridos, além dos hardwares nos quais os sistemas serão desenvolvidos.

No mesmo trabalho, Harrison et al (2013) citam algumas das dificuldades relacionadas ao desenvolvimento de aplicações móveis, destacadas por Zhang e Adipat (2005), que são: (1) conectividade, (2) tamanho de tela menor, (3) resolução de tela diferente, (4) capacidade e poder de processamento limitados, (5) métodos de entrada de dados.

Conforme Harrison et al (2013), o primeiro item, a eficiência, pode ser avaliada monitorando a capacidade de um usuário executar uma determinada ação, ao passo que o segundo item, a eficácia, analisa quanto tempo esse usuário levou para executar essa ação. Por fim, a satisfação

pode ser analisada através de questionários e entrevistas. No capítulo de implementação do projeto, são listadas algumas das ações de uso esperadas, conforme as funcionalidades do sistema.

Levando em consideração fatores de usabilidade, bem como os desafios encontrados em contexto de desenvolvimento de aplicações móveis, a ISO fornece três critérios mensuráveis, que são explicados por Harrison et al (2013):

1. Eficácia: leva em consideração o quão completo e o quão eficiente os usuários atingem determinados objetivos dentro do sistema.
2. Eficiência: avalia o total de recursos (número de cliques, botões clicados, telas acessadas, etc.) do sistema que os usuários utilizam para executar determinados objetivos.
3. Satisfação: analisa o contentamento do usuário em relação ao uso do sistema.

Diante do referencial bibliográfico apresentando, percebe-se que a escola e a família têm um papel conjunto de atuação no desenvolvimento educacional de uma criança, sendo este papel reconhecido tanto pelo ECA (1990), como pelo PNE (2019). Além disso, pesquisas mostram que crianças que tem uma família mais participativa, apresentam rendimentos melhores, e uma autonomia maior para desenvolver suas atividades.

As referências da BNCC (2019), que norteiam os conteúdos programáticos a serem ministrados na disciplina de matemática, apontam o ensino de cinco unidades temáticas principais: (1) Números, (2) Álgebra, (3) Geometria, (4) Grandezas e Medidas, (5) Probabilidade e Estatística. Por fim, a ISO, define a usabilidade como a eficiência na qual um usuário alcança objetivos estabelecidos dentro de um contexto de uso, podendo ser mensurada de três formas: (1) Eficácia, (2) Eficiência e (3) Satisfação.

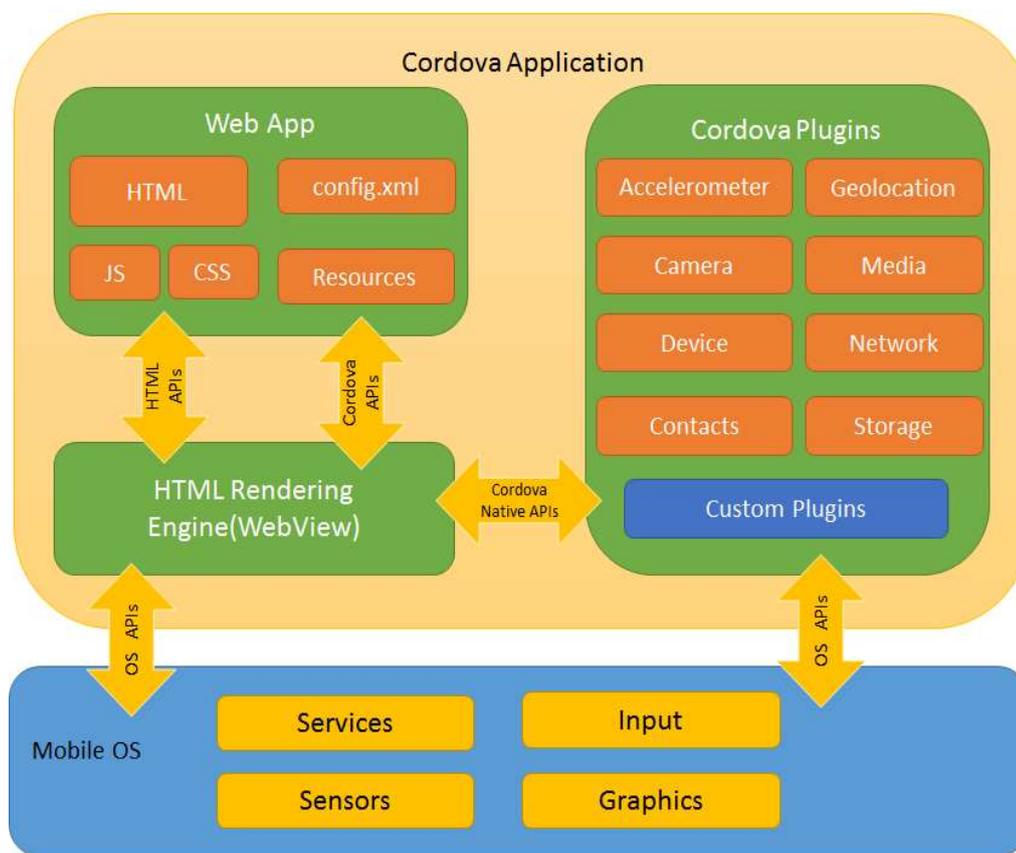
2.1 Tecnologias de Desenvolvimento

Para o desenvolvimento da aplicação deste projeto, foi utilizado o Ionic, um framework open-source usado no desenvolvimento de aplicações híbridas, e que utiliza tecnologias web (HTML, CSS e JavaScript), focado na experiência *front-end* do usuário. Com ele, a aplicação foi desenvolvida usando um framework JavaScript, o Angular, uma única vez e gerando uma versão para o sistema operacional Android. Além disso, por fornecer ferramentas interessantes de desenvolvimento de interfaces gráficas, alguns recursos de usabilidade foram adicionados de forma mais rápida e eficiente.

O Node JS, uma plataforma de desenvolvimento de aplicações *server-side*, ideal para o desenvolvimento de aplicações de rede escaláveis, utilizando o conceito de orientação a eventos assíncronos, foi utilizado para a construção do serviço de uma *Application Programming Interface* (API) RESTful, uma arquitetura que apresenta um formato padronizado de dados, através de requisições independentes, permitindo assim o aumento da performance em situações de concorrência, quando há vários usuários conectados e realizando requisições diferentes. Por utilizar o conceito de loop de eventos - em que as requisições são interpretadas de forma assíncrona, em um único thread, que, ao obter o retorno do processamento dispara um call-back de response – o framework consegue suportar um alto número de requisições (Node, 2019). Além disso, não são necessárias pesadas instalações de servidores, como apache ou outros.

Com o Apache Cordova, um framework de desenvolvimento de código aberto, que permite o uso de tecnologias padrões de web como Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML, em inglês), Folha de Estilo Cascata (CSS) e JavaScript, as aplicações podem ser executadas em *wrappers* específicos para cada plataforma, possibilitando o acesso dos recursos de cada dispositivo, como sensores, dados, situação de rede, etc. (Cordova, 2019). Usou-se esse framework na exportação para o sistema operacional móvel Android, de uma versão nativa da aplicação escrita em Ionic. A **figura 1** mostra a arquitetura do cordova, que apresenta quatro elementos: os recursos de web, o motor de renderização HTML, os plugins do cordova e os recursos nativos de cada sistema operacional.

Figura 1. Arquitetura de uma aplicação Cordova



Fonte: CORDOVA, 2019.

O *Node Package Manager* (NPM), um repositório público voltado para a publicação de projetos Node.js de código aberto, bem como também se trata de um utilitário em linha de comando que auxilia a instalação de pacotes, gerenciamento de versão e gerenciamento de dependências. (NPM, 2019), apresenta uma arquitetura que permite a fácil instalação de suas bibliotecas em diferentes ambientes de desenvolvimento, sendo necessário apenas especificar as bibliotecas e as suas versões em um arquivo chamado package.json. Ao migrar o projeto para um novo ambiente, basta utilizar o comando ‘npm install’, que todos os módulos necessários para o projeto serão disponibilizados no diretório do projeto.

Para a preparação do ambiente de desenvolvimento, primeiro, o NodeJs deve ser instalado no sistema operacional. Após a sua instalação, deve ser feita a instalação do ionic e o cordova, juntamente com as dependências necessárias. Feito isso, o ambiente de desenvolvimento está pronto.

Para a configuração de infraestrutura do projeto, foram utilizados os serviços de nuvem ofertados pela Google Cloud Plataform (GCP), que oferece diversas opções de serviços de

infraestrutura computacional, trazendo facilidades que permitem a orquestração de recursos de forma facilitada, tais como escalonamento, armazenamento, segurança, *load balancers*, e muitos outros. Esses serviços são definidos como *Infrastructure as a Service* (IaaS), conforme definido pela *National Institute of Standards and Technology* (NIST, 2011):

The capability provided to the consumer is to provision processing, storage, networks, and other fundamental computing resources where the consumer is able to deploy and run arbitrary software, which can include operating systems and applications. The consumer does not manage or control the underlying cloud infrastructure but has control over operating systems, storage, and deployed applications; and possibly limited control of select networking components (e.g., host firewalls). (NIST, 2011, pag. 3).

Para o desenvolvimento do protótipo foram usados três serviços: (1) App Engine, que permite o desenvolvimento *serverless*, em uma plataforma totalmente gerenciada (2) CloudSQL, um serviço de dados relacional e (3) DataStore, um serviço de dados não relacional.

Levando-se em consideração as tecnologias apresentadas, a implementação da ferramenta foi realizada em Ionic, um framework de desenvolvimento híbrido móvel, que permite o desenvolvimento em diferentes sistemas utilizando uma única linguagem, o TypeScript. Ademais, essa ferramenta oportuniza o uso de bibliotecas disponíveis nos repositórios do gerenciador de pacotes NPM, e recursos nativos dos sistemas operacionais através do Cordova. Para o back-end, foi utilizado o NodeJS, um framework que usa a linguagem JavaScript em seu core e apresenta alta escalabilidade, usando as bibliotecas do NP, cujos benefícios foram listados ao longo do capítulo. Por fim, essas aplicações foram configuradas em serviços ofertados no GCP, usando os conceitos de infraestrutura como serviço, facilitando assim a manutenção e a expansão de novos recursos.

