

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

FERNANDA LUIZ DE FREITAS

**METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE FÍSICA
PARA AUXÍLIO EM AULAS DO ENSINO SUPERIOR**

**Itaqui
2021**

FERNANDA LUIZ DE FREITAS

**METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE FÍSICA
PARA AUXÍLIO EM AULAS DO ENSINO SUPERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Caroline Jaskulski Rupp.

**Itaqui
2021**

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) .

FF397m Freitas, Fernanda Luiz de

METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE FÍSICA
PARA AUXÍLIO EM AULAS DO ENSINO SUPERIOR / Fernanda Luiz de
Freitas.

62 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade
Federal do Pampa, INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA,
2021.

"Orientação: Caroline Jaskulski Rupp".

1. Física. 2. Ensino. 3. Aplicativo. 4. Dinâmico. I.
Título.

FERNANDA LUIZ DE FREITAS

**METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE FÍSICA
PARA AUXÍLIO EM AULAS DO ENSINO SUPERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 07 de maio de 2021.

Banca examinadora:



Prof. Dra. Caroline Jaskulski Rupp
Orientadora
(UNIPAMPA)



Prof. Dr. Alisson Darós Santos
(UNIPAMPA)



Prof. Dr. Rolando Larico Mamani
(UNIPAMPA)

Dedico este trabalho a minha base, força, inspiração, à Dona Lúcia minha mãe, que nunca deixou de me apoiar, independente das dificuldades encontradas.

AGRADECIMENTO

A Deus pela oportunidade concedida de estar aqui concluindo esse curso juntamente de todas as experiências vivenciadas aqui nessa instituição de ensino, que com certeza ajudaram a ampliar meu desenvolvimento não só intelectual, mas pessoal e profissional.

Minha família, por todo apoio, sem essa base com certeza meu caminho teria sido muito mais difícil. Não teria chegado até aqui sem eles. Agradeço pelos conselhos, ajuda, estímulos e principalmente pela paciência e fé que tiveram para comigo, mesmo quando eu fraquejava e deixava de crer.

A minha mãe, Dona Lucia, que foi a pessoa que sonhou comigo, desde o início. Seu carinho sempre foi imenso e sua perspicácia notória, com seus “lanchinhos” que sempre eram mais que uma simples refeição, ou nossas idas ao mercado que levava horas a fim, em dias de maior turbulência, com toda certeza me ajudava muito a relaxar para voltar aos meus compromissos. Foi a pessoa que mais me estimulou e me fez enxergar que desistir não era uma opção. Me ensinado dia após dia, a ter coragem de enfrentar as coisas e não ter medo de tentar algo novo. Sou imensamente grata por tudo, principalmente, durante esses últimos anos.

Minha orientadora Caroline, por toda ajuda para preparação deste trabalho, não somente esse trabalho, mas durante esses anos que estive ao meu lado, me estimulando a atividades extracurriculares, com as monitorias, que ampliaram minhas perspectivas; as atividades que antes eu não acreditava ser possível desenvolver, essas atividades com absoluta certeza acrescentaram muito na minha personalidade pessoal e profissional; indo além, e me incentivando ao desenvolvimento dessa ferramenta educacional com traços exclusivo do nosso campus. Sua orientação permitiu que eu pudesse colocar minhas ideias em ordem e concluir esse trabalho de forma satisfatória, meu muito obrigada “profe”.

As pessoas especiais que conheci no decorrer do curso, sou muito grata por ter vocês ao meu lado no dia a dia, tomando nosso chimarrão, treinando apresentações, rindo das tristezas, debatendo situações, revisando gramática para entregar trabalhos entre várias outras situações, com certeza vou levar todos para sempre comigo. Por fim, aos participantes das atividades realizadas neste trabalho, que contribuíram direta ou indiretamente para conclusão deste.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê”.

Arthur Schopenhauer

RESUMO

A utilização de recursos multimídia em componentes curriculares estão cada vez mais presentes no cotidiano dos discentes e docentes do ensino superior. Os recursos como mapa mental, vídeos aulas, simulações, infográficos, podcasts, animações, experimentações e aplicativos têm sido utilizados como ferramenta para auxílio no desenvolvimento da aprendizagem, principalmente, durante o ensino remoto nos anos de 2020 e 2021 devido à pandemia de Covid-19. O uso de aplicativos em dispositivos móveis como *smartphones* se faz presente nas instituições de ensino, mostrando-se próspera e em constante evolução. Neste trabalho, desejamos demonstrar a viabilidade do uso de dispositivos móveis como o *smartphone* no auxílio nas aulas de Física através do desenvolvimento de um aplicativo na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui, RS. Para analisar essa viabilidade empregamos aos discentes do Campus um questionário com vinte e sete perguntas e realizamos uma pesquisa sobre os diferentes aplicativos existentes para o ensino de Física. Além disso, começamos a construir e a desenvolver o aplicativo “FísicaPampa” específico para ser usado nas componentes curriculares de Física como auxílio no desenvolvimento da aprendizagem. O questionário de avaliação mostrou que a maioria dos discentes respondentes possuem idade entre 23 e 27 anos e fazem graduação no curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Com relação às componentes de Física, temos que a maioria dos respondentes não estão matriculados em componentes de Física no semestre atual, mas já relataram terem cursado Física Geral ou Física. Em relação a viabilidade do aplicativo de Física, um total de 76% dos discentes indicam o uso desta ferramenta como positivo o uso de *smartphones* em sala de aula nas componentes de Física, conceituando como “bom” e “ótimo”. Além disso, na seção de resultados apresentamos as telas já construídas e desenvolvidas do aplicativo que exibem algumas das funcionalidades descritas na metodologia, projetadas no *Figma*. Com esse trabalho, pretendemos unir a tecnologia a favor de um ensino mais dinâmico, resultando na ampliação do estudo e na aprendizagem da ciência da Física de forma interativa. Após verificada e aceita a viabilidade desta proposta pretende-se disponibilizar seu software para outros Campi e até mesmo para outras Universidades brasileiras.

Palavras-Chave: Física; aplicativo; ensino; dinâmico.

ABSTRACT

The use of multimedia resources in curricular components is increasingly present in the everyday of students and teachers of higher education. Educational resources such as mind map, video lessons, simulations, info graphics, podcasts, animations, experiments and mobile applications have been use as a tool to aid in the development of learning, especially during remote education in the years 2020 and 2021 due to the pandemic of Covid-19. The use of applications on mobile devices such as smartphones is present in educational institutions, proving to be prosperous and constantly evolving. In this work, we want to demonstrate the feasibility of using mobile devices such as smartphones to support in physics classes by developing an educational application mobile at the Federal University of Pampa, campus Itaqui, RS. To analyze this feasibility, we applied a form with twenty-seven questions to the students of the campus and a research on the different apps for teaching Physics. In addition, we started to develop the mobile application “FísicaPampa” to be use in the curricular components of Physics as support in the development of learning. The evaluation form showed that most of the respondent students are between 23 and 27 years old, and study of Interdisciplinary Bachelor of Science and Technology course. With respect to the Physics components, we have that most students are not register in Physics components in the current semester, but have already reported having attended General Physics or Physics. Regarding the feasibility of the Physics mobile app, 76 percent of students considers the use of smartphones in the classroom in the Physics components as positive, defining them as “good” and “great”. In addition, in the results section we present the screens developed in the application that show some of the features described in the methodology, projected in Figma. With this work, we intend to unite technology in favor of a more dynamic teaching, developing in the expansion of the study and in the learning of the science of Physics in an interactive way. After verifying and accepting the feasibility of this proposal, it is intend to make its software available to other Brazilian universities.

Keywords: Physics; mobile app; education, university.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos campi da UNIPAMPA.	26
Figura 2 - Perfil dos Acadêmicos de Graduação e de Pós-graduação da UNIPAMPA.	27
Figura 3 - Perfil dos Acadêmicos de Graduação e de Pós-graduação da UNIPAMPA, campus de Itaqui.	28
Figura 4 – Resultados das perguntas 5 à 7 do questionário de avaliação.	41
Figura 5 – Resultados das perguntas 13 e 14 do questionário de avaliação.	43
Figura 6 – Telas iniciais do aplicativo “FísicaPampa”: (a) tela do aplicativo, (b) tela inicial de acesso, (c) tela de acesso docente e (d) tela de acesso discente.	45
Figura 7 – Telas de cadastro de usuário do aplicativo “FísicaPampa”: (a) cadastro docente, (b) cadastro das componentes de Física e (c) cadastro discente.	46
Figura 8 – Ícones de atividades disponíveis no aplicativo.	47
Figura 9 – Telas de aulas do aplicativo “FísicaPampa”: (a) docente e (b) discente.	48
Figura 10 – Tela da divisão inicial dos conteúdos de Física no aplicativo “FísicaPampa”.	49
Figura 11 – Telas das subdivisões dos conteúdos de Física no aplicativo “FísicaPampa”. (a) Introdução, (b) Física Clássica, (c) Física Moderna e (d) Autores.	49
Figura 12 – Tela de configurações para o docente no aplicativo “FísicaPampa”.	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo dos principais aplicativos de Física.	20
Tabela 2 – Questionário aplicado aos discentes da UNIPAMPA, campus Itaqui.	30
Tabela 3 – Estruturas distintas de acesso ao aplicativo de Física.	34
Tabela 4 - Sistema de cores que será usado no aplicativo para confirmação do cadastro do discente.	36
Tabela 5 - Sistema de <i>login</i> no aplicativo.	36
Tabela 6 – Possíveis funções disponíveis no aplicativo.	36
Tabela 7 – Estrutura das aulas no aplicativo.	37
Tabela 8 – Estrutura de organização dos conteúdos de Física no aplicativo.	37
Tabela 9 – Estrutura dos conteúdos de Física em cada tópico no aplicativo.	39
Tabela I – Resultados da pesquisa elaborada.	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.2 Justificativa	15
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
2 APLICATIVOS DE FÍSICA	17
3 COMPONENTES DE FÍSICA DA UNIPAMPA, CAMPUS ITAQUI	25
4 METODOLOGIA	30
4.1 Questionário de Avaliação	30
4.2 Estrutura e Desenvolvimento do Aplicativo	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1 Resultados do Questionário de Avaliação	40
5.2 Resultados iniciais do Desenvolvimento do Aplicativo	45
5.2.1 Telas iniciais	45
5.2.2 Projeção de telas de aulas	47
5.2.3 Projeção de telas de conteúdo	48
5.3.4 Projeções de telas informativas, configurações e telas de manutenção.	50
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO I – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO	55

1 INTRODUÇÃO

Segundo Bezerra (2009), a construção da Física ocorreu ao longo da história da humanidade, levando em conta as contribuições culturais, econômicas e sociais promovendo uma consciência ética e social e não somente cognitiva.

A Física é uma ciência da Natureza que envolve a aprendizagem e a compreensão de leis e teorias que explicam e descrevem os fenômenos físicos que ocorrem em nosso cotidiano. Desde o tempo dos filósofos gregos até o século XVII, a física fazia parte das chamadas ciências naturais, cujo objetivo era o estudo de toda a natureza. A partir daquela época, a Física passou a restringir à matéria inanimada e, mais tarde, com o desenvolvimento da Química, definiu o seu universo de atuação (GASPAR, 2013); dizendo não ao senso comum, as interpretações ingênuas, à aceitação cega de modelos e teorias. As interpretações físicas nunca são definitivas; está em constantes buscas de melhores modelos e teorias para explicar o Universo, desde perspectivas subatômicas até macrocósmicas (MOREIRA, 2018).

Atualmente está dividida em duas grandes partes: a Física Clássica e a Física Moderna. Até o final do século XIX, as descobertas e criações que fizeram os físicos acreditar que seus estudos poderiam apenas ser aperfeiçoados, faziam parte da Física Clássica. No entanto, no início do século XX, fenômenos que envolviam grandes velocidades, próximas à velocidade da luz, e descobertas relacionadas a estruturas muito pequenas (como as moléculas e os átomos) e grandes massas (como planetas e estrelas), levando ao desenvolvimento da relatividade geral e da mecânica quântica, assim nascia a Física Moderna. A Física Clássica possui grande espaço no currículo do ensino básico; já a Física Moderna, não tem tanto prestígio, embora seja de suma importância para a compreensão de todo o desenvolvimento da tecnologia dos tempos atuais (FERNANDES, 2016).

“Um bombeiro hidráulico uma vez me perguntou: *No que você trabalha?* Respondi: *Sou professor de física.* O bombeiro pensou por alguns instantes e depois me perguntou: *O que é física?* Embora a profissão dele dependesse inteiramente dessa ciência, ele não sabia nem mesmo o que significava; um exemplo de muitos estudantes de física básica que não sabem definir essa ciência, mas supõem que isso é irrelevante para a carreira que escolheram.” (HALLIDAY; RESNICK, 2012).