2.2 Trabalhos Relacionados

Nesta seção o objetivo é apresentar alguns trabalhos que estão relacionados com a proposta deste projeto. Entretanto, em pesquisa realizada nas bases de dados do Portal de periódicos da CAPES obtivemos poucos resultados, fazendo pesquisas utilizando termos como pais, escolas, filhos, participação escola e participação familiar, mas nenhum estava relacionado com metodologia, processo ou sistema de acompanhamento de estudos escolares, que envolvesse os

país. Como esta proposta está relacionada com o acompanhamento dos estudos decidimos utilizar como referência alguns sistemas de avaliação de desempenho, tais como o POSCOMP, Google Classroom e o Recap, pois são sistemas voltados a lançamento e realização de atividades, participação de turmas e administração e/ou gerenciamento dos conteúdos realizados pelos alunos, ideias estas que estarão presentes no trabalho.

A POSCOMP *Coach* é uma plataforma desenvolvida com o objetivo de facilitar a preparação de candidatos para O Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação (POSCOMP), exame desenvolvido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), e é utilizado em diversas universidades do país como um dos requisitos para o ingresso.

Figura 2. Simulado disponível no site do POSCOMP



Fonte: POSCOMP, 2019

Esta plataforma dispõe de uma base de questões extraídas das últimas edições da prova, que são disponibilizadas no site da Sociedade Brasileira de Computação. A **figura 2**, por exemplo, mostra uma das questões aplicadas no simulado, na plataforma online, apresentando seu enunciado, alternativas disponíveis, tempo restante e a edição na qual a questão foi extraída.

Na plataforma são disponibilizados simulados em três modalidades: (1) Simulado Padrão, (2) Simulador por Área e (3) Simulado Personalizado. Foi possível verificar três métricas de desempenho (1) desempenho individual e (2) por área de conhecimento, levando em consideração o total de acertos, erros e questões não respondidas. Além disso, verificou-se uma

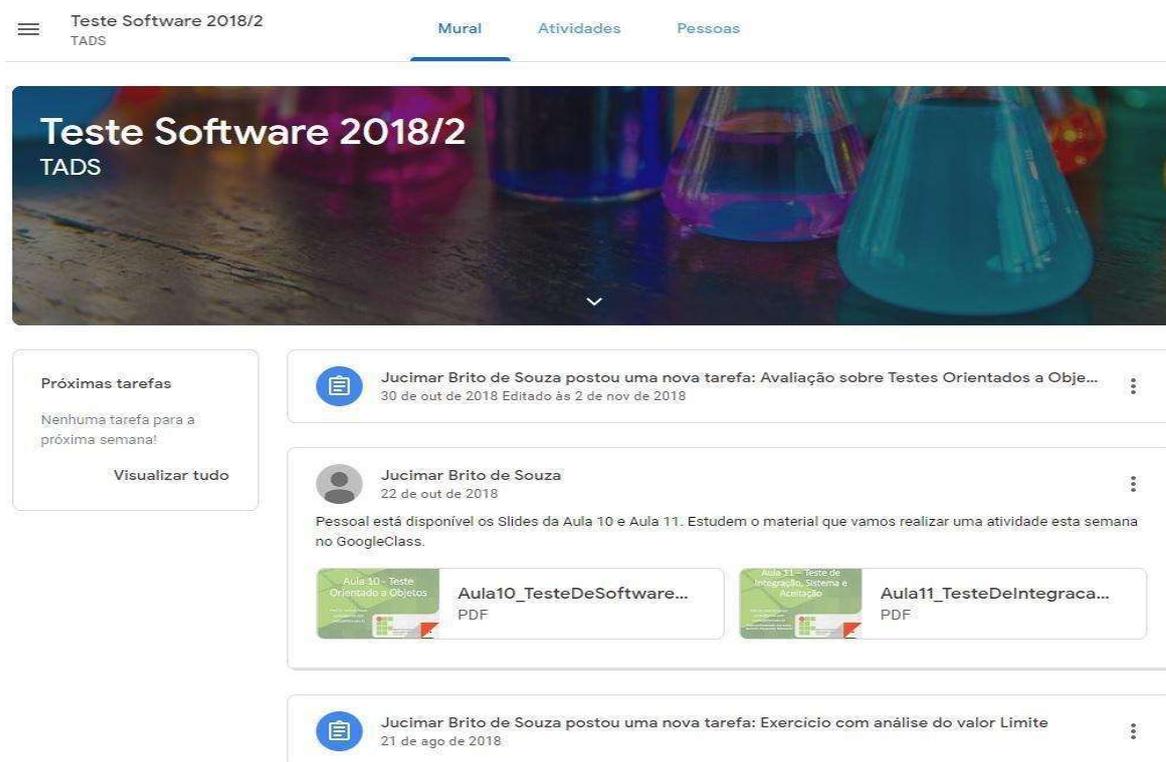
métrica de desempenho progressiva e por área, permitindo um acompanhamento de longo prazo. (MENDES, 2018). Como se observa o sistema PosComp destaca uma disposição de layout e recursos que permite ao usuário inscrito acompanhar o seu desempenho, mostrando pontos em que são necessárias melhorias e avanços, bem como pontos fortes. Essa é uma contribuição importante para o projeto, mostrando uma forma de interação que pode ser adotada no projeto.

O Google Classroom é um Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS, em inglês), ou seja, conforme Ivo (2014), explica, um LMS é uma ferramenta que possibilita o gerenciamento, controle e acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos, promovendo uma interação ainda maior entre os professores e aluno. Também é conhecida como plataforma e-learning. Ele apresentará uma importante contribuição para o projeto, tendo em vista, que é uma das principais referências de sistemas educacionais, trazendo contribuições no que se refere ao gerenciamento e interação entre professores e alunos.

Essa ferramenta permite que os professores façam o gerenciamento das suas atividades, criando turmas, distribuindo tarefas, fornecendo notas e feedbacks. Os alunos conseguem fazer login de qualquer dispositivo, acessando assim as tarefas da turma, os materiais do curso e os feedbacks fornecidos pelos professores (GOOGLE, 2019).

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), diversos professores têm utilizado essa ferramenta nas disciplinas nos cursos de graduação, conforme a **figura 3**, que mostra o “mural” da turma, que é exibido na tela inicial, com as atividades e mensagens postadas pelo professor, bem como atualizações sobre assuntos ou outros conteúdos.

Figura 3. Google Classroom homepage, exibindo a turma do aluno



Fonte: Classroom, 2019.

No Google Classroom os recursos interessantes para os professores é a possibilidade de adicionar atividades e obter feedback dos alunos permitindo que o professor através desses dados consiga apontar orientações aos pais para a melhoria do desempenho de seus filhos.

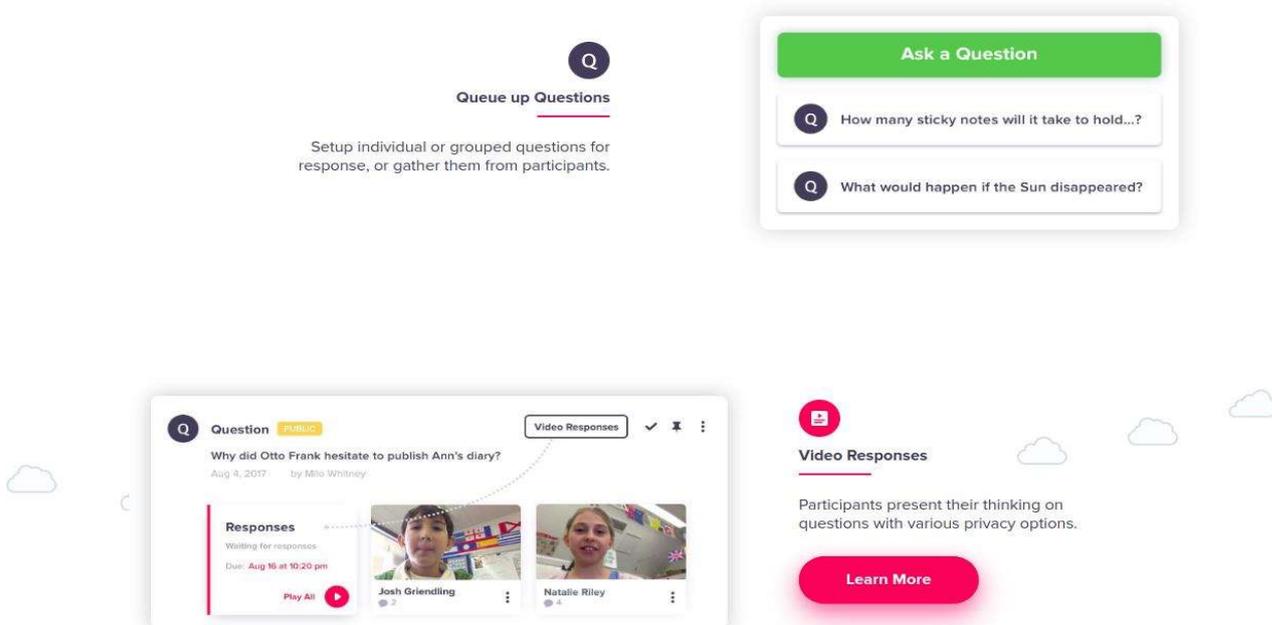
O Recap é uma ferramenta de bate-papo conduzida por perguntas direcionadas, aliada ao poder do vídeo, que possibilita discussões mais aprofundadas entre estudantes e professores. Os professores podem utilizar a participação do aluno como uma fonte de dados de avaliação formativa. Além disso, essa ferramenta permite que os pais acompanhem o aprendizado dos seus filhos.

Esse aplicativo está disponível em formato móvel, tanto em IOS, como em Android. O professor pode organizar perguntas individuais ou em grupo para serem respondidas, ou então, obtê-las dos participantes da turma - os participantes têm opções de privacidade. Com isso, é possível obter respostas rápidas, links interessantes e animação para a turma (LETSRECAP, 2019).

O aplicativo também tem integração com outras ferramentas, tais como o Google Classroom, Canvas, Schoology, Edmodo e BlackBoard. A **figura 4** apresenta alguns dos recursos

oferecidos pela plataforma, como interação através de vídeo, mensagens em grupo e de forma individual, trazendo uma interação entre alunos e professores.

Figura 4. Recursos de atividades e participação dos alunos do Recap.



Fonte: <https://letsrecap.com/queue/>

Por fim, o Recap apresenta uma interação direta entre professor e aluno, através de mídia, o que pode ser usado no projeto para criar uma abordagem para esclarecimento de dúvidas ou discussões mais aprofundadas entre pais e professores sobre determinados assuntos que talvez apresentem maior dificuldade.

Diante das ferramentas listadas no capítulo, verifica-se que o PosComp oferece recursos interessantes, tais como a ideia de se usar uma base de dados de questões e o acompanhamento de performance individual, de forma progressiva. O Google Classroom oferta ferramentas de gerenciamento de atividades, além da integração entre professores e alunos. Por fim, o Recap usa recursos complementares de atividades, e um integração conversacional entre os próprios alunos e professores.

3 METODOLOGIA

Para atender o primeiro objetivo específico, realizou-se um levantamento bibliográfico de teorias educacionais relacionadas ao papel da família na educação, ferramentas didático-pedagógicas e acompanhamento e desenvolvimento escolar de educadores e pais.

Após a realização do embasamento bibliográfico, avançou-se para a etapa de pesquisa sobre trabalhos relacionados, buscando softwares educacionais que tenham sido desenvolvidas ao longo dos últimos 5 anos, analisando como elas têm sido usadas, as suas contribuições para a área educacional, além do emprego de recursos didático-pedagógicos em ambientes educacionais.

O processo de desenvolvimento da ferramenta esteve atrelado aos princípios da metodologia ágil de gestão e planejamento de projetos de software denominada Scrum, que se alinha em três itens principais:

- *Product Backlog*, que contém os requisitos funcionais e não-funcionais.
- *Sprints* regulares e de curta duração.
- Entregas de artefatos que agreguem valor ao cliente.

No primeiro plano é feita a definição dos requisitos do sistema. Seguindo os princípios do *Scrum*, os requisitos e as regras de negócio são definidos, ou seja, é definido o *Product Backlog*, com as funcionalidades desejadas para o software. Para isso, são determinadas as histórias de usuário, possuindo um conjunto de tarefas associadas, além de grau de esforço e priorização.

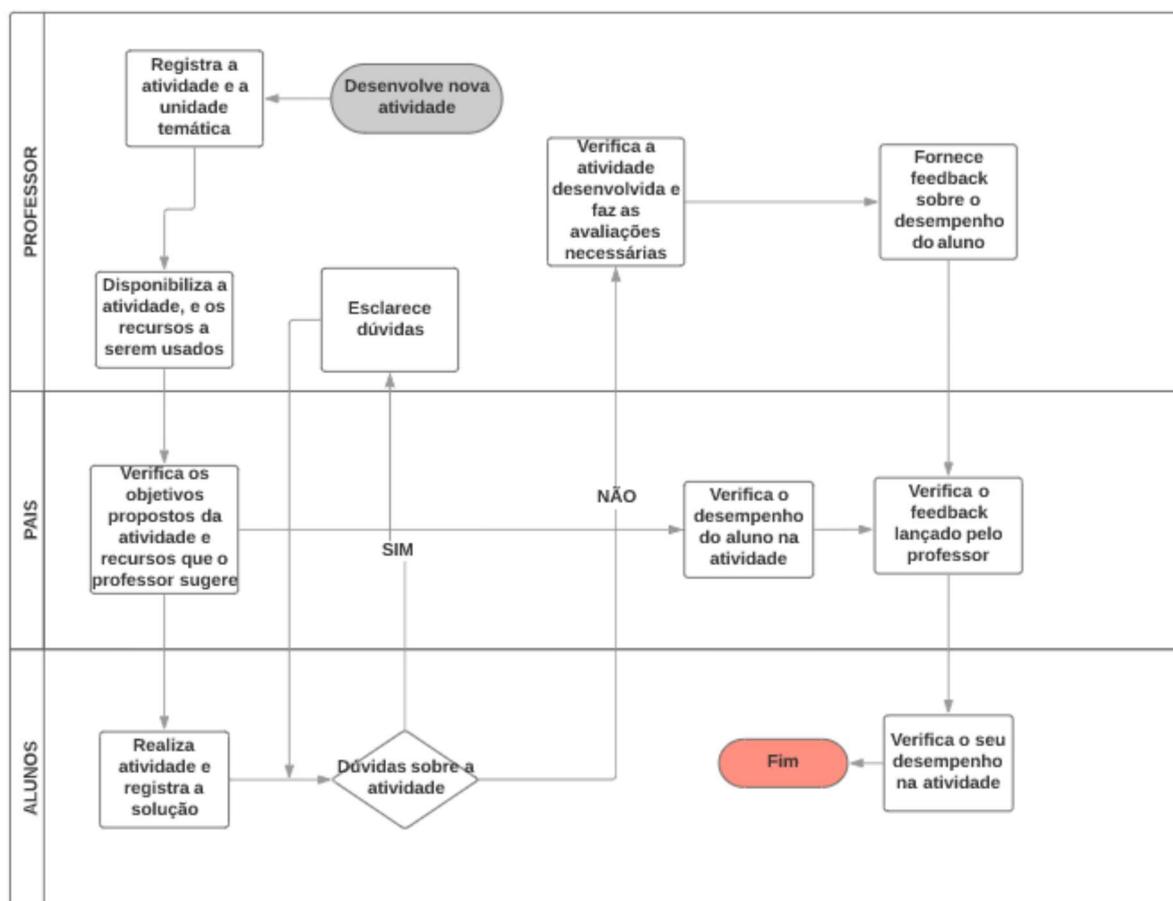
Para o desenvolvimento do segundo plano do projeto, é adotada uma tecnologia de desenvolvimento híbrido móvel, o Ionic. As funcionalidades foram desenvolvidas em etapas de duas semanas, denominadas *Sprints*. Cada sprint tem o objetivo de implementar as atividades especificadas nas *Sprints Backlogs*, que são extraídas do *Product Backlog*.

Cada sprint apresenta um incremento do produto, que ao final representa o produto entregável. Ao final dessas etapas, um artefato final é disponibilizado, o produto propriamente dito, um aplicativo híbrido móvel, atendendo os itens estabelecidos no *backlog*.

4 PROJETO PAPI

De acordo com a metodologia proposta, com os resultados da pesquisa bibliográfica foram identificadas as principais conceituações e terminologias relacionadas com este projeto. Foi possível verificar a importância da participação da família no acompanhamento escolar dos filhos, sendo este papel destacado no próprio Plano Nacional da Educação. Além disso, foi verificado como a relação família-escola deve ser presente, com cada parte realizando as suas contribuições para o desenvolvimento educacional dos filhos.

Figura 5. Fluxograma do funcionamento proposto



Fonte: o próprio autor.

A **figura 5** apresenta a arquitetura proposta, que se compõe de três módulos: (1) alunos, (2) pais e (3) professores. O professor, no papel do educador, inicia o fluxo, desenvolvendo uma nova atividade, disponibilizando-a para os pais e alunos. Os pais serão notificados da nova atividade, acompanhando os objetivos propostos e eventuais sugestões que o professor sugira para que os pais tenham maior apoio ao acompanhar o desenvolvimento da atividade junto com os filhos. Por fim, o aluno recebe a atividade, desenvolve-a e a submete ao professor.

Por fim, verificou-se os ideais para o letramento matemático no ensino fundamental II, anos finais, contendo 5 unidades temáticas principais: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística.

Com base nos trabalhos relacionados, foi possível verificar diferentes abordagens no que se refere a softwares educacionais, como PosComp e Google Classroom. Essa abordagem foi bastante útil para definir os requisitos funcionais e não funcionais do nosso projeto, no que se refere a (1) formas de acompanhamento e progresso de desempenho, (2) disponibilização de atividades e conteúdo adicional, (3) *feedback* sobre o desempenho escolar, (4) usabilidade de interface e (5) uso de recursos adicionais, como mídia ou documentos.