O ensino de física começa nas séries iniciais da educação básica, e desde então a maioria dos discentes apresenta uma aversão sobre essa componente pelo fato de não conseguirem relacionar os conhecimentos adquiridos com a sua vida cotidiana, já que a maioria das aulas

não partem dos conhecimentos prévios deles, tornando sua concepção a respeito da Física cada vez mais negativa. O fato de ser ensinada de forma estagnada, com ênfase em cálculos matemáticos sem demonstrar a compreensão dos fenômenos da Natureza leva os discentes a não gostarem dessa componente e no futuro a não terem conhecimento suficiente para compreender os fenômenos físicos que ocorrem no seu cotidiano (GOMES, 2016).

O princípio da Física se pauta na articulação de conceitos, leis e teorias de abordagem direta; a utilização da prática em sala de aula, permite ao discente não permanecer somente com conceitos e fórmulas matemáticas (MONARETTO, 2014); portanto, é de grande importância que estes possam aprender de maneira contextualizada e interdisciplinar para que consigam ter uma visão mais ampla das aplicações da Física e entender de que maneira os conhecimentos físicos influenciam na compreensão do mundo (GOMES, 2016). Fernandes (2016), destaca em seu trabalho que é importante ter conhecimento, mas a necessidade de saber colocá-los em prática no momento certo, em cada situação e em cada caso é essencial.

Sabe-se que, na era tecnológica e da informação, uma das maiores dificuldades para alguns docentes, nas diversas esferas do ensino é conseguir a atenção do discente para o assunto abordado (SILVA, 2018); os *smartphones* por sua vez são um atrativo para os discentes porque proporciona uma relação entre vários indivíduos, através de uma rede, fazendo com que se comuniquem mais rápido (ALMEIDA, 2014) e fazem parte do cotidiano, com ferramentas que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, permitindo e promovendo uma maior interatividade discente e docente (SILVA, 2018).

Há uma série de empecilhos envolvidos em realizar mudanças na forma de ensinar e aprender. Porém há a possibilidade de arriscar, visando à plena apreensão, desenvolvimento crítico e dinâmico do saber; com isso, práticas devem ser revistas constantemente atualizadas e analisadas para que não ocorra um processo de estagnação educacional (FERNANDES, 2016).

As tecnologias digitais de informação e comunicação são novos conjuntos de ferramentas, as quais possuem diferentes formas de utilização. Seu emprego diário facilita e otimiza o tempo dos usuários durante o uso; estes instrumentos atualmente tem contribuído em algumas práticas sociais como a comunicação, a socialização, a organização, a mobilização e a aprendizagem (SILVA, 2018).

A docência atual está inserida em mudanças com a implementação de novos recursos tecnológicos para que ocorra uma aprendizagem significativa, que torne os discentes cidadãos críticos capazes de questionar a realidade e resolver problemas, sendo preciso um trabalho em conjunto com o envolvimento de docentes e discentes (BEZERRA, 2009).

A priori, os docentes em geral, devem estar capacitados e terem domínio das ferramentas para utilização dos *smartphones* em sala de aula, pois, terá o papel de mediador, alfabetizando o discente para o uso produtivo no processo de aprendizagem (SILVA, 2018); bem como devem analisar os discentes, observar suas características, explorar suas aptidões e assim trabalhar o dinamismo, o pensamento rápido, a habilidade de resposta em qualquer situação, para praticar o conhecimento global; quem se restringe fica para trás, o mercado de trabalho não quer pessoas que só desempenham uma única função, querem conhecimentos múltiplos com consciência e eficiência. (FERNANDES, 2016).

1.2 Justificativa

A escolha deste tema para o Trabalho de Conclusão de Curso foi motivada como uma forma de aplicação de conhecimentos vivenciados no decorrer dos cursos de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura – ECA, juntamente com o Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia – BICT, ambos da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus Itaqui, RS.

Uma frase de Augusto Cury, afirma que “grandes ideias surgem da observação dos pequenos detalhes”, com essa perspectiva e equilibrando ambas as graduações, surge então a intenção de unir a ideologia de juntar áreas do saber – BICT – com a aplicação do conhecimento científico em criar, aperfeiçoar ou implantar processos para realização positiva de uma determinada situação – ECA.

Ambos os cursos possuem índices preocupantes de retenção e de evasão dos discentes nas componentes de Física. Algumas características como a dificuldade de compreensão dos conteúdos, sendo um dos maiores obstáculos a base matemática escolar; junto com a organização de estudos; e em alguns casos a metodologia de ensino, desencadeiam questionamentos de como minimizar esse impacto na real compreensão da ciência da Física.

A tecnologia através do desenvolvimento de uma ferramenta de ensino para ser utilizada em prol de minimizar efeitos negativos existentes em ambos os cursos mencionados, torna-se um bom desafio, como futura profissional Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

A Física como ciência do saber, envolve modelos e teorias que explicam grande parte do mundo físico em que vivemos, desde a perspectiva subatômica (Física Moderna) até a macrocômica (Física Clássica), sendo base de diversas áreas científicas que utilizam de

conceitos, princípios, modelos e teorias derivados da Física; assim, suas teorias e experimentos se mantêm em constante evolução, o que contradiz, com o seu ensino que, muitas vezes, é estático e ultrapassado, assim como em outras áreas de ensino.

Há numerosas dúvidas entre os docentes de como lidar com as novas tecnologias em sala de aula; alguns adotam como método a proibição do uso dos *smartphones*, enquanto que outros argumentam que é melhor aproveitar essas tecnologias para estimular o aprendizado dos alunos (SILVA, 2018).

Os recursos tecnológicos, no ponto de vista do uso em atividades de ensino e de aprendizagem acaba por expandir para além do conhecimento tradicional; passando de um uso restrito de consulta em materiais impressos, para uma rede digital mundial; com mobilidade de escolha tanto do ambiente quanto no horário bem como o material que será estudado, seu autor ou até mesmo a metodologia e a didática conforme o grau de dificuldade encontrado.

No ambiente em que vivemos, seja em nossa casa, na escola, ou no local de trabalho, estamos em contato com fenômenos naturais explicados pela Física, desde o simples fato do céu ser azul, que está explicado por fenômenos que ocorrem durante a passagem da luz solar pela atmosfera terrestre. As nuvens são resultado de processos de mudança de estado físico que acontecem com a água que envolve grande parte de nosso planeta; os edifícios, pontes e viadutos são construídos com base em teorias desenvolvidas pela Física que está em um ramo da Mecânica denominado Estática (TORRES, 2013); utilizar o micro-ondas ou computador, andar de carro e falar ao telefone.

A ciência e a tecnologia têm provocado grandes impactos em nossas vidas. Para se certificar da veracidade dessa afirmação, pergunte a uma pessoa idosa da sua família, como era a vida deles quando jovens e quais mudanças eles presenciaram ao longo do tempo; o que pensam sobre os avanços tecnológicos que tiveram maior impacto na sociedade na época de sua implantação (TORRES, 2013).

Em 2020, a pandemia de Covid-19 lança o desafio para escolas, universidades e docentes sobre como continuar a desenvolver o seu papel de ensinar, formar cidadãos críticos e ativos na sociedade; e, o uso de novos recursos tecnológicos vem como uma solução a ser lapidada e implantada a favor do ensino, pois a grande explosão de informação somada ao desenvolvimento das tecnologias de comunicação, ocasionam uma verdadeira revolução no modo de vida, principalmente, nas atividades acadêmicas.

A finalidade acadêmica deste trabalho consiste em produzir um estudo voltado para ferramentas de ensino, que resulte em um aplicativo tutor com ampla aplicabilidade no estudo

da Física, sendo usado tanto para ministrar aulas (remotas ou presenciais) através de uma interface dinâmica; quanto para análise de dados de evasão e retenção nas componentes de Física.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto é mostrar uma metodologia para desenvolver um aplicativo de Física para dispositivos móveis com a função de auxiliar as aulas (presenciais e remotas) do ensino de Física nas componentes curriculares da UNIPAMPA, Campus Itaqui.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Demonstrar que as tecnologias móveis estão presentes em diversas áreas do cotidiano;
- Identificar os fatores de evasão dos discentes nas componentes;
- Aplicar um questionário sobre a viabilidade da utilização um aplicativo tutor no auxílio do ensino de Física nas aulas presenciais e remotas;
- Fazer uma pesquisa a respeito dos aplicativos já existente de Física;
- Esboçar o desenvolvimento de um aplicativo para ser usado nas componentes de Física dos cursos de graduação da Universidade Federal do Pampa, campus Itaqui.

2 APLICATIVOS DE FÍSICA

Como descrito anteriormente, a Física é uma ciência da Natureza que envolve a aprendizagem e a compreensão de leis e teorias que explicam e descrevem os fenômenos físicos que ocorrem em nosso cotidiano. Atualmente, ela se divide em grandes áreas do estudo e pesquisa como Mecânica Clássica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Relatividade Restrita, Relatividade Geral e Mecânica Quântica. As três últimas partes surgiram no século XX como

resposta às indagações não respondidas e às previsões não confirmadas pela Física Clássica (GASPAR, 2013). Deste modo, apreender Física é um processo complexo, metodológico e matemático, para a maioria dos discentes no ensino superior. Esse processo exige paciência e dedicação e o uso de outros elementos para o auxílio da aprendizagem. Entre elementos, práticos e teóricos, se relacionam diretamente com conceitos, representações, valores, símbolos e habilidades que articulados constituem o núcleo concreto do processo de ensino e aprendizagem da Física (OLIVEIRA; ROSSI, 2019).

Silva (2015), afirma que a educação pode se beneficiar com a inserção e assimilação de recursos tecnológicos como o uso dos *smartphones*. A utilização de recursos multimídia como mapa mental, vídeo aula, simulações, infográficos, *podcasts*, animações, experimentações e aplicativos em sala de aula com materiais acessíveis também podem contribuir com o ensino da Física.

Kuss (2020), defende que o uso de instrumentos tecnológicos é imprescindível para o cenário educacional da contemporaneidade; que exige mudanças mediadas pela inserção das tecnologias, sendo indispensável refletir sobre as metodologias aplicadas no processo educacional; com uma possibilidade de ensinar e aprender de forma significativa, aumentando a interação dos estudantes: um elemento que pode ser considerado para o desenvolvimento do aplicativo; conteúdos ministrados em aula com a utilização de uma das tecnologias mais usuais na atualidade, o *smartphone*.

O crescimento do número de brasileiros que fazem uso de *smartphones* é notório nos dias atuais, em janeiro de 2021 a ANATEL registrou em torno de 235 milhões de telefones celulares, para uma população estimada pelo IBGE em 212 milhões de habitantes, para o censo de 2021.

A utilização de dispositivos móveis como *smartphones* em salas de aula já se mostrava promissora no ensino presencial, antes da pandemia de 2020. Com o ensino remoto, o *smartphone* é ainda mais utilizado, por ser muitas vezes, a única forma de acesso para o acompanhamento de aulas, o que reforça o argumento de sua utilização estar direcionada para fins de aprendizagem, como uma ferramenta educacional, constituindo assim, uma excelente ferramenta para a construção do conhecimento e aprendizagem.

Girafa (2009), aborda a ideia de que “toda a modalidade de *software* educacional é boa se estiver devidamente contextualizada no projeto pedagógico do curso”. Dessa forma, a estrutura de um aplicativo para uso no ensino (presencial e remoto) deve ter por base os planos de ensino das componentes de Física e pesquisas com discentes da UNIPAMPA situada em

Itaqui, RS. Seu futuro desenvolvimento consiste no intuito de servir como ferramenta pedagógica, com o propósito de ajudar os discentes a gerar estratégias cognitivas mais relevantes para a retenção dos conteúdos.

Fontes (2019), descreve relatos do uso de alguns aplicativos como recurso didático no ensino de Física e trabalhos que tiveram êxito com essa nova proposta, como a utilização do *smartphone* para estudo do movimento circular uniforme e uniformemente acelerado (PALÁCIO, 2014, apud FONTES, 2019); para ensinar Cinemática (ROCHA et al, 2015, apud FONTES, 2019) e através do acelerômetro interno dos *smartphones*, analisaram as forças impulsivas (JESUS; SASAKI, 2016, apud FONTES, 2019).

Segundo Fontes (2019), os relatos nesses trabalhos estimularam motivação, envolvimento e diversão enquanto construía-se o conhecimento. Seguindo a sua análise sobre *smartphones* em sala de aula realizando uma pesquisa com o intuito de orientar o aluno para o uso consciente do aparelho como ferramenta didática, por meio do uso de aplicativos disponíveis gratuitamente para *smartphones*. No contexto do estudo foi testado o aplicativo “*velocímetro: smart speed*” para o estudo de vetores; “meu professor de cálculo” e “pedómetro” para o estudo do movimento retilíneo e uniforme (MRU); “*acceleation*” para o estudo de queda livre; “*kahoot*” para explorar conteúdos de Cinemática; e o aplicativo “*Hand Talk*”, o qual converte textos, imagens e áudios para Libras, assim proporcionando aos discentes com necessidades especiais, uma maior interação as atividades propostas. Além das utilidades apontadas, destaca que a maioria dos *smartphones* apresentam outras funções: leitor de documentos (eBook, PDF), sensores internos e externos (acelerômetros, barômetros, compasso, giroscópio), média player/playback, notificação (alerta com vibração), comunicação de curto alcance (bluetooth, wi-fi), microprojeção, aplicativos de portabilidade/mobilidade/ubiquidade. Isso resultou em uma melhora significativa em 100% dos alunos na resolução de questões, além da interação em grupo, desenvolvimento de habilidades e discussões produtivas. Antes dessa experiência, a maioria dos estudantes pesquisados utilizavam seu *smartphone* para meio educacional somente através de calculadora, relógio, dicionário, e alguma pesquisa por meio de navegador (quando autorizado).

Apesar da literatura científica apresentar significativo número de publicações sobre a utilização de recursos tecnológicos como tablets e smartphones no ensino e ciência, Rocha (2015) e Silva et al. (2017) destacam que, após sua entrevista com aproximadamente 2.500 acadêmicos dos diversos cursos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS),

identificaram que os professores pouco estimulam e/ou permitem o uso de *smartphones* em sala de aula com fins educativos, fazendo com que os discentes não percebam os benefícios.

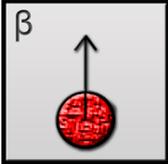
Dessa forma, como estamos interessados na viabilidade de desenvolver um aplicativo de Física, realizamos uma pesquisa sobre alguns aplicativos de Física mais utilizados existentes na internet e disponíveis em sites ou para fazer o download diretamente na *PlayStore*. Na Tabela 1 resumimos alguns desses aplicativos e as principais características de cada um deles que são apresentadas quando visualizamos na *PlayStore*. Colocamos na primeira coluna da Tabela 1 os nomes dos aplicativos juntamente com a figura que representa o logo de cada um deles. Na segunda coluna escrevemos as principais características de cada um juntamente com o nível de ensino (Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Ensino Superior) e o idioma.

Dentre os aplicativos mencionados na Tabela 1 está o aplicativo “Física em Indagações”, que propõe o seu uso como recurso didático, a fim de auxiliar em aulas para apresentação de conteúdos de forma dinâmica com maior interação dos discentes, por se tratar de situações simples e/ou cotidianas dos estudantes. Este aplicativo é um projeto desenvolvido por Tony Portela do Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física das Universidades “Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Sobral” e da “Universidade Vale do Acaraú”, que disponibiliza em sua página, slides para que o docente possa utilizar em aula fazendo a relação das suas aulas com o uso do aplicativo.

Tabela 1 - Resumo dos principais aplicativos de Física.

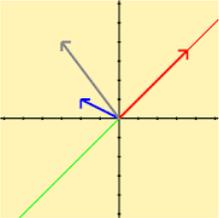
Nome	Principais características
<p>FÍSICA BÁSICA</p> 	<p>Direcionado com resumos para estudo ou lembrete rápido; disponibiliza ferramentas como calculadora, fórmulas, conversor de unidades, exercícios, animações interativas e mais de 400 exemplos resolvidos, direcionado para a Física Clássica; desenvolvido a fim que qualquer assunto ou fórmula possa ser acessado rapidamente, de maneira que o aplicativo seja também uma ferramenta de consulta rápida.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Português.</p> <p>Tamanho: 44Mb.</p>

	<p>Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.resumosmoveis.mecanica</p>
<p>FLAIL</p> 	<p>Um aplicativo que se aprende <i>jogando</i> com uma interface dos anos 80 e 90. Trata-se de um game de táticas e raciocínio, pois são oitenta fases com diversos obstáculos e lógicas diferentes para testar suas habilidades.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Fundamental e Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Inglês.</p> <p>Tamanho: Não disponível.</p> <p>Disponível em: https://www.interativando.ma.gov.br/odas/flail</p>
<p>PHUN</p> 	<p>Um aplicativo de jogo baseado na física mecânica sendo uma mistura de diversão com aprendizagem. Realiza simulações e cria efeitos realistas.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Fundamental e Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Inglês.</p> <p>Tamanho: Não disponível.</p> <p>Disponível em: https://phun.softonic.com.br/</p>
<p>PHET</p> 	<p>Através de uma série de simulações interativas, tem por objetivo promover a educação nas principais leis da física com trajetórias de projéteis, ondas eletromagnéticas, construção de circuitos elétricos, força e atrito.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Médio e Ensino Superior.</p> <p>Idioma: Português</p> <p>Tamanho: 74Mb.</p> <p>Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=edu.colorado.phet.androidApp&hl=pt</p>
<p>PHYSUCS TOOLPBOX SENSORS</p>	<p>Possui um conjunto de ferramentas que usam os sensores do dispositivo para realizar medições de grandezas físicas e dispor na forma de gráficos. Nível de ensino: Ensino médio e Ensino Superior.</p> <p>Idioma: Inglês.</p> <p>Tamanho: 34Mb.</p>

	<p>Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite&hl=pt</p>
<p>PHYSICS SKETCHPAD BETA</p> 	<p>Um simulador de fenômenos físicos, que permite observar o efeito de diferentes forças sobre os objetos, desde projéteis até planetas. Nível de ensino: Ensino Superior. Idioma: Inglês. Tamanho: 504K. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.egansoft.physics.sketchpad&hl=pt</p>
<p>FÍSICA DIVERTIDA</p> 	<p>Disponibiliza atualizações sobre vestibular e provas direcionado com estudo de física. Nível de ensino: Ensino Médio. Idioma: Português. Tamanho: 12Mb. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=agile.ti.mobile.fisicadivertida&hl=pt</p>
<p>FORMULAS FÍSICA parte 1</p> 	<p>Está subdividido em tópicos, com fórmulas e gráficos didáticos. É possível selecionar a fórmula de interesse e adicionar valores para o devido cálculo, sendo atualizado o gráfico. Nível de ensino: Ensino Médio e Ensino Superior. Idioma: Espanhol. Tamanho: Não disponível Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.thunkable.android.santiagonmarini.Fisica__Movimiento</p>
<p>CALCULADORA FÍSICA</p>	<p>Este aplicativo desenvolvido com Flutter realiza cálculos e conversões de unidades. É disponível para uso livre de canais educativos ou redes sociais, podendo ser copiado sua interface ou qualquer função necessária para projetos.</p>

	<p>Nível de ensino: Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Espanhol.</p> <p>Tamanho: 14Mb.</p> <p>Disponível em:</p> <p>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pike.unitconverter&hl=pt</p>
<p>FÍSICA EM INDAGAÇÕES</p> 	<p>Este aplicativo é proposto para ser utilizado como recurso didático. Tem o objetivo de tratar o conteúdo de Dinâmica de forma interativa a partir de indagações relacionadas a situações simples e/ou cotidianas; trata de um projeto realizado na Universidade Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará pelo mestrando Tony Portela. Desenvolvido para que o docente tenha flexibilidade com relação a sua metodologia referente a sua utilização, assim seu uso pode ser tanto como um auxílio em aulas quanto um reforço de conteúdo para uso em casa. Como forma de auxiliar o docente que tenha interesse em utilizar esse recurso educacional, conta com slides organizados conforme o aplicativo, para uso didático em aula, sendo assim, um complemento.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Português.</p> <p>Tamanho: 4Mb.</p> <p>Disponível em:</p> <p>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.portela97fisica.tony.dinamicaapartirdequestionamentos&hl=pt</p>
<p>FÓRMULAS DE FÍSICA FREE</p> 	<p>Desenvolvido para consulta rápida de quaisquer fórmulas de física, estas encontram-se divididas em sete categorias: mecânica, eletricidade, termologia, movimentos periódicos, ótica, física atômica e constantes.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Médio.</p> <p>Idioma: disponível em 10 idiomas, incluindo o Português.</p> <p>Disponível em:</p> <p>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nsc.pf.free&hl=pt</p>
<p>FORMULÁRIO DE FÍSICA</p>	<p>Tem como objetivo ser um guia prático de fórmulas, que inclui Física Clássica e Física Moderna.</p>

	<p>Nível de ensino: Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Português.</p> <p>Tamanho: Varia de acordo com o dispositivo.</p> <p>Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.thiagobell.fisica&hl=pt</p>
<p>FISICA DIGITAL</p> 	<p>Disponibiliza exercícios de vestibulares, divididos em 19 tópicos na sequência que é apresentado nas escolas e cursos.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Português.</p> <p>Tamanho: 96Mb.</p> <p>Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=ideasplace.fisicadigital&hl=pt</p>
<p>FÍSICA INTERATIVA</p> 	<p>Disponibiliza resumos, fórmulas, vídeos, aulas completas, exercícios resolvidos passo a passo; não necessita de internet para navegar pelas fórmulas e exercícios.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Médio.</p> <p>Idioma: Português.</p> <p>Tamanho: 15Mb.</p> <p>Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fisicainterativa.app&hl=pt_BR</p>
<p>VELOCÍMETRO: SMART SPEED</p> 	<p>Medidor de velocidade (velocímetro), mede a velocidade de um objeto em movimento pelo toque no <i>smartphone</i>.</p> <p>Nível de ensino: Ensino Médio e Superior.</p> <p>Idioma: Inglês.</p> <p>Tamanho: 4,2Mb.</p> <p>Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.speed&hl=pt-br</p>
<p>MOBILIE SCIENCE –</p>	<p>Calcula a aceleração, velocidade e distância resultante do movimento ao longo de um único eixo; realiza gráficos; envia dados por e-mail; sua plataforma sistêmica é somente IOS.</p>

<p>ACCELERATION</p> 	<p>Nível de ensino: Ensino Médio e Superior. Idioma: Inglês. Tamanho: 1,4Mb. Disponível em: https://apps.apple.com/br/app/mobile-science-acceleration/id389821809</p>
<p>VETORES</p> 	<p>Gera animações para demonstrar os conceitos sobre vetores, representação gráfica e algébrica, adição, subtração, multiplicação por um escalar, produto de um ponto escalar, produto cruzado vetorial. Nível de ensino: Ensino Médio e Superior. Idioma: Português. Tamanho: 2,6Mb. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.climent.vectores</p>

Fonte: *Playstore* (Android).

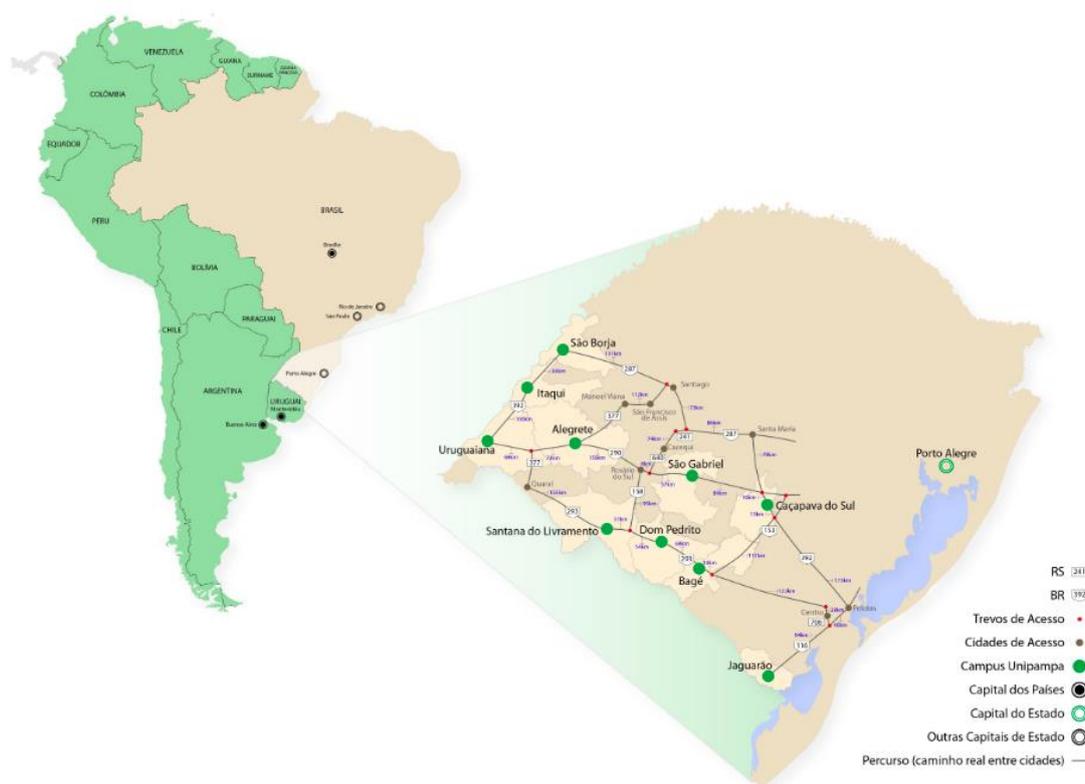
Como podemos perceber, os aplicativos citados na Tabela 1 em sua maioria, se direcionam para aplicação de Física Clássica sendo que os idiomas variam entre português, inglês e espanhol. A Física está apresentada em diferentes situações como jogos, simulações, resolução de exercícios, formulários, resumos, calculadoras, conversões, animações, gráficos; todos com potencial para uso em sala de aula como ferramenta de ensino.