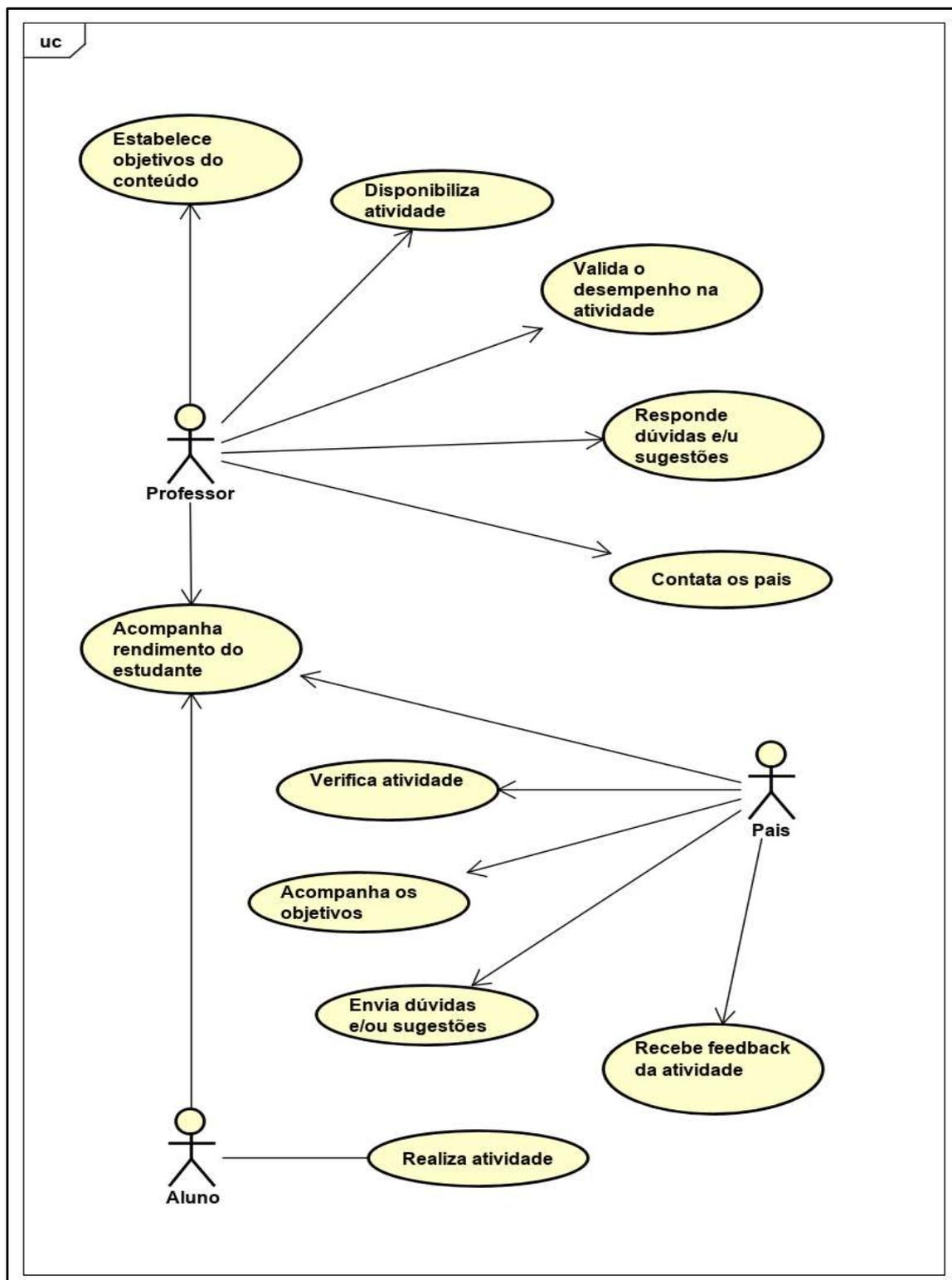
Findados as etapas iniciais, a próxima etapa é desenvolver um software utilizando a metodologia ágil Scrum, software este, que tem o objetivo de auxiliar no desenvolvimento desta ferramenta de acompanhamento pedagógico para os pais, em que eles possam acompanhar o desenvolvimento escolar dos seus filhos, tendo em vista que alguns conteúdos mais complexos podem dificultar o apoio que os pais dão aos seus filhos.

Para experimentação da ferramenta poderá ser feita a escolha de um dos conteúdos de uma das unidades temáticas do componente curricular, estabelecido pelo BNCC, e usá-lo com os pais de alunos do 9º ano, do Ensino Fundamental, juntamente com os seus professores, em uma escola do município, colhendo assim feedback dos usuários, os pais, os professores e os alunos, que serão importantíssimas para a melhora do aplicativo.

4.1 Diagrama de casos de uso

A **figura 6** apresenta os casos de uso do projeto. No anexo, encontram-se disponíveis os quadros de cada um dos 9 casos de uso apresentados no diagrama.

Figura 6. Diagrama de casos de uso

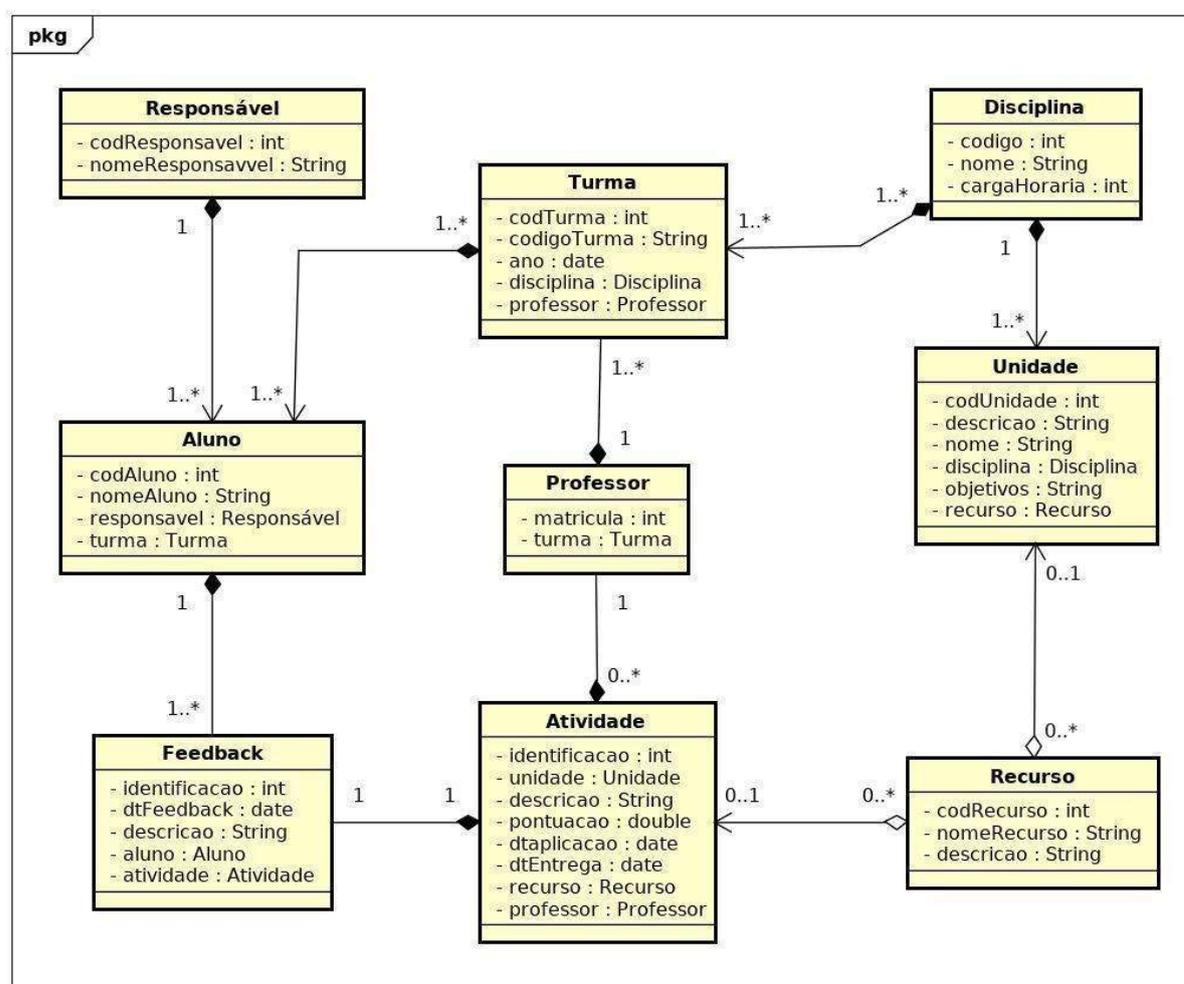


Fonte: O próprio autor.

4.2 Diagrama de classes

A **figura 7** apresenta o diagrama de classes inicial a ser utilizado como modelo no projeto, inicialmente. No diagrama abaixo, foram definidos alguns relacionamentos entre as classes. A classe Aluno tem associações com as classes Turma e Responsável, podendo o aluno estar associado a apenas um responsável e podendo estar associado a mais de uma turma. As turmas são associadas a uma disciplina e a um professor. A classe Unidade representa as unidades temáticas de uma disciplina. A classe Recurso modela os recursos adicionais que podem ser incluídos em uma atividade. Por fim, a maior classe, Atividade, define as informações referentes a Unidade, Turma e Turma associados.

Figura 7. Diagrama de classes

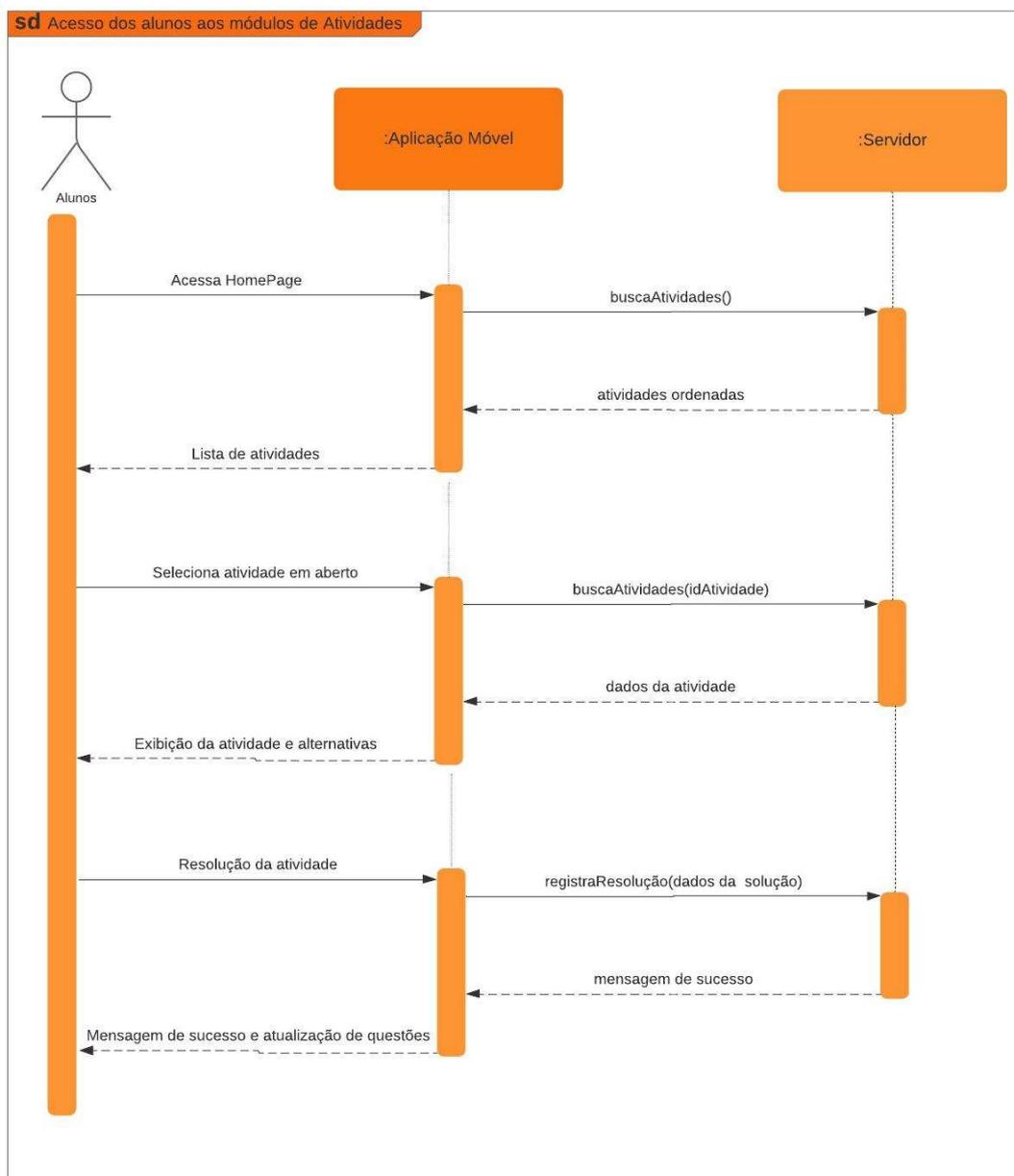


Fonte: O próprio autor.