3 COMPONENTES DE FÍSICA DA UNIPAMPA, CAMPUS ITAQUI

A Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA (Figura 1) é uma instituição de ensino superior multicampi, pública, federal, brasileira, fundada em 2008 pela Lei 11.640 de 11 de janeiro, estabelecida no estado do Rio Grande do Sul, com sede e foro na cidade de Bagé/RS. Com a sua estrutura originária multicampi, a UNIPAMPA atua com um total de 10 (dez) campi, distribuídos entre os municípios de Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaquí, Jaguarão, Santana do Livramento, São Borja, São Gabriel e Uruguaiana. Atualmente conta com aproximadamente 12000 discentes matriculados no semestre de 2020/2, distribuídos entre seus campi, sendo 65 cursos de graduação e 57 pós-graduações (18 mestrados, 04 doutorados e 35

especializações); além de cursos em Educação a Distância (EaD), e projetos entre ensino, pesquisa e extensão. Sua missão consiste através da integração entre o ensino, pesquisa e extensão, promover a educação superior de qualidade, com vista à formação de sujeitos comprometidos e capacitados para atuar em prol do desenvolvimento regional, nacional e internacional. Mais informações pelo site www.unipampa.edu.br

Figura 1 - Localização dos campi da UNIPAMPA.



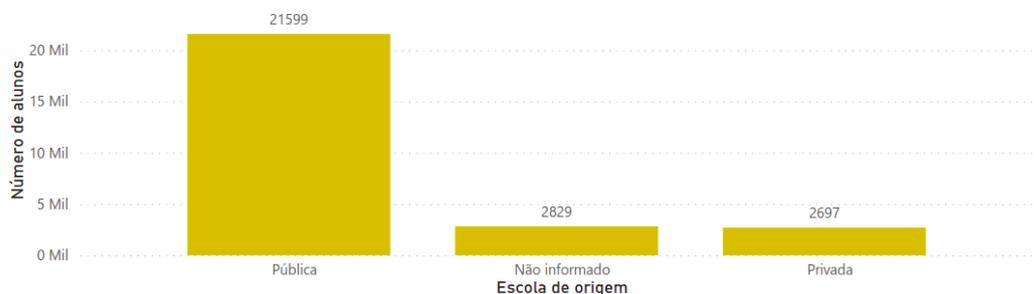
Fonte: <https://unipampa.edu.br/portal/universidade>.

Podemos analisar pela Figura 2 que apresenta o perfil dos acadêmicos de graduação e de pós-graduação feita pela Pró-Reitoria de Graduação da UNIPAMPA que a maior parte dos discentes que estudam na universidade são provenientes de escolas públicas (em torno de 21599 discentes) em comparação com os discentes provenientes de escolas privadas (2697 discentes). Além disso, por ser uma universidade que foi criada com o intuito de desenvolver a região da fronteira e metade Sul do Rio Grande do Sul, a grande maioria dos discentes é proveniente desse estado, seguida do estado de São Paulo. Além disso, no relatório elaborado pela Pró-Reitoria de Graduação temos que 147 discentes são de origem estrangeira e 47 discentes não informaram o estado de origem.

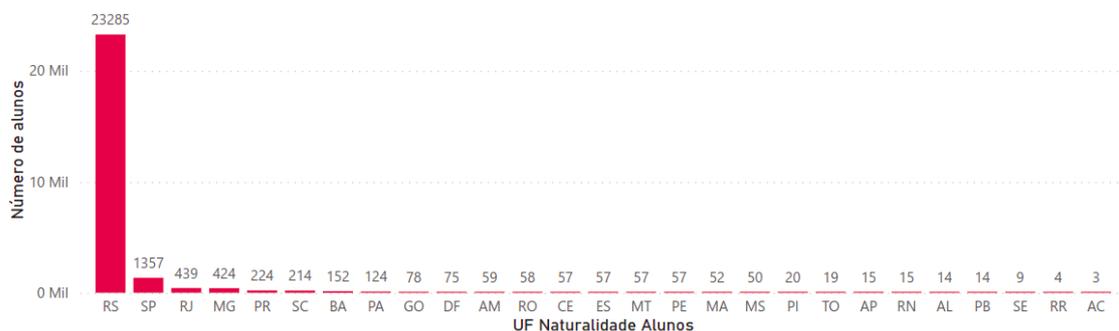
Figura 2 - Perfil dos Acadêmicos de Graduação e de Pós-graduação da UNIPAMPA.

Perfil dos Acadêmicos de Graduação e Pós-graduação da Unipampa

Número de alunos por escola de origem



Número de alunos por UF de origem

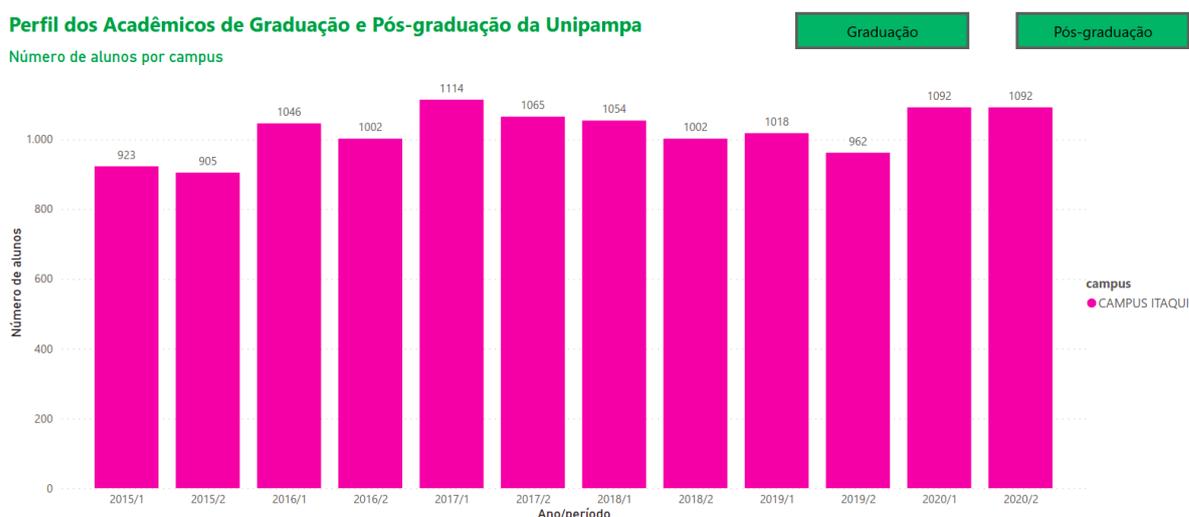


Fonte: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGFjMmY0NzItNzA5Ny00Y2JjLWExOGQtNTA4NGViMDY1ZjAzIiwidCI6IjlkxMDJlZTJkLTVkZjItNGMzNC1hNTg0LWU4Mjc3ODg0N2I3MSJ9&pageName=ReportSection>.

A UNIPAMPA situada na cidade de Itaqui, conta com um total de 1.092 discentes (Figura 3) matriculados no segundo semestre de 2020 (2020/2), distribuídos entre seis cursos de graduação: Agronomia; Ciência e Tecnologia de Alimentos; Engenharia Cartográfica e de Agrimensura; Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia; Matemática e Nutrição. Existem componentes relacionados com a Física nos cinco cursos de graduação do campus, em exceção o curso de Nutrição. Nos cursos de Agronomia (AGRO), Ciência e Tecnologia de Alimentos (CTA), Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT) e Matemática (MAT) existe apenas um componente de Física obrigatório nos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos. Os discentes desses cursos podem fazer outros componentes de Física nos cursos, mas somente como componente curricular complementar de graduação e de forma optativa. Nos cursos de Agronomia e de Ciência e Tecnologia de Alimentos o componente curricular obrigatório definido como “Física”; no curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia é definido como “Física Geral” e no curso de Matemática, temos a “Física Experimental I”. Todos esses componentes possuem uma carga horária de 60 h e todos são ofertados no primeiro semestre de cada curso, em exceção do curso de Matemática que oferta Física Experimental I em seu nono semestre e Física Experimental II de forma optativa.

O curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura (ECA) é o que possui mais componentes de Física em seu Projeto Político Pedagógico, sendo que são obrigatórios quatro componentes de Física definidos como: Física I, Física II, Física III e Física Prática. O componente de Física IV é optativo e é ofertado como componente curricular complementar de graduação.

Figura 3 - Perfil dos Acadêmicos de Graduação e de Pós-graduação da UNIPAMPA, campus de Itaqui.



Fonte: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibGFjZjMmY0NzItNzA5Ny00Y2JjLWExOGQtNTA4NGViMDY1ZjAzIiwidCI6IjkkMDJlZTJkLTVvZjItNGMzNC1hNTg0LWU4Mjc3ODg0N2I3MSJ9&pageName=ReportSection>

A quantidade de discentes em cada componente varia e normalmente os componentes ofertados no primeiro semestre de cada curso estão relacionados com o ingresso dos discentes nestes cursos. Em geral, a entrada em cada curso está vinculada a uma turma de em média 50 discentes, mas nem sempre todas essas vagas são preenchidas. Já as turmas de Física I, Física II e Física III na ECA possuem uma média de 30 discentes e a turma de Física Prática possui em média de 15 discentes. O componente de Física Experimental I na Matemática possui em média de 20 discentes.

De uma forma geral, a ementa dos componentes de Física dos cursos de Agronomia (AGRO), Ciência e Tecnologia de Alimentos (CTA), Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT) e Matemática (MAT) onde apenas um componente é obrigatório é similar e contempla a parte da Física envolvida com a Mecânica Newtoniana, Ondas, Fluidos e Termodinâmica. Já, para o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura temos uma

divisão mais específica. Na Física I, os discentes desenvolvem conteúdos sobre Mecânica Newtoniana (Movimento Linear e Rotacional) enquanto que na Física II, temos os conteúdos sobre Ondas, Oscilações, Fluidos, Termodinâmica e Gases; na Física III, temos os conteúdos relacionados com o Eletromagnetismo e com Imagens e Espelhos. O componente de Física Prática oferece aos discentes uma formação complementar realizando experimentos relacionados à Mecânica Newtoniana, Termodinâmica, Oscilações, Ondas, Eletricidade, Magnetismo e Ótica.

Para esses componentes de Física e todos os componentes do campus, os docentes, em sua maioria, utilizam as plataformas digitais disponíveis pela UNIPAMPA para armazenamento de materiais e interação com os discentes. As plataformas mais utilizadas são o “moodle” (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) e o “material de aula”, ambas multicampi. No ensino presencial a preferência dos docentes em alguns cursos consistia na disponibilização de material pelo “material de aula”. Porém, no ensino remoto, o uso da plataforma “moodle” tem preferência.

O “moodle” é um ambiente virtual de aprendizagem, que permite a criação de páginas para componentes curriculares semestrais e comunidades de estudo, tornando simples a integração e o compartilhamento de conteúdo (texto, vídeo, links) entre discente e docente; seu acesso se dá por meio de matrícula e senha institucional. O “material de aula”, é um recurso mais limitado, usado para disponibilização de arquivos pelo docente ao discente; seu acesso é livre mas, para abrir arquivos disponíveis, é solicitado a matrícula do discente. Outro recurso sendo utilizado, nesse período de ensino remoto, é o *Google Classroom* que é uma sala de aula virtual do Google, a ferramenta on-line gratuita que organiza, distribui, reúne atividades e notas, materiais, links, meio de comunicação via chat ou e-mail.

O ambiente virtual do “moodle” teve seu uso intensificado neste período de aulas remotas como importante ferramenta para aliar o ensino remoto e presencial e está disponível nos idiomas: português, inglês e espanhol e nas plataformas WEB, Android e IOS. Seu acesso ocorre pela matrícula e senha, cadastradas na instituição; disponibiliza as funções de cadastro em componentes, para acesso às atividades propostas, material de aula e complementar, realização de avaliações, chat, sala de aula remota, biblioteca virtual, grupos de discussão. Moreira (2020), evidencia que docentes e discentes ressaltam dificuldade de aceitação do “moodle” como ferramenta de comunicação professor-aluno, optando por outros meios como e-mail, e até mesmo, rede social virtual. Quanto ao acesso ao material disponível, docentes relatam ter dificuldades quanto a discentes que não acessam a plataforma para aquisição de

material disponibilizado, o que justifica o uso do “material de aula” no período presencial, ser de maior frequência.

4 METODOLOGIA

4.1 Questionário de Avaliação

A fim de melhor investigar o uso de um aplicativo como ferramenta de apoio ao ensino dos componentes de Física da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, campus Itaqui, em relação ao perfil de estudo do discente nesses componentes curriculares, optou-se pela realização de uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa e quantitativa. O instrumento utilizado para a coleta de dados consistiu na aplicação de um questionário online via plataforma *Google Forms*, divulgada via e-mail com vinte e sete (27) questões entre objetivas e dissertativas, aplicado entre os discentes do Campus Itaqui, com participação de forma voluntária. Na Tabela 2 resumimos as perguntas que foram disponibilizadas no questionário online.

Tabela 2 – Questionário aplicado aos discentes da UNIPAMPA, campus Itaqui.

1.	Idade: <input type="checkbox"/> 18 - 22. <input type="checkbox"/> 23 - 27. <input type="checkbox"/> 28 - 32. <input type="checkbox"/> 33 - 37. <input type="checkbox"/> 38 - 42. <input type="checkbox"/> 43 - 47. <input type="checkbox"/> 48 - 52. <input type="checkbox"/> Mais de 52 anos.
2.	Está trabalhando? <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não.
3.	Curso: <input type="checkbox"/> Agronomia <input type="checkbox"/> Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia <input type="checkbox"/> Ciência e Tecnologia de Alimentos <input type="checkbox"/> Engenharia Cartográfica e de Agrimensura <input type="checkbox"/> Licenciatura em Matemática <input type="checkbox"/> Nutrição.
4.	Dedica quanto tempo em média, por semana, para seus estudos? <input type="checkbox"/> Menos que 1 h. <input type="checkbox"/> 1 h. <input type="checkbox"/> 2 h. <input type="checkbox"/> 3 h. <input type="checkbox"/> 4 h. <input type="checkbox"/> 5 h. <input type="checkbox"/> 6 h. <input type="checkbox"/> 7 h. <input type="checkbox"/> Mais que 7 h. <input type="checkbox"/> Outro:
5.	Está matriculado(a) em alguma componente de Física esse semestre? Se “sim” qual ou quais? <input type="checkbox"/> Física Geral ou Física. <input type="checkbox"/> Física I. <input type="checkbox"/> Física II. <input type="checkbox"/> Física III. <input type="checkbox"/> Física Prática.

	<input type="checkbox"/> Não estou matriculado(a).
6.	Já fez alguma componente de Física anteriormente? Se sim, qual ou quais? <input type="checkbox"/> Física Geral ou Física. <input type="checkbox"/> Física I. <input type="checkbox"/> Física II. <input type="checkbox"/> Física III. <input type="checkbox"/> Física Prática. <input type="checkbox"/> Não fiz ainda.
7.	Já reprovou em alguma componente de Física anteriormente? Se sim, qual ou quais? <input type="checkbox"/> Física Geral ou Física. <input type="checkbox"/> Física I. <input type="checkbox"/> Física II. <input type="checkbox"/> Física III. <input type="checkbox"/> Física Prática. <input type="checkbox"/> Não reprovei.
8.	Se já reprovou na componente de Física Geral ou Física, assinale quantas vezes: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Mais de quatro vezes. <input type="checkbox"/> Não reprovei nessa componente.
9.	Se já reprovou na componente de Física I, assinale quantas vezes: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Mais de quatro vezes. <input type="checkbox"/> Não reprovei nessa componente.
10.	Se já reprovou na componente de Física II, assinale quantas vezes: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Mais de quatro vezes. <input type="checkbox"/> Não reprovei nessa componente.
11.	Se já reprovou na componente de Física III, assinale quantas vezes: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Mais de quatro vezes. <input type="checkbox"/> Não reprovei nessa componente.
12.	Se já reprovou na componente de Física Prática, assinale quantas vezes: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Mais de quatro vezes.

	() Não reprovei nessa componente.
13.	O que você acha mais importante no seu estudo de Física? <input type="checkbox"/> O tempo de dedicação. <input type="checkbox"/> A aprendizagem em aula. <input type="checkbox"/> A base matemática. <input type="checkbox"/> A resolução de exercícios. <input type="checkbox"/> O atendimento e a monitoria. <input type="checkbox"/> O uso de recurso multimídias. <input type="checkbox"/> Outro:
14.	Quais suas maiores dificuldades no aprendizado de Física? <input type="checkbox"/> Conteúdo. <input type="checkbox"/> Metodologia. <input type="checkbox"/> Didática. <input type="checkbox"/> Falta de dedicação. <input type="checkbox"/> Outro:
15.	Você utiliza algum aplicativo educacional no celular para seu estudo? <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não.
16.	Em sua opinião, qual equipamento tecnológico pessoal, seria mais prático para uso em sala de aula? <input type="checkbox"/> Computador. <input type="checkbox"/> Tablet. <input type="checkbox"/> Smartphone. <input type="checkbox"/> Outro:
17.	Seu smartphone possui sistema: <input type="checkbox"/> Android <input type="checkbox"/> IOS <input type="checkbox"/> Outro:
18.	Qual sua opinião em utilizar seu smartphone durante as aulas de Física como ferramenta de aprendizado? <input type="checkbox"/> Muito ruim. <input type="checkbox"/> Ruim. <input type="checkbox"/> Regular. <input type="checkbox"/> Bom. <input type="checkbox"/> Ótimo.
19.	O que você sugere no desenvolvimento de um aplicativo de Física: <input type="checkbox"/> Exercícios de aula. <input type="checkbox"/> Simulados <input type="checkbox"/> Resumos <input type="checkbox"/> Mapas Mentais <input type="checkbox"/> Gráficos <input type="checkbox"/> Slides de aula <input type="checkbox"/> Leitura recomendada <input type="checkbox"/> Material de apoio <input type="checkbox"/> Roteiros <input type="checkbox"/> Experimentos <input type="checkbox"/> Outro:
20.	Quais os pontos positivos, em ter um aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino, exclusivo para as componentes de Física do Campus Itaquí?

21.	Quais os pontos negativos, em ter um aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino, exclusivo para as componentes de Física do Campus Itaquí?
22.	Em sua opinião, qual seria o momento ideal de utilização do aplicativo de Física? <input type="checkbox"/> Durante as aulas. <input type="checkbox"/> Após as aulas. <input type="checkbox"/> Como atendimento e dúvidas. <input type="checkbox"/> Outro:
23.	Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 a menor e 5 a maior) quanto o uso do aplicativo influenciaria seu rendimento no entendimento do conteúdo?
24.	Em uma escala de 1 a 5, o quanto você usaria o aplicativo, para estudar o conteúdo proposto.
25.	Você gostaria de ter acesso, no aplicativo à que funções? <input type="checkbox"/> Frequência <input type="checkbox"/> Avaliações - notas <input type="checkbox"/> Atividades – exercícios
26.	Em uma escala de 1 a 5, o quanto você acredita que o uso de tecnologias em sala de aula influencia positivamente no ensino-aprendizagem?
27.	Em uma escala de 1 a 5, você acredita que seu rendimento em outras componentes já cursadas teria sido maior?

Fonte: Autor, 2021.

Como podemos analisar na Tabela 2 incluímos quatro perguntas iniciais no questionário para verificar o perfil do discente (idade, se trabalha, qual o curso e tempo de estudo) e dez perguntas posteriores que refletem o discente quanto os componentes de Física que ele cursou ou já cursou durante a sua graduação (se reprovou, quantas vezes reprovou, em quais componentes reprovou e quais foram as suas dificuldades no seu estudo) e treze questões posteriores que envolvem o uso e o desenvolvimento de um aplicativo de Física, analisadas na seção 5 – resultados e discussões.

4.2 Estrutura e Desenvolvimento do Aplicativo

O ponto de partida para o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis consistiu em um mecanismo com uma estrutura intuitiva, de fácil visualização e navegação. O aplicativo será desenvolvido na forma de multiplataforma o que permite ser executado de forma nativa para os principais sistemas operacionais como *Android* e *IOS*. Seu desenvolvimento se dará através da linguagem de programação *Dart* (RAMOS, 2020) no *Framework Flutter* que é alimentado pela mesma biblioteca de gráficos 2D acelerada por *hardware* que sustenta o *Chrome* e o *Android: Skia* e para prototipar as telas do aplicativo proposto neste trabalho, será utilizado a plataforma *Web Figma* (FLICO, 2020) que edita gráficos de vetor e projetos de

designer online, dispensando a necessidade de download, instalação e atualização, seu acesso se dá através de um navegador e totalmente gratuito.

Um dos principais objetivos dos desenvolvedores de aplicativos móveis, geralmente, é tornar seu aplicativo disponível para o maior número de usuários possíveis de uma forma simples e eficiente. Para atingir esse objetivo, procurou-se uma linguagem que facilitasse a integração das aplicações de forma em geral, o que justifica seu desenvolvimento em uma estrutura na linguagem de programação *Dart* no *Framework Flutter*. A linguagem *Dart* após a liberação do *Framework Flutter* possui um papel mais abrangente com o objetivo de englobar os mais diversos dispositivos que existem na atualidade com a aplicações nativas tanto para *Android* quanto para o *IOS*, conferindo maior fluidez e velocidade na execução desse aplicativo.

A ideia inicial para testar o aplicativo é disponibilizar os conteúdos de Física fornecidos pelos docentes dessas componentes. Dessa forma, após o download disponibilizado pelas plataformas digitais - *Android* e *IOS*, será apresentado três telas iniciais: *Starler*, *Login* e *Cadastro*. De acordo com o tipo de acesso, o aplicativo encaminha o usuário para duas estruturas distintas: acesso docente (administrador) e acesso discente (usuário) conforme apresenta a Tabela 3.

No acesso administrador (docente) será possível executar e programar funcionalidades que serão utilizadas em sala de aula, como material teórico (slides), leituras recomendadas, listas de exercícios, resumos/mapas mentais, entre outras funcionalidades; já para o acesso usuário (discente) será possível realizar as atividades propostas, acompanhar seu desempenho em exercícios/simulados/avaliações sendo possível fazer anotações para futuro estudo pessoal.

O acesso discente, será dado após o cadastro com dados básicos, como: nome, CPF, matrícula, componente pelo IT de identificação da universidade. O acesso para docente, será dado em duas etapas: a primeira será o cadastro pessoal com dados iniciais: CPF, e-mail institucional, SIAPE e cadastro de senha. Após realizar seu cadastro pessoal, será solicitado a montagem da turma, pelo IT de identificação da componente pela universidade, onde será cadastrado as matrículas e os nomes dos discentes.

Tabela 3 – Estruturas distintas de acesso ao aplicativo de Física.

1. CADASTRO	
Docente	Discente
ETAPA 01	1.3 PESSOAL
1.1 PESSOAL	1.3.1 NOME COMPLETO
1.1.1 NOME COMPLETO	1.3.2 MATRÍCULA
1.1.2 E-MAIL INSTITUCIONAL	1.3.3 COMPONENTE CURRICULAR
1.1.3 SIAPE	1.3.3.1 – IT XXXX – FÍSICA

1.1.4 SENHA 1.1.5 CONFIRMAR SENHA ETAPA 02 1.2 TURMA 1.2.1 CURSO 1.2.1.1 - AGRONOMIA 1.2.1.2 – ITC 1.2.1.3 – CTA 1.2.1.4 – ECA 1.2.1.5 – MATEMÁTICA 1.2.1.6 – NUTRIÇÃO 1.2.2 COMPONENTE CURRICULAR 1.2.2.1 – IT XXXX – FÍSICA 1.2.2.2 – IT XXXX – FÍSICA GERAL – DIURNO 1.2.2.3 – IT XXXX – FÍSICA GERAL – NOTURNO 1.2.2.4 – IT XXXX – FÍSICA I 1.2.2.5 – IT XXXX – FÍSICA II 1.2.2.6 – IT XXXX – FÍSICA III 1.2.2.7 – IT XXXX – FÍSICA PRÁTICA	1.3.3.2 – IT XXXX – FÍSICA GERAL – DIURNO 1.3.3.3 – IT XXXX – FÍSICA GERAL – NOTURNO 1.3.3.4 – IT XXXX – FÍSICA I 1.3.3.5 – IT XXXX – FÍSICA II 1.3.3.6 – IT XXXX – FÍSICA III 1.3.3.7 – IT XXXX – FÍSICA PRÁTICA
---	--

Fonte: Autor, 2021.

Para que não seja necessário inserir os dados da Etapa 02 na Tabela 3 no acesso como docente, o aplicativo teria que estar vinculado ao sistema da UNIPAMPA. Essa possibilidade não está descartada, mas para isso ocorrer, é necessário seguir várias etapas de testes e após atestada a eficiência da prática do aplicativo, poderá ser desenvolvida como forma de atualização e/ou continuidade de seu desenvolvimento.