4.4 Diagramas de seqüência

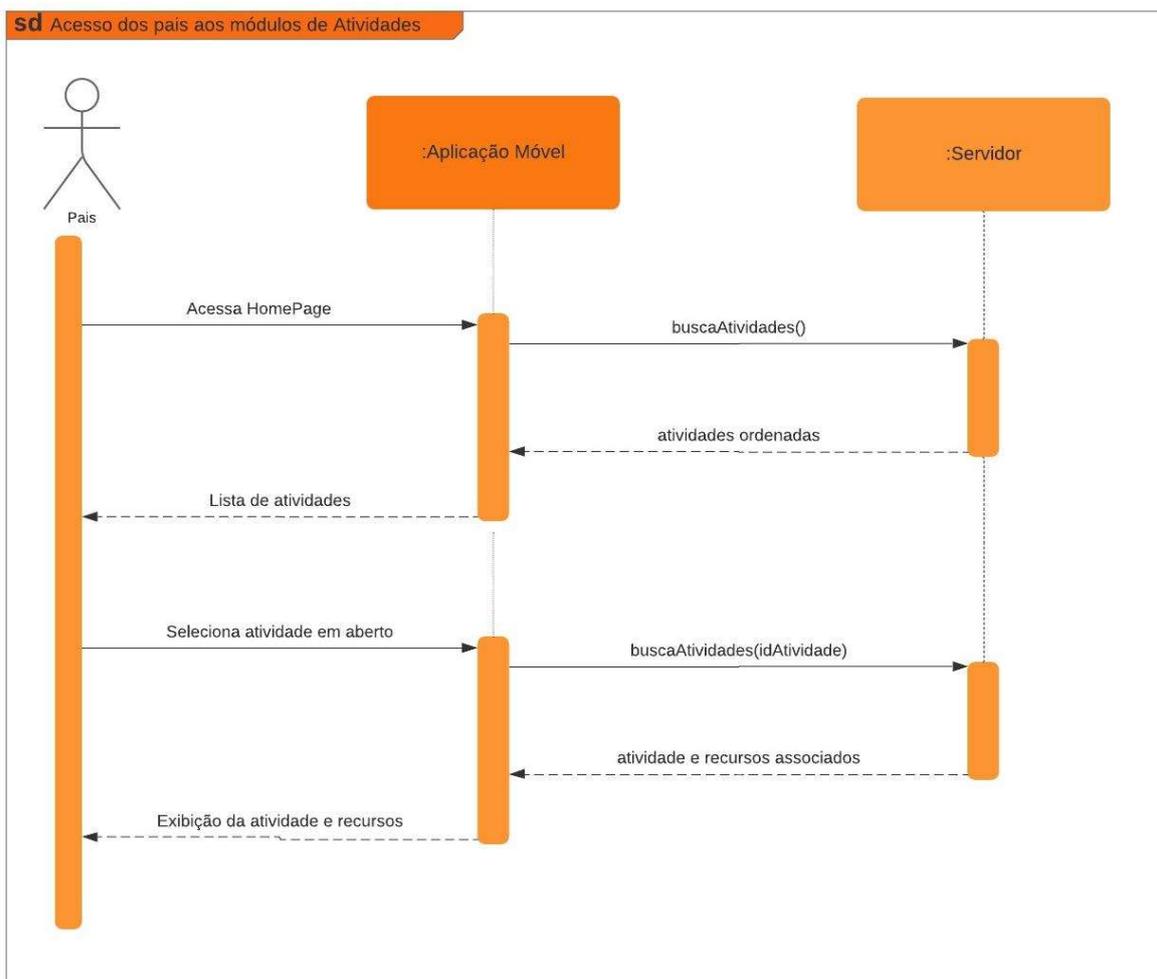
As **figuras 9, 10 e 11** apresentam os diagramas de seqüência do módulo de Atividades, sendo a primeira com a persona Alunos, a segunda com Pais e a última, com Professores.

Figura 9. Diagrama de seqüência dos usuários Alunos.



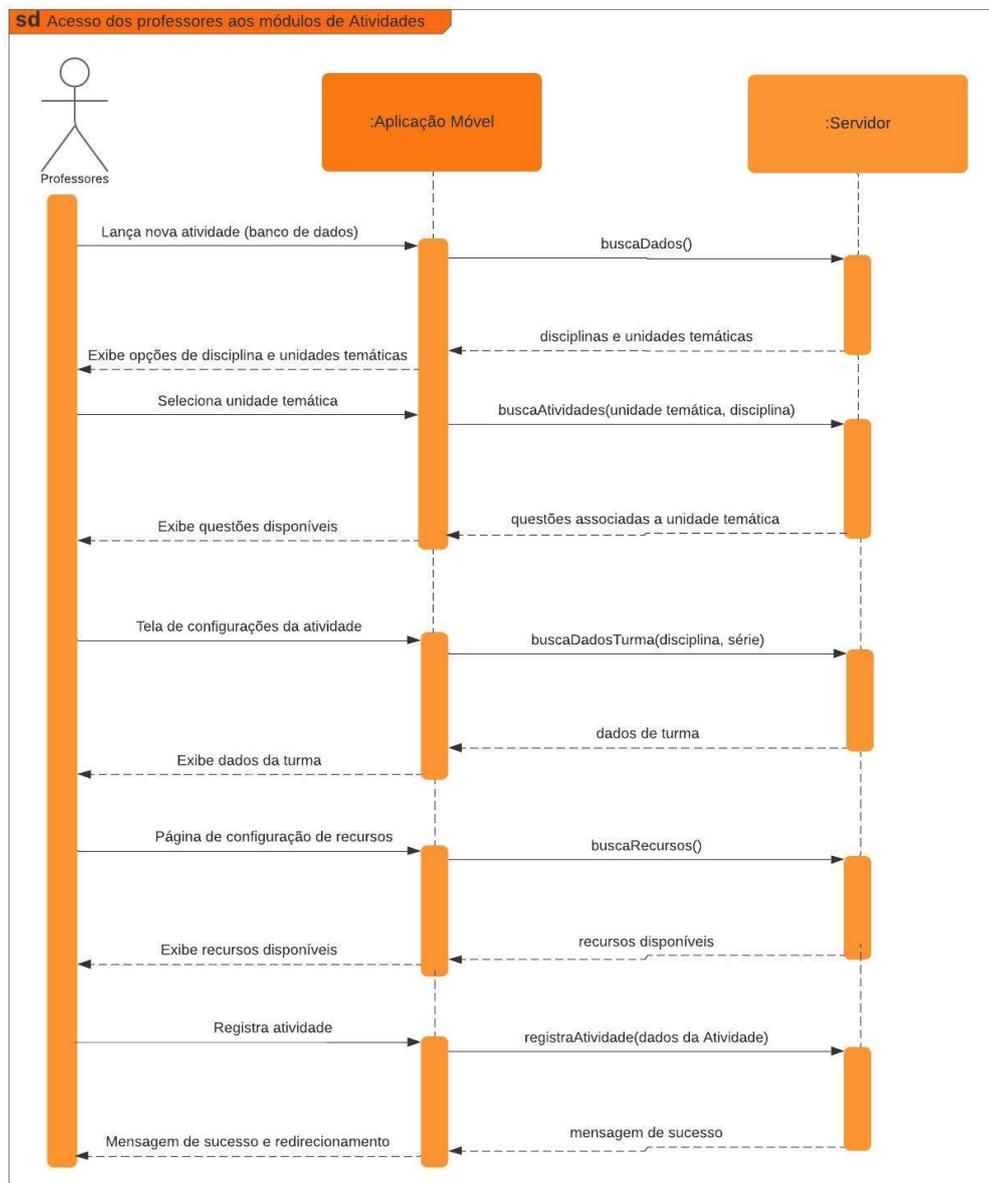
Fonte: O próprio autor (2020)

Figura 10. Diagrama de seqüências dos usuários Pais.



Fonte: O próprio autor (2020).

Figura 11. Diagramas de sequência dos usuários Professores.



Fonte: O próprio autor (2020).

5 SISTEMA PAPI

Na modelagem atual, foram definidos três usuários principais:

- Professor,
- Pais,
- Alunos.