A funcionalidade de ter a turma cadastrada individualmente, facilitará na hora de identificar os discentes que ainda não fizeram o uso do aplicativo, pois o sistema estará configurado para validar o cadastro realizado pelo discente; o docente também poderá acompanhar as atividades dos discentes: quais atividades estão sendo realizadas, se estão conseguindo acompanhar as aulas e quais as dificuldades na aprendizagem. Espera-se que com esses dados, seja possível identificar fatores que impactam diretamente na retenção das componentes e evasão dos cursos analisados.

Para validação do cadastro do discente na componente solicitada, inicialmente está sendo considerado um sistema de cores, (vermelho) para pendente, (verde) para confirmado e (tachado) para negado conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Sistema de cores que será usado no aplicativo para confirmação do cadastro do discente.

CONFIRMAÇÃO DE CADASTRO DISCENTE PELO DOCENTE		
PENDENTE	CONFIRMADO	NEGADO

Fonte: Autor, 2021.

Dado o cadastro de acesso docente e discente, para o seu *login* (Tabela 5) será necessário: CPF, e-mail institucional ou SIAPE e senha cadastrada (para docente); e CPF, e-mail institucional ou matrícula e senha cadastrada (para discente). Realizado o *login* no sistema, as suas funcionalidades estarão disponíveis para uso.

Tabela 5 - Sistema de *login* no aplicativo.

2. LOGIN	
Docente	Discente
2.1 DOCENTE	2.2 DISCENTE
2.1.1 CPF/ E-MAIL INSTITUCIONAL/ SIAPE	2.2.1 CPF/ E-MAIL INSTITUCIONAL/ MATRÍCULA
1.1.1. SENHA	2.2.2 SENHA

Fonte: Autor, 2021.

O aplicativo tende a ser intuitivo e suas funções (Tabela 6) irão estar disponíveis com visibilidade simultânea com as atividades das aulas que estão sendo realizadas (Tabela 7). As possíveis funções que o docente terá acesso será a frequência nas aulas, as atividades, os exercícios, os simulados, as avaliações, o relatório de desempenho e a frequência dos discentes no aplicativo. Já o discente terá acesso à aula, a sua frequência, as atividades, os exercícios, os simulados e as avaliações.

Tabela 6 – Possíveis funções disponíveis no aplicativo.

2. LOGIN	
Docente	Discente
1.1. AULA	1.5. AULA
1.2. FREQUÊNCIA AULAS	1.6. FREQUÊNCIA AULAS
1.3. ATIVIDADES	1.7. ATIVIDADES
1.3.1 EXERCÍCIOS	1.3.3 EXERCÍCIOS
1.3.2 SIMULADOS	1.3.4 SIMULADOS
1.3.3 AVALIAÇÕES	1.3.4 AVALIAÇÕES
1.4. RELATÓRIO	
1.4.1 FREQUÊNCIA DOS DISCENTES NO APLICATIVO	

Fonte: Autor, 2021.

Para as estruturas das aulas (Tabela 7), o discente escolherá o dia da aula pelo calendário onde terá acesso a aula (vídeo e material teórico), lista de exercícios, simulados, resumo, leitura recomendada, material sugerido, mapa mental, formulário e anotações pessoais. Para o docente, essa parte é similar ao discente.

Para organizar os conteúdos dentro de uma aula ou de uma componente específica de Física podemos, por exemplo, dividir em quatro partes: Introdução, Física Clássica, Física Moderna e Autores, a fim de facilitar o entendimento no estudo (Tabela 8). Na “Introdução” podemos fazer uma revisão dos conteúdos básicos de Física ou de Matemática com o intuito de analisar o nível de conhecimento dos discentes matriculados, antes do início dos conteúdos curriculares.

Tabela 7 – Estrutura de organização das aulas no aplicativo.

ESTRUTURA DE AULA	
DOCENTE	DISCENTE
1.5 AULA	1.6 AULA
1.1.1 CALENDÁRIO MENSAL – (ESCOLHER O DIA DA AULA)	1.2.1 CALENDÁRIO MENSAL – (ESCOLHER O DIA DA AULA)
1.1.1.1 CONTEÚDO	1.2.1.1 CONTEÚDO
1.1.1.2 LISTA DE EXERCÍCIOS	1.2.1.2 LISTA DE EXERCÍCIOS
1.1.1.3 SIMULADOS	1.2.1.3 SIMULADOS
1.1.1.4 LEITURA RECOMENDADA	1.2.1.4 RESUMO
1.1.1.5 MATERIAL SUGERIDO	1.2.1.5 LEITURA RECOMENDADA
1.1.1.6 MAPA MENTAL	1.2.1.6 MATERIAL SUGERIDO
1.1.1.7 FORMULÁRIO	1.2.1.7 MAPA MENTAL
1.1.2 AULAS 02	1.2.1.8 FORMULÁRIO
	1.2.1.9 ANOTAÇÕES PESSOAIS
	1.2.2 AULAS 02

Fonte: Autor, 2021.

Tabela 8 – Estrutura de organização dos conteúdos de Física no aplicativo.

ESTRUTURA DE AULA	
CONTEÚDOS	
	1. INTRODUÇÃO**
	2. FÍSICA CLÁSSICA
	3. FÍSICA MODERNA
	4. AUTORES**

Fonte: Autor, 2021.

Como a Física está subdividida em duas grandes partes, como visto anteriormente, para fins de maior entendimento das suas aplicações é necessário apresentá-las de forma separada pois, em seu estudo a “Física Clássica”, estuda tudo o que foi descoberto e difundido no ramo da Física até o fim do século XIX, englobando: Mecânica Clássica; as Leis de Newton; a

Termodinâmica Clássica e o Eletromagnetismo, ou seja, é aquela que envolve fenômenos que ocorrem em escalas macroscópicas. Destacaram-se: Arquimedes; Isaac Newton; Galileu Galilei; Johannes Kepler e Christian Huygens.

Já a “Física Moderna”, estuda o conjunto de teorias divulgadas a partir do começo do século XX, como: Mecânica Quântica e a Teoria da Relatividade Restrita e a Geral. Essas teorias modernas transformaram ainda mais o entendimento científico geral, tendo Albert Einstein como um de seus ícones principais. Por sua vez, é responsável pela descrição de fenômenos em escalas subatômicas e considera-se que tenha surgido com a descoberta:

- do Raio X, por Wilhelm Rontgen, em 1895;
- da Radioatividade, por Antoine Becquerel, em 1896;
- da Quantização das ondas eletromagnéticas, por Max Planck, em 1900;
- da Relatividade Restrita, por Albert Einstein, em 1905; e
- da Teoria atômica por Niels Bohr, em 1913.

Com isso, o tópico “Autores” apresentaria os principais nomes da Física e os fenômenos associados as suas descobertas. Apresentaríamos nesse tópico uma pequena biografia de cada cientista e assim, o discente conseguirá se localizar no contexto histórico em que determinado fenômeno foi descoberto.

Dessa forma, cada tópico citado na Tabela 8 se ramificaria em outros tópicos com conteúdos e temas específicos conforme mostra a Tabela 9. Então, dentro do tópico “Introdução”, teríamos uma revisão de unidades de medidas, grandezas, análise dimensional, conversão de unidades, trigonometria e funções. Já na “Física Clássica” teríamos a parte de Mecânica, Termologia, Óptica, Ondulatória e Eletromagnetismo enquanto que na “Física Moderna” apresentaríamos a parte de Relatividade, Física Quântica e Física Nuclear. O tópico “Autores” seria o último onde descreveríamos os principais cientistas dos fenômenos associados aos tópicos de “Física Clássica” e “Física Moderna”.

Tabela 9 – Estrutura dos conteúdos de Física em cada tópico no aplicativo.

1. INTRODUÇÃO**	1.1 UNIDADES DE MEDIDAS 1.2 GRANDEZAS 1.3 ANÁLISE DIMENSIONAL 1.4 CONVERSÃO DE UNIDADES 1.5 TRIGONOMETRIA** 1.6 FUNÇÕES **
2. FÍSICA CLÁSSICA	2.1 MECÂNICA 2.2 TERMOLOGIA 2.3 ÓPTICA

	2.4	ONDULATÓRIA
	2.5	ELETROMAGNETISMO
3. FÍSICA MODERNA	3.1	RELATIVIDADE
	3.2	FÍSICA QUÂNTICA
	3.3	FÍSICA NUCLEAR
4. AUTORES**	4.1	ARQUIMEDES
	4.2	BERNOULLI
	4.3	BLAISE PASCAL
	4.4	GALILEU GALILEI
	4.5	ISAAC NEWTON
	4.6	JOHANNES KEPLER

Fonte: Autor, 2021.

As estruturas do aplicativo apresentadas nas tabelas 6, 7, 8 e 9 são sugestões que servem de teste para o aplicativo que inicialmente está sendo desenvolvido. Com o passar do tempo, pode-se pensar em outras alternativas e ferramentas para serem incluídas no aplicativo de modo a melhorar o seu uso e a sua viabilidade.

O propósito da criação desse aplicativo é ajudar o discente a gerar estratégias cognitivas mais relevantes para o desenvolvimento dos conteúdos ministrados nos componentes de Física, e, seu desenvolvimento se dá no intuito de servir como ferramenta pedagógica para o docente de física, durante suas aulas com uma abordagem mais dinâmica. Portanto, sua estrutura foi organizada conforme os planos de ensino dos componentes curriculares ministrados nos cursos de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e Engenharia Cartográfica e de Agrimensura que são de conhecimento do discente e do docente orientador desse trabalho de conclusão de curso.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Resultados do Questionário de Avaliação

Como apresentado na Tabela 2 na seção da Metodologia, o instrumento de avaliação foi dividido em três etapas com a finalidade de verificar o perfil do discente (quatro perguntas), os componentes de Física (dez perguntas) e o uso de aplicativo como ferramenta de ensino e o desenvolvimento de um aplicativo de Física (treze perguntas). O instrumento de avaliação, foi encaminhado via e-mail a todos os discentes do campus, obtendo 25 respondentes no total. Todas as respostas e gráficos gerados pelo *Google Forms* estão disponíveis para análise no Anexo I.

Para analisar o perfil dos discentes quanto à idade, temos que 40% dos discentes possuem idade entre 23 e 27 anos, 28% apresentam idade entre 18 e 22 anos e apenas 12% dos discentes são acima de 52 anos. Além disso, 76%, ou seja, 19 dos 25 discentes pesquisados afirmam não estar trabalhando e a maioria dos respondentes são discentes do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (40%), em seguida do curso de Agronomia (20%), Engenharia Cartográfica e de Agrimensura (24%), Ciência e Tecnologia de Alimentos (12%), e do curso Licenciatura em Matemática (4%). Em relação ao tempo dedicado aos estudos, 28% relatam estudar em média sete horas por semana.

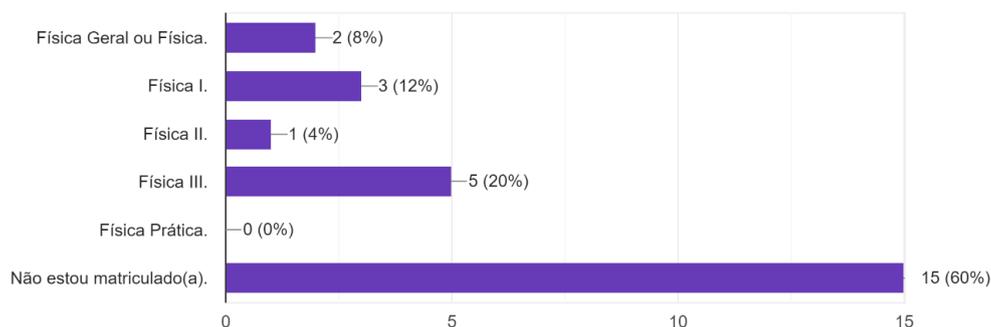
As próximas dez perguntas (de 5 à 14) do questionário eram em relação os componentes de Física com o intuito de verificar se está matriculado no semestre atual (segundo semestre de 2020) ou se já cursou durante a sua graduação, se reprovou ou não, quantas vezes e quais as dificuldades no seu estudo e aprendizado. As respostas das perguntas 5 à 7 estão resumidas na Figura 4.

Em relação à pergunta 5 (Figura 4), temos que 60% dos respondentes afirmaram não estarem matriculados em componentes de Física no semestre atual, mas 68% relataram já terem cursado Física Geral ou Física e 32% cursaram Física I, que são componentes de início de curso na Agronomia, no Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, na Ciência e Tecnologia de Alimentos e na Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Esse resultado era esperado em função de que a maioria dos discentes estuda essa componente, que é comum nos quatro cursos do campus. Na questão 7, que aborda as reprovações nos componentes de Física, temos que a grande maioria dos discentes não reprovou (60%) em nenhuma componente e os que reprovaram apresentaram maior reprovação em Física Geral ou Física em um somatório de

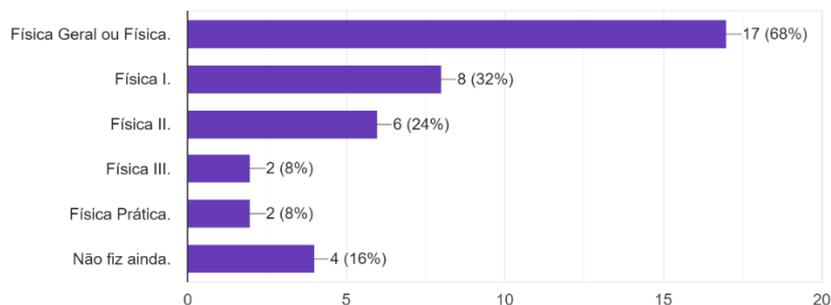
76% dos cursos participantes nessa pesquisa (20% AGRO, 40% BICT, 12% CTA, e 4% MAT), pois o curso (ECA) é o único curso que possui quatro dos componentes pesquisados totalizando 24% dos discentes que responderam essa pesquisa voluntariamente e o curso de Nutrição que não disponibiliza esses componentes de Física, sendo 0%.

Figura 4 – Resultados das perguntas 5 à 7 do questionário de avaliação.

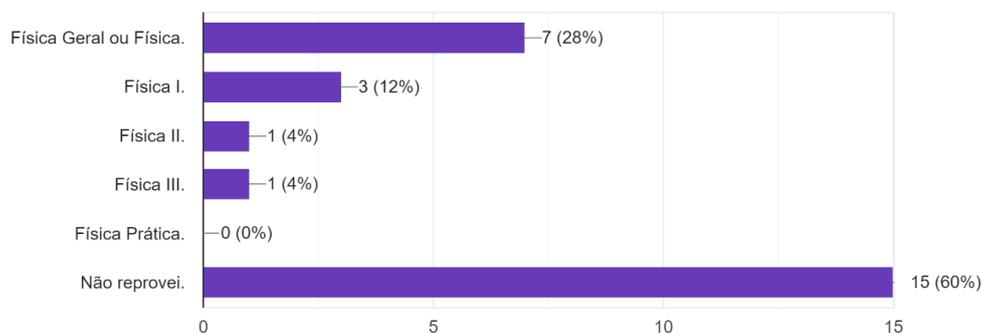
5. Está matriculado(a) em alguma componente de Física esse semestre? Se "sim" qual ou quais?
25 respostas



6. Já fez alguma componente de Física anteriormente? Se sim, qual ou quais?
25 respostas



7. Já reprovou em alguma componente de Física anteriormente? Se sim, qual ou quais?
25 respostas



Fonte: Google Forms, 2021.

As questões de números 8, 9, 10, 11 e 12 estavam relacionadas com a quantidade de reprovações em cada componente de Física ofertada no campus. A maioria dos discentes não reprovou em nenhum componente, mas quando reprovaram em Física Geral ou Física I é de uma a duas vezes. Já em Física II e em Física III, se reprovam é apenas uma vez e em Física Prática não tivemos nenhuma reprovação dos discentes respondentes do questionário.

As questões de 13 a 14 estavam relacionadas com o estudo e as dificuldades dos discentes nos componentes de Física. Na Figura 5, podemos observar os resultados e temos que 72% acham importante a resolução de exercícios, 68% a aprendizagem em sala de aula, e 64% o tempo de dedicação. Com relação ao uso de recursos multimídia, temos que 36% acham importante no seu estudo de Física. Em relação à questão 14, sobre as dificuldades no aprendizado de Física, temos que 44% afirmam terem dificuldade com a didática, 40% aponta metodologia e o conteúdo, 48% base matemática e 32% o atendimento e monitoria.

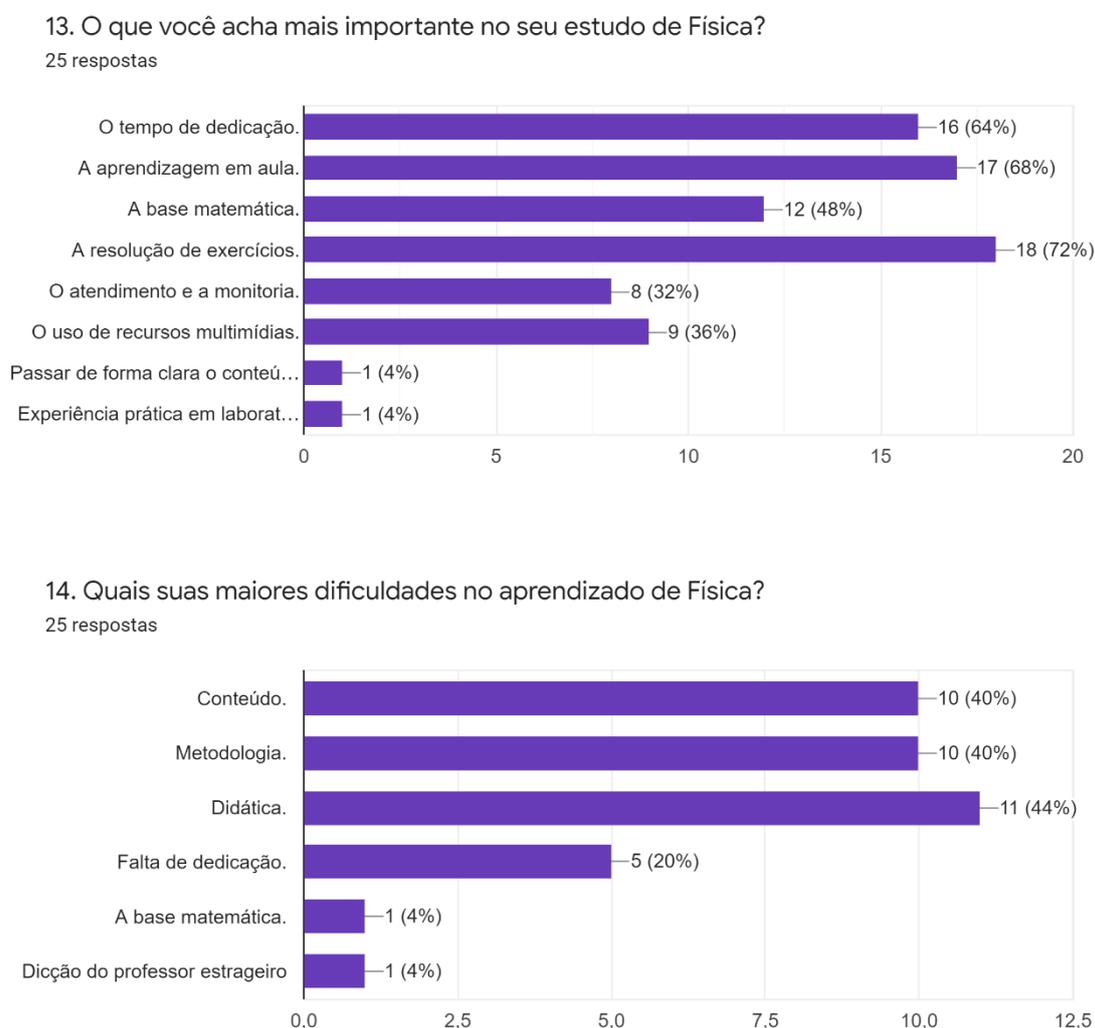
As questões 15, 16 e 17 são referentes ao uso de dispositivos móveis e aplicativos educacionais. Apesar de 96% dos discentes possuírem *smartphones*, sendo 84% com sistema *Android* e 12% com sistema *IOS* e somente 4% não possuírem *smartphones* 76% não utilizam aplicativos educacionais no seu *smartphone* e 72% considera que o uso de computadores seria prático em sala de aula. O percentual da praticidade do uso de computadores ser tão elevada, pode ser pelo alto índice de discentes que não utilizam aplicativos educacionais nos seus *smartphones*.

Um total de 76% dos discentes conceituam como positivo o uso de *smartphones* em sala de aula nos componentes de Física, sendo que 48% acham “bom” e 28% acham “ótimo”. Para o desenvolvimento do aplicativo foram selecionadas funcionalidades que estão em análise do desenvolvimento sendo que dessas funções, 84% julga ser necessário ter simulados no aplicativo; 76% exercícios de aula; 64% material de apoio e 60% mapas mentais e experimentos. Além disso, 76% gostariam de ter acesso a atividades – exercícios e 20% a avaliações e notas. Evidenciando uma necessidade de dinamização entre teorias e sua aplicação na prática.

Foram questionados os pontos positivos e negativos em ter um aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino, exclusivo para os componentes de Física do campus (questões 20 e 21). Entre os pontos positivos destaca-se a praticidade, agilidade, facilidade de aprendizado, simplificação do acompanhamento de atividades, incentivo ao estudo em casa, melhor compreensão do conteúdo, maior comunicação e interação entre docente e discente. Podemos analisar que, um total de 96% dos discentes que responderam encontraram pelo menos

um ponto positivo em utilizar o aplicativo como ferramenta de ensino em componentes de Física e não a outros componentes. Entre os pontos negativos temos: a dispersão do discente, o não contato com o docente para tirar dúvidas e ser acessível a todos. Outro ponto negativo, seria o sistema ser limitado ao componente de Física; a necessidade de conexão com a internet; o aplicativo ter seu sistema pesado para a memória do dispositivo. Um total de 36% prefere não opinar e/ou acredita não ter ponto negativo.

Figura 5 – Resultados das perguntas 13 e 14 do questionário de avaliação.



Fonte: *Google Forms*, 2021.

Em relação ao momento ideal para utilização do aplicativo (questão 22), 48% sugere o uso durante as aulas, 32% após e 20% para atendimento e dúvidas. O ponto positivo consiste em não ser necessário limitar o uso para somente uma dessas aplicações; a intenção é que o

docente responsável pelo componente, utilize como um recurso em suas aulas, e com o acordo mútuo entre discentes e docente, estabeleça seu uso adequado para o decorrer do componente.

Quanto à aplicação do conteúdo (questão 24), 68% faria uso do aplicativo para estudar o conteúdo proposto, sendo que 40% utilizaria até 100% e 28% até 80% em seus estudos. Quanto ao rendimento (questão 23), temos que 36% acredita que o aplicativo influenciaria seu rendimento no entendimento do conteúdo em 100% e 28% acham que influenciaria entre 60% e 80%. Temos que 64% afirmam acreditar 100% que o uso de tecnologias em sala de aula influencia positivamente no ensino-aprendizagem (questão 26) e 48% acredita que teria um rendimento maior em componentes já cursadas se usasse algum aplicativo (questão 27).

Entre as respostas enviadas nas questões 20 (pontos positivos) e 21 (pontos negativos) que foram aplicadas de forma discursivas, reforçam os argumentos desta defesa em ter uma ferramenta extra as que já estão disponíveis como *“ter uma interação fácil e prática com o conteúdo que está sendo estudado, já que estamos sempre com o celular na mão, é uma maneira de estimular o aluno a fazer algo produtivo durante o uso do smartphone [...]”*. Seu uso poderá *“subsidiar as componentes específicas que tenham fundamento em componentes de física, como resistência dos materiais, hidráulica, hidrologia, fenômenos de transporte, solos, agroclimatologia agrícola. Ampliar a prática docente; aliado os benefícios das TICs no processo de aprendizado”*.

Foi observado que em uma das respostas é sugerido que seu uso não seria necessário por já ser disponibilizado as ferramentas de ensino, *moodle* e *classroom*, porém essas ferramentas não se igualam em forma de aplicação, apesar de todas serem ferramentas de ensino, e tenham a finalidade de auxiliar a interação docente e discente, o aplicativo aqui proposto, será inicialmente especificamente para o estudo de um componente, desenvolvido conforme as necessidades dos docentes e discentes do campus Itaquí, usando por base outros aplicativos que já estão em pleno funcionamento, para melhor atender a demanda e eficiência do estudo da ciência de Física, que apesar de exercer enorme influência cotidiana na sociedade, ainda não é assimilada com eficiência para aplicação do dia a dia. As sugestões aqui enviadas, serão analisadas oportunamente para implantação no *software* deste aplicativo.