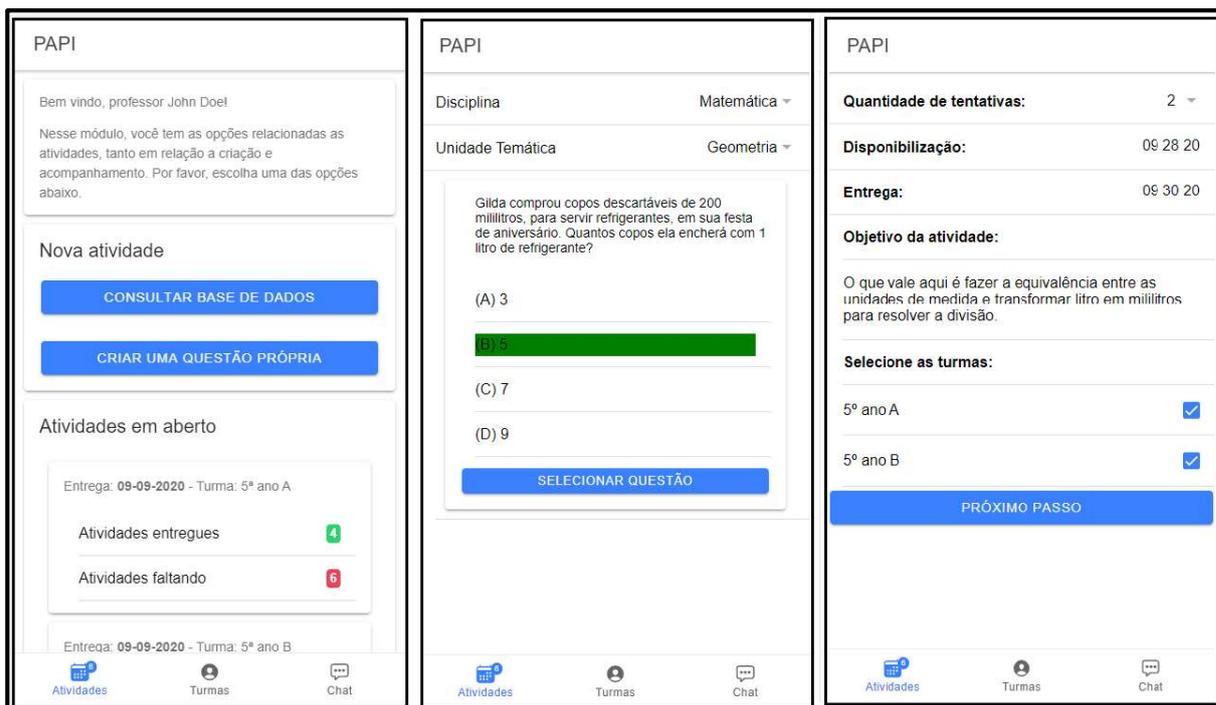
As funcionalidades iniciais são divididas em três módulos principais:

- Atividades Escolares
- Feedback
- Comunicação

A primeira funcionalidade para o usuário professor, permite que ele (1) pesquise um banco de dados de fontes educacionais consagradas, com questões diversas; (2) crie questões próprias; (3) adicione recursos didáticos - atualmente, seriam esses: imagem e hiperlinks externos. Para versões futuras, seria possível adicionar vídeos ou outros recursos de mídia; (4) envie a atividade para as turmas; (5) acompanhe o desenvolvimento da atividade pela turma.

A **Figura 12** exibe as telas iniciais da funcionalidade 1, do professor. A primeira tela exibe a página inicial, que permite ao professor acompanhar as últimas atividades enviadas para as turmas, além de permiti-lo criar uma nova atividade, usando uma base de dados inicial, ou criando a sua própria questão. Na segunda tela, o professor escolhe a disciplina, a unidade temática e uma das questões que se encontram no banco de dados. Por fim, na terceira tela, são definidas as configurações pertinentes as atividades, como data de entrega, data de disponibilização da atividade para os pais e alunos, a quantidade de tentativas, o objetivo que deve ser alcançado, e as turmas que farão a atividade.

Figura 12. Telas iniciais do módulo professor: (1) página inicial, (2) página de escolha de uma atividade que se encontra numa base de dados oficial, (3) página de definição de configuração das atividades.

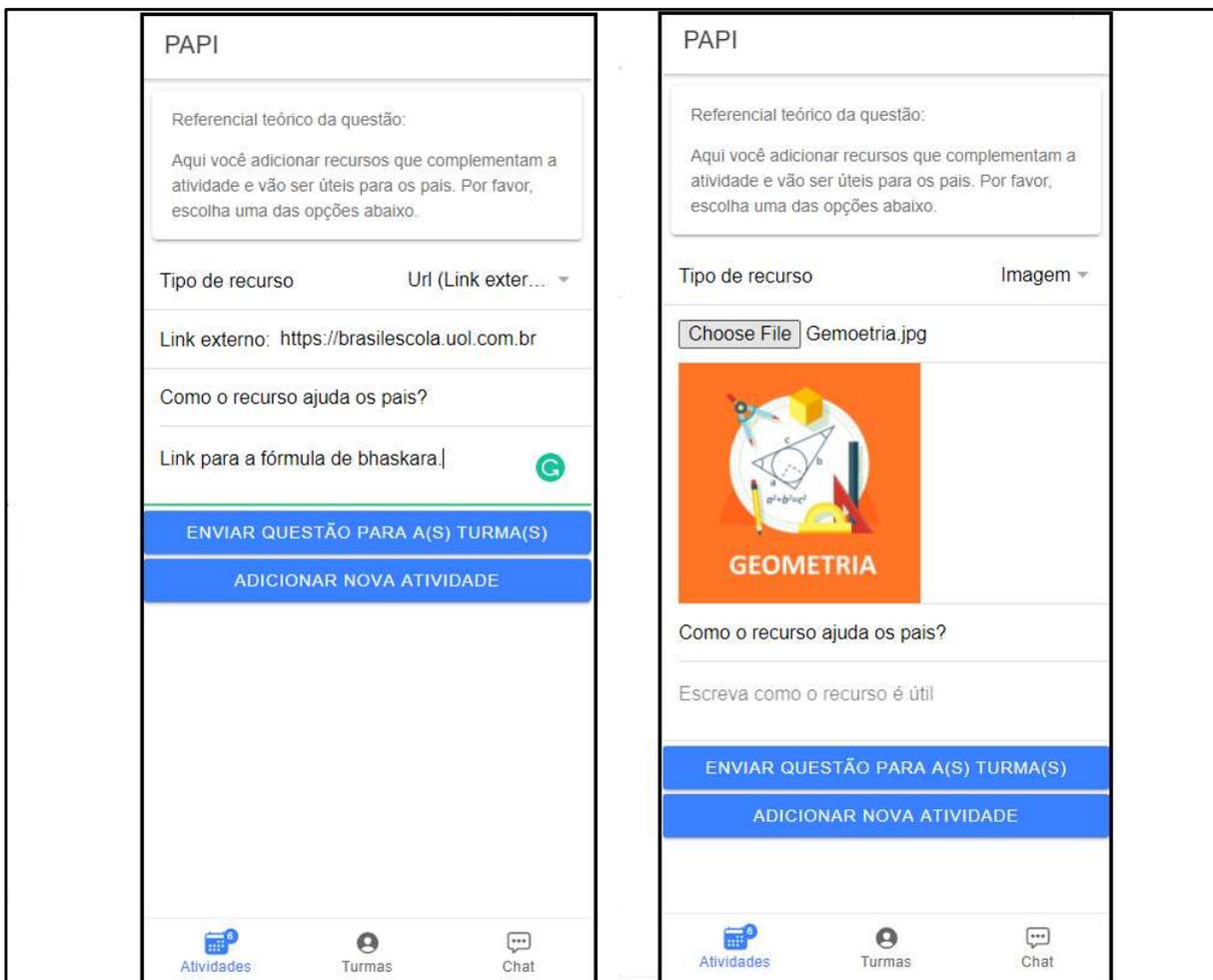


Fonte: O próprio autor (2020).

A **Figura 13** exibe as telas de recursos adicionais da atividade, que permitem ao professor adicionar recursos complementares, que serão diretamente usados pelos pais, sendo um guia, tanto em referência como sugestões extras que irão auxiliar os pais no acompanhamento do desenvolvimento da atividade com o (a) seu filho (a).

No protótipo atual, são propostos dois recursos: (1) links externos e (2) imagens. O primeiro será usado como uma forma de encaminhar endereços de URL educacionais, referências bibliográficas, vídeo aulas, cursos e eventos interessantes, e muito mais. O segundo recurso permite que o professor envie imagens diretamente relacionadas a atividade, como fórmulas, ilustrações, exemplos práticos e muito mais. No futuro, recursos adicionais devem ser colocados, como vídeos, arquivos de áudio, e outros.

Figura 13. Telas da funcionalidade de recursos. À esquerda é exibido o recurso de links. À direita, é exibido o recurso de imagens.



Fonte: O próprio autor (2020).

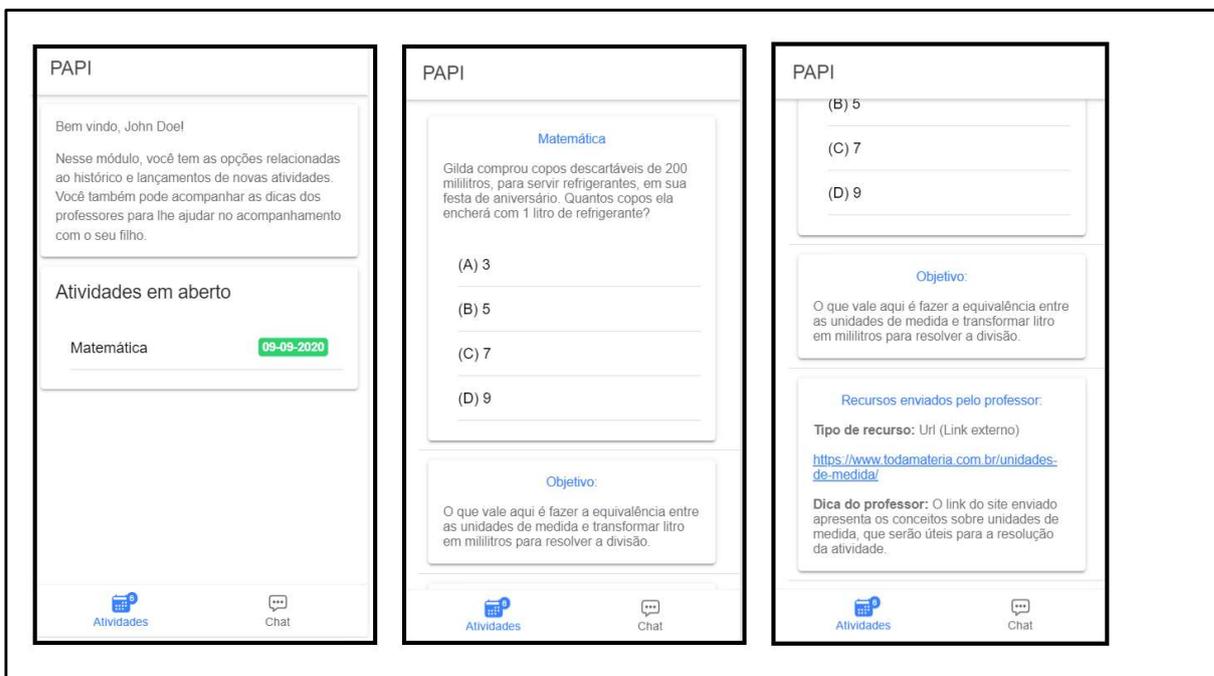
Para o usuário, aluno, a primeira funcionalidade permite o (1) acompanhamento das atividades, (2) envio da atividade respondida, (3) histórico de atividades desenvolvidas.