5.2 Resultados iniciais do Desenvolvimento do Aplicativo

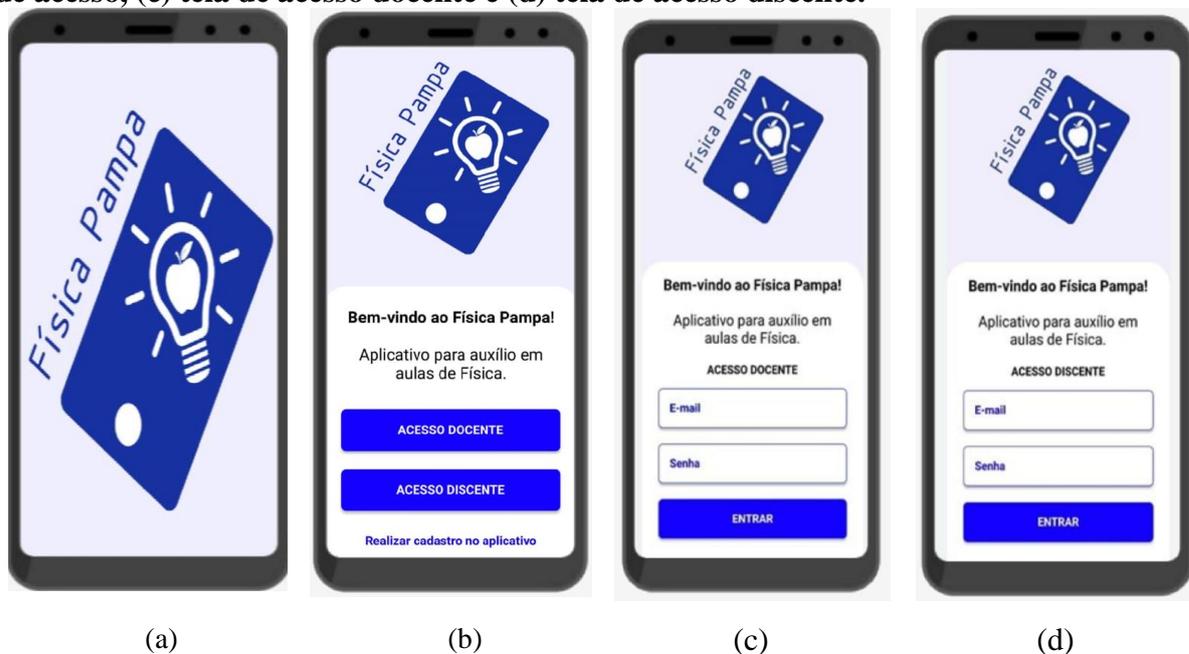
A plataforma *Web Figma*, que é um editor gráfico de vetor e designer de projetos, tornou possível começar a realização do designer das telas do aplicativo para uso de base para sua efetiva criação pelo *framework Flutter*. Esses designs estão subdivididos em três etapas:

- 1ª etapa: possui as telas iniciais sendo a tela de abertura, a tela *Starler*, as telas de *login* e as telas de cadastro;
- 2ª etapa: possui as telas de aulas e possíveis ícones de interação;
- 3ª etapa: possui as telas da possível distribuição do conteúdo acadêmico, com base nos planos de ensinos dos cursos BICT e ECA, ambos da UNIPAMPA, campus Itaqui.

5.2.1 Telas iniciais

Pela plataforma de aplicativos digitais disponível no *smartphone* do discente ou docente será realizado o download do aplicativo aqui nomeado como “FísicaPampa” (Figura 6 (a)).

Figura 6 – Telas iniciais do aplicativo “FísicaPampa”: (a) tela do aplicativo, (b) tela inicial de acesso, (c) tela de acesso docente e (d) tela de acesso discente.

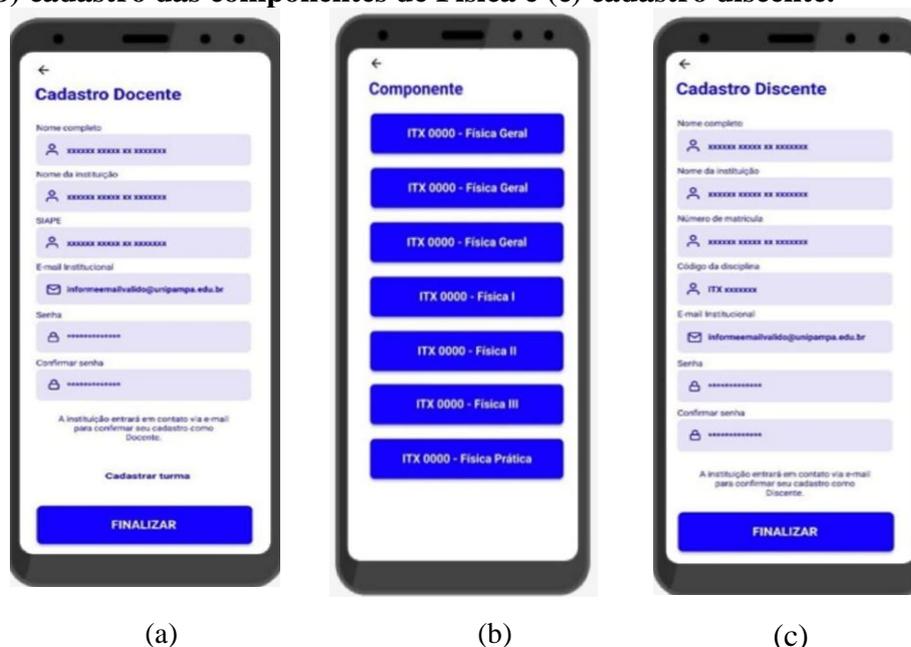


Fonte: Autor, 2021.

Quando o usuário inicializa o aplicativo pela primeira vez, a tela *Starler* da Figura 6 (b), será exibida, oferecendo duas possibilidades de acesso: docente ou discente. Os acessos serão distintos para os usuários, sendo docente para o professor(a) e discente para aluno(a). Ao escolher o perfil de acesso, entre docente e discente (Figura 6 (c) e (d), respectivamente) na opção de fazer *login* o usuário terá que digitar o seu CPF, matrícula/SIAPE ou e-mail institucional e senha, ambos registrados no aplicativo. Caso o usuário não tenha interesse em utilizar as funcionalidades desenvolvidas para o acompanhamento das componentes de Física dos cursos no campus Itaqui, estamos verificando a criação de um perfil para “visitantes” com o intuito de ampliar o acesso aos demais discentes que estejam em outras componentes que tenham como base algum conteúdo ou tema de Física ou mesmo para a contemplação de discentes de outros campi e universidades brasileiras. Esse acesso seria pelo perfil visitante por meio de *login* pelo *Facebook*, *Google*, ou *e-mail*. Por ser uma opção em análise, ainda não foi criada essa tela.

Caso o usuário não possua *login* irá na opção de “realizar cadastro” ainda na tela *Starler* (Figura 6 (b)). O cadastro para o docente está dividido em duas partes, a primeira contemplando seus dados pessoais, Figura 7 (a), e a segunda para cadastro da turma, Figura 7 (b), a qual será o administrador.

Figura 7 – Telas de cadastro de usuário do aplicativo “FísicaPampa”: (a) cadastro docente, (b) cadastro das componentes de Física e (c) cadastro discente.



Fonte: Autor, 2021.

O administrador terá acesso para a realização de atualizações das funcionalidades, adicionando ou retirando conteúdos. Já o cadastro discente, será por meio de informações pessoais como mostra a Figura 7 (c).

5.2.2 Projeção de telas de aulas

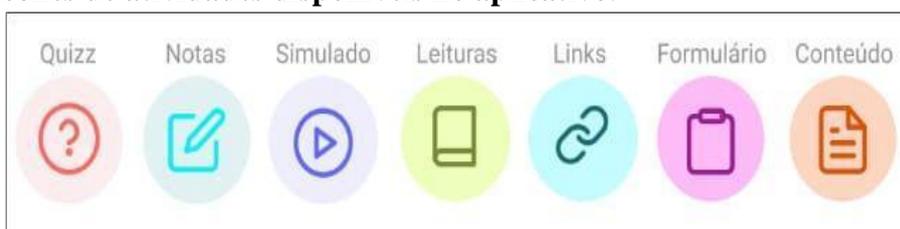
As sugestões das Tabelas 8 e 9, servem de teste para o aplicativo que será desenvolvido. Conforme o decorrer do seu desenvolvimento pode-se pensar em outras alternativas e ferramentas para serem incluídas no aplicativo de modo a melhorar o seu uso e a sua viabilidade.

A diferença entre as telas de aula está na parte que o discente terá acesso limitado visualizando e realizando as atividades, acompanhando as aulas, consultando materiais disponíveis, podendo fazer anotações pessoais. Já o docente terá acesso ao gerenciamento de todas as funcionalidades, sendo o administrador da turma a qual realizou o cadastro.

Os ícones da Figura 8 apresentam as funcionalidades possíveis de existirem no aplicativo:

- *quizz*, para que o docente teste o aprendizado dos discentes após cada aula, com a realização de exercícios pertinentes aos conteúdos ministrados;
- *notas*, para anotações no decorrer das aulas;
- *simulados*, para a realização de testes e cálculos online onde o discente vai visualizar as modificações em cada teste realizado colocando em prática as teorias ensinadas;
- *leitura*, para material recomendado;
- *links*, para colocar link de algum vídeo ou material disponível online;
- *formulário*, para colocar as fórmulas e equações relacionadas aos conteúdos;
- *conteúdo de aula*, como slides ou arquivos de texto e imagens.

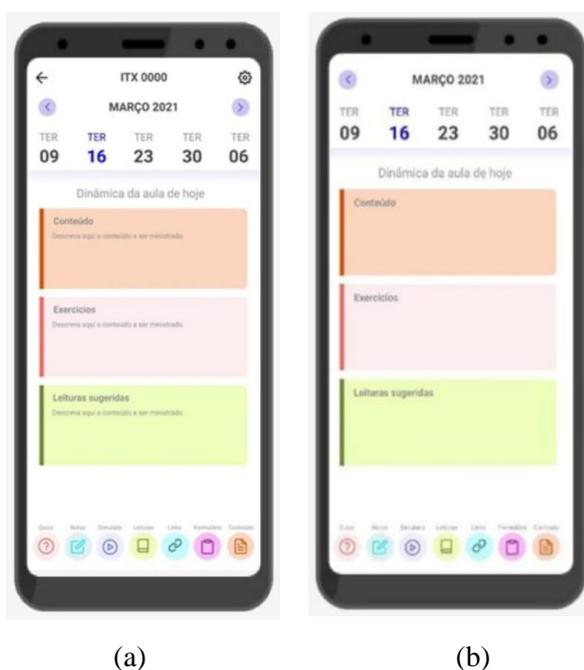
Figura 8 – Ícones de atividades disponíveis no aplicativo.



Fonte: Autor, 2021.

As funcionalidades da Figura 8 serão localizadas na parte inferior da tela de aulas nas Figuras 9 e estará disponível durante a realização das atividades escolhidas, podendo ser intercalada com as atividades de consulta de material; a priori a tela de aula, poderá ser dividida em até duas partes, como ocorre em alguns *smartphones* que tem em seu sistema interno essa subdivisão. Em prol de otimizar a realização de atividades, o aplicativo contará com esse recurso direto no seu *softer*. A intenção desse recurso consiste em o discente poder acompanhar as aulas e ao mesmo tempo, fazer suas anotações, e até mesmo na realização de exercícios ou simulados possa ter os formulários e suas anotações disponíveis para consulta.

Figura 9 – Telas de aulas do aplicativo “FísicaPampa”: (a) docente e (b) discente.



Fonte: Autor, 2021.

5.2.3 Projeção de telas de conteúdo

A distribuição dos conteúdos de Física no aplicativo está em fase de testes e foi de início pensado nas divisões: Introdução, Física Clássica, Física Moderna e Autores (Figura 10). Na Figura 11, apresentamos as subdivisões dos conteúdos apresentados na Figura 10 e se dá como sugestão para a melhor visualização, podendo ser alterada no resultado final deste aplicativo. Essas divisões foram explicadas e apresentadas na metodologia na Tabela 9.

Figura 10 – Tela da divisão inicial dos conteúdos de Física no aplicativo “FísicaPampa”.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 11 – Telas das subdivisões dos conteúdos de Física no aplicativo “FísicaPampa”. (a) Introdução, (b) Física Clássica, (c) Física Moderna e (d) Autores.



Fonte: Autor, 2021.

Para a navegação entre as telas do aplicativo, o usuário (docente ou discente) contará com duas opções: na parte superior esquerda terá a opção de voltar para tela anterior, e a na parte superior direita irá dispor de um menu lateral que será expandido voltando a tela inicial

do conteúdo para as telas de conteúdo da Figura 11. Na tela de conteúdo inicial (Figura 10), o botão superior direito terá retorno ao menu lateral dos ícones de atividades da Figura 8 em forma de lista, ambos sendo ícones superiores disponíveis em todas as telas.

A distribuição do conteúdo poderá se dar por lista ou por ícone referente ao assunto, seguindo sugestões de aplicativos que já estão disponíveis para uso. A parte de conteúdos também poderá ser marcada pelo docente, com a data da aula em que o mesmo a explicou, assim se tornando um material de estudo completar, caso o docente prefira o uso de slides. O material teórico que constará nos tópicos iniciais (Figura 10) será realizado com a colaboração do corpo docente de Física, os quais ministram as aulas nos cursos de graduação da UNIPAMPA, campus Itaqui.

5.2.4 Projeções de telas informativas, configurações e telas de manutenção.

Será disponibilizado um ícone no aplicativo com informações de como o mesmo deve ser manuseado, assim como também informações específicas para o docente que pretenda utilizar o mesmo como recurso didático