Para o usuário pais, a primeira funcionalidade permite o (1) acompanhamento das atividades, com os objetivos e aspectos pedagógicos, relacionados à atividade; (2) histórico de atividades desenvolvidas pelo aluno. A **figura 14** mostra as funcionalidades relacionadas ao acompanhamento das atividades, exibindo a atividade e os recursos adicionados pelo professor para que os pais consigam acompanhar e ajudar os filhos no desenvolvimento da tarefa escolar.

Na segunda funcionalidade, o usuário professor, pode (1) enviar um feedback opcional para os pais; (2) enviar um feedback opcional para os alunos; (3) acompanhar o histórico de feedbacks enviados. Para os usuários, alunos e pais, a funcionalidade permite que (1) acompanhem o feedback específico recebido.

Para a funcionalidade final, comunicação, a ideia é criar um canal interno, com o objetivo de enviar dúvidas, sugestões ou reclamações relacionadas tanto às atividades em si, como em relação aos feedbacks.

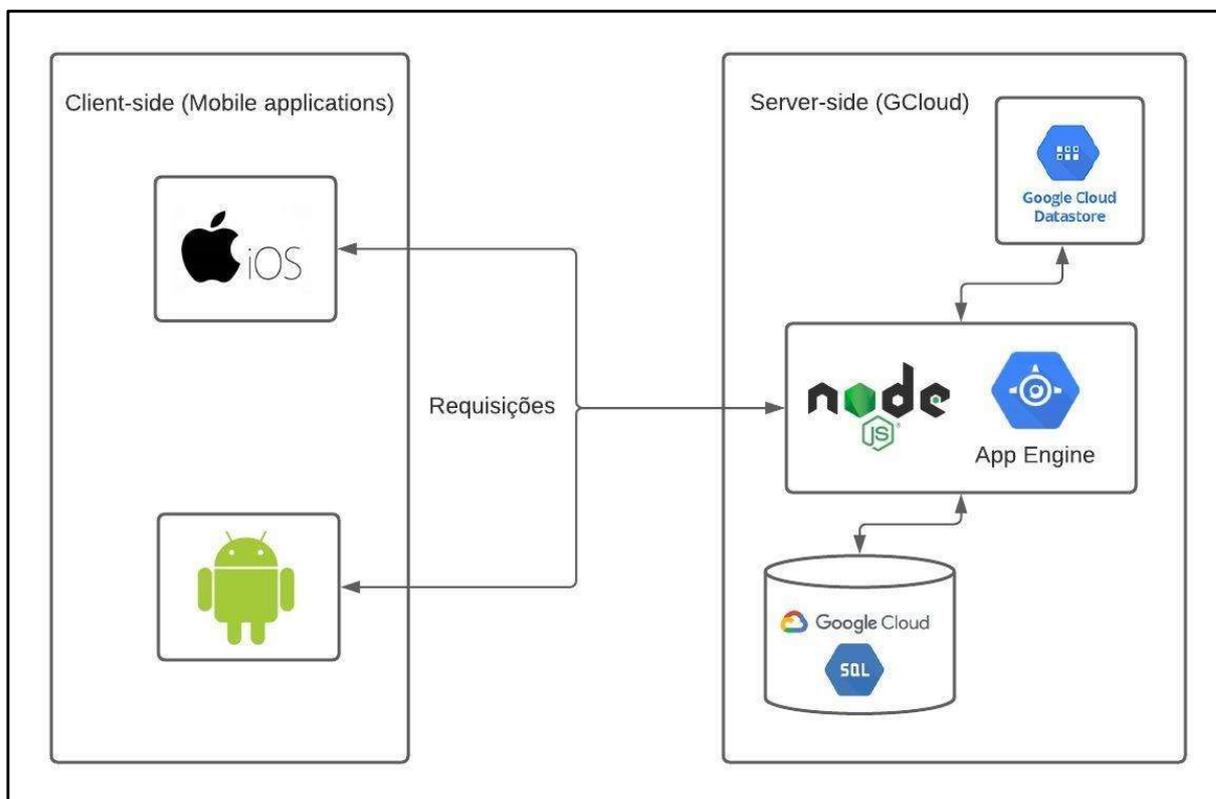
Figura 14. Da esquerda para direita: (1) Página inicial do módulo pais, (2) acompanhamento da atividade atual, (3) visualização dos recursos adicionados pelo professor.



Fonte: O próprio autor (2020).

A **figura 15** apresenta a arquitetura de sistema do projeto. No *client-side*, são exibidos os dois sistemas-alvo, IOS e Android, que são os principais sistemas operacionais de dispositivos móveis usados atualmente. No *server-side*, tem-se a API, desenvolvida em NodeJS, usando o serviço de App Engine da GCP, que atende as requisições do cliente, e centralizando a lógica de negócio e a persistência dos dados. Para a persistência dos dados, dois serviços foram selecionados: (1) CloudSQL e o (2) Google Cloud Store. O primeiro é um serviço de dados relacional que usa o MySQL, que será usado como persistência principal da aplicação, contendo a maior parte dos dados principais. O segundo é um serviço de dados não relacional (NoSQL), que fornece escalonamento automático e alto desempenho, que será usado para dados estruturados que precisem ser disponibilizados facilmente, como permissões de acesso de um usuário ao fazer login, por exemplo.

Figura 15. Arquitetura do projeto, com os serviços da GCP.



Fonte: O próprio autor (2020).

Diante da proposta apresentada para o projeto, percebe-se que o sistema como um todo está dividido em três módulos principais: Atividades, Feedback e Comunicação. Esses módulos são acessados por três usuários inicialmente: Pais, Professores e Alunos. Esses módulos estão definidos em uma arquitetura hospedada em nuvem, na GCP, divididos em serviços de back-end (NodeJS) e front-end (Ionic).

6 RISCOS E DIFICULDADES

A experiência do usuário pode ser comprometida se a aplicação não contiver recursos que facilitem o seu uso, ou seja, recursos de interação que permitam aos usuários o desejo e a facilidade de utilizar a ferramenta como uma ajuda, de forma efetiva. Para isso é importante desenvolver uma usabilidade no sistema que seja intuitiva e prática.

Mudanças no Base Nacional Comum Curricular podem prejudicar o projeto, tendo em vista que o projeto utilizará os componentes da base atual, que definem o conteúdo programático do ensino da matemática no Brasil. Eventuais mudanças talvez requeiram um realinhamento do acompanhamento pedagógico, que será usado pelos pais para acompanhar os filhos, resultando em um trabalho adicional de desenvolvimento de software.

7 CONCLUSÃO

O projeto em sua versão inicial apresenta funcionalidades que alcançam o objetivo do projeto em propor um aplicativo híbrido móvel, desenvolvido em Ionic, que permita que educadores e pais possam atuar juntos no acompanhamento escolar dos filhos, alcançando usuários tanto dos sistemas operacionais IOS e Android.

Para isso, foi feito um levantamento biográfico que trouxe à tona a importância da participação dos pais na vida escolar dos filhos, bem como grades aliados dos educadores em seu papel diário de educar as crianças. Além disso, foram pesquisados softwares na área de educação que sirvam como referência, tanto nos aspectos técnicos como em aspectos de usabilidade.

Por fim, foi realizado o desenvolvimento da aplicação, usando o Ionic, um framework voltado para o desenvolvimento híbrido de aplicações em sistemas operacionais de celulares, sendo os principais IOS e Android. Como *back-end*, foi utilizado o NodeJS, um ambiente de execução JavaScript *server-side*, uma arquitetura voltada a eventos.

Para trabalhos futuros, a ferramenta pode atender educadores de modo geral, bem como outros profissionais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem das crianças. Além disso, é possível adicionar novos recursos pedagógicos que facilitem a integração entre pais, alunos e professores, bem como integrar recursos de inteligência artificial que têm sido aplicados na área de educação.

Outra possibilidade futura, é o uso de conceitos de *gamification* na aplicação, conceitos este que podem ser usados no desenvolvimento das atividades escolares, visando o aumento do engajamento dos alunos, evitando distrações e aticando o interesse na resolução das atividades.

8 REFERÊNCIAS

ANASTÁCIO, Anne Kelly Hetzel de Araújo Anastácio, PASUCH, Jaqueline. FAMÍLIA E ESCOLA: uma participação interativa no contexto da Educação Infantil. Revista Eventos Pedagógicos, v. 2, nº 1, p.42-49, julho 2011.

ARIÈS, P. História social da criança e da família, 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara, 1981

BORSA, Juliane Callegaro. O papel da escola no processo de socialização infantil. 2007

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente, Câmara dos Deputados, Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990. DOU de 16/07/1990 – ECA. Brasília, DF.

CORDOVA. Disponível em: <https://cordova.apache.org/>. Acessado em 13 de Maio de 2019.

GARCIA, Clarice Aparecida Alencar; SOUZA, Fabiana Cristina. A relação família-escola através dos tempos. Temas em Educ. e Saúde, Araraquara, SP. 2004.

GOOGLE FOR EDUCATION. Disponível em: https://edu.google.com/products/classroom/?modal_active=none Acessado em 13 de Maio de 2019.

HARISSON, R., FLOOD, D., DUCE, D. Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. J Interact Sci 1, 1 (2013). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/2194-0827-1-1>. Acessado em 17 de agosto de 2020.

IONIC. Disponível em: <https://ionicframework.com/>. Acessado em 13 de Maio de 2019.

ISO 9241: Ergonomics Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) International Standards Organisation, Geneva (1997).

IVO, Pedro. Plataforma LMS, a revolução no ensino online. Disponível em: <http://www.edools.com/plataforma-lms-a-revolucao-no-ensino-online/> Acesso em 10 de agosto de 2016

KALOUSTIAN, Silvio Manoug. Família brasileira—A base de tudo. São Paulo: Cortez, 2002.

LETSRECAP. Disponível em: <https://letsrecap.com/queue/>. Acessado em 13 de Maio de 2019.

LOPEZ, Jaume Sarramona. Educação na família e na escola. São Paulo: Loyola, 2002.

MATURANA, Ana Paula Pacheco Moraes; CIA, Fabiana. Educação Especial e a Relação Família - Escola: Análise da produção científica de teses e dissertações. Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 19, Número 2, Maio/Agosto de 2015: 349-358.

MENDES, Francisco Marcelo; MENDONÇA, Andréa P.; GUEDES, Elloá B. POSCOMP COach: Plataforma web para apoio ao ingresso na pós-graduação em computação. CINTED-UFRGS. V. 16, Nº1, julho, 2018.

NILST. The NIST Definition of Cloud Computing. Special Publication 800-145. September 2011.

NODE JS. Disponível em: <https://nodejs.org/en/>. Acessado em 13 de maio de 2019.

NPM. Disponível em: <https://www.npmjs.com/>. Acessado em 13 de maio de 2019.

PAROLIN, Isabel Cristina Hierro. Pais e Educadores: quem tem tempo de educar? Porto Alegre: Mediação, 2007.

PISA - Matriz de Avaliação Matemática. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf Acessado em 19 de Maio de 2019.

PNE - Plano Nacional da Educação. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acessado em 19 de Maio de 2019.

SAISI, Neide Barbosa. Educação Infantil e família: uma parceria necessária. Educação: teoria e prática, Rio Claro, SP, Brasil.

SILVA, Rose Neubauer da. Analfabetismo e subdesenvolvimento: Ainda um desafio. São Paulo: Cortez, 1990.

SOARES, Jiane Martins. Família e Escola: Parceiras no processo educacional da criança. 2010

ZHANG, D, ADIPAT, B. (2005). Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications. International Journal of Human-Computer Interaction, 18(3), 293–308

9 ANEXOS

Quadro 1. Lista de casos de uso.

Identificação	Caso de Uso
UC01	Estabelece objetivos do conteúdo
UC02	Disponibiliza atividade
UC03	Valida o desempenho na atividade
UC04	Responde dúvidas e/ou sugestões
UC05	Contata os pais
UC06	Acompanha rendimento do estudante
UC07	Verifica atividade
UC08	Acompanha os objetivos
UC09	Envia dúvidas e/ou sugestões
UC10	Recebe feedback da atividade

Fonte: O próprio autor (2020).

Quadro 2. Caso de Uso Estabelece objetivos do conteúdo.

UC01	Estabelece objetivos do conteúdo
Descrição	O professor fornece as informações sobre a proposta de conteúdo a ser estudada, especificando os objetivos da proposta.
Ator(es)	Professor
Pré-condição	É necessário que o professor já tenha um cadastro na base de dados.
Pós-condição	Mensagem de sucesso, em caso de cadastro
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a área de conteúdo programático. 2. Adicionar novo conteúdo. 3. Preencher os campos do conteúdo. 4. Registrar as informações.
Fluxo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retornar a página inicial.

Fonte: O próprio autor (2020).

Quadro 3. Caso de Uso Disponibiliza atividade

UC02	Disponibiliza atividade
Descrição	O professor cadastra uma atividade e fornece dicas e ferramentas que vão auxiliar os pais a acompanharem o conteúdo da atividade, especificando uma data limite de entrega.
Ator(es)	Professor
Pré-condição	É necessário que o professor já tenha adicionado o conteúdo programático.
Pós-condição	Atividade disponibilizada aos pais
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a área de atividades 2. Adicionar nova atividade 3. Preencher os campos necessários, podendo adicionar recursos, como mídia ou documentos. 4. Registrar as informações
Fluxo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retornar a página inicial.

Fonte: O próprio autor (2020).

Quadro 4. Caso de Uso Valida o desempenho na atividade

UC03	Valida o desempenho na atividade
Descrição	O professor após avaliação do desempenho do aluno, fornece um feedback sobre o progresso do aluno, indicando os aspectos em que o aluno se saiu bem, ou que precisa melhorar.
Ator(es)	Professor
Pré-condição	<ol style="list-style-type: none"> 1. A atividade deve ter sido concluída. 2. Os alunos devem estar registrados na base de dados.
Pós-condição	O professor acompanha o rendimento do estudante
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a área de atividades 2. Clicar em visualizar atividades 3. Escolher a atividade referente ao aluno. 4. Selecionar o aluno 5. Preencher os campos necessários, podendo adicionar recursos, como mídia ou documentos 6. Registrar as informações
Fluxo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retornar a página anterior, de atividades.

Fonte: O próprio autor (2020).

Quadro 5. Caso de Uso Responde dúvidas e/ou sugestões

UC04	Responde dúvidas e/ou sugestões
Descrição	O professor verifica o contato que os pais enviaram, o que pode ser uma dúvida e/ou sugestão.
Ator(es)	Professor, Pais
Pré-condição	Os pais devem estar registrados na base de dados e com o aplicativo instalado.
Pós-condição	
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a área de pais 2. Verificar as mensagens enviadas. 3. Selecionar uma mensagem. 4. Fornecer uma resposta, após a seleção de uma mensagem.
Fluxo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retorna a página anterior, de mensagens.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 6. Caso de Uso Contata os pais

UC05	Contata os pais
Descrição	O professor seleciona o contato dos pais do aluno, e envia uma mensagem.
Ator(es)	Professor, Pais
Pré-condição	Os pais devem estar registrados na base de dados e com o aplicativo instalado.
Pós-condição	Visualizar as mensagens na área dos pais.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a área de pais. 2. Selecionar um aluno da sua turma. 3. Enviar uma mensagem.
Fluxo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retorna a página anterior, de responsáveis dos alunos.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 7. Caso de Uso Acompanha rendimento do estudante

UC06	Acompanha rendimento do estudante
Descrição	Pais, ou professores, podem acompanhar o rendimento dos alunos.
Ator(es)	Professor, Pais, Alunos
Pré-condição	Uma atividade deve ter sido concluída, e o professor já deve ter fornecido um feedback sobre o desempenho do aluno.
Pós-condição	
Fluxo principal	1. Selecionar o aluno. 2. Visualizar os dados sobre o desempenho do aluno.
Fluxo alternativo	1. Retorna a página anterior, o menu principal.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 8. Caso de Uso Verifica Atividade

UC07	Verifica Atividade
Descrição	Os pais poderão visualizar a atividade proposta pelo professor.
Ator(es)	Pais
Pré-condição	O professor deve disponibilizar uma atividade
Pós-condição	Os pais visualizam os objetivos do conteúdo programático
Fluxo principal	1. Acessar a área de atividades. 2. Selecionar uma atividade.
Fluxo alternativo	1. Retornar a página anterior, o menu principal.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 9. Caso de Uso Acompanha os objetivos

UC08	Acompanha os objetivos
Descrição	Os pais podem visualizar os objetivos do conteúdo a ser estudado
Ator(es)	Pais
Pré-condição	O professor deve disponibilizar os objetivos do conteúdo
Pós-condição	Os pais verificam as atividades do conteúdo programático
Fluxo principal	1. Acessar a área de atividades. 2. Selecionar uma atividade. 3. Verificar os objetivos do conteúdo.
Fluxo alternativo	1. Retornar a página anterior, a área de atividades.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 10. Caso de Uso Envia dúvidas e/ou sugestões

UC09	Envia dúvidas e/ou sugestões
Descrição	Os pais enviam uma mensagem direta ao professor, podendo ser dúvidas, sugestões e/ou reclamações
Ator(es)	Pais
Pré-condição	Os pais devem estar registrados na base de dados
Pós-condição	Verificar as mensagens enviadas
Fluxo principal	1. Acessar a área de contato com o professor 2. Adicionar mensagem 3. Escrever o texto, podendo adicionar alguns recursos anexos. 4. Enviar a mensagem.
Fluxo alternativo	1. Retornar a página anterior, de contato com o professor.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 11. Caso de Uso Recebe feedback da atividade.

UC10	Recebe feedback da atividade
Descrição	Os pais recebem um feedback do professor sobre o desempenho do estudante na atividade.
Ator(es)	Pais
Pré-condição	A data de encerramento da atividade deve ter sido concluída, e o professor deve ter lançado o feedback sobre a atividade do aluno, conforme UC03.
Pós-condição	Enviar uma mensagem para o professor
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a área de desempenho. 2. Selecionar a atividade. 3. Ler o feedback. 4. Confirmar recebimento
Fluxo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retornar à página anterior, de desempenho.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 12. Caso de Uso Realiza Atividade

UC07	Realiza Atividade
Descrição	Os alunos poderão realizar a atividade proposta pelo professor.
Ator(es)	Alunos
Pré-condição	O professor deve disponibilizar uma atividade
Pós-condição	O aluno finaliza e submete a atividade
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a área de atividades. 2. Selecionar uma atividade. 3. Realizar a resolução. 4. Enviar a resolução para o professor.
Fluxo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retornar a página anterior, o menu principal.

Fonte: O próprio autor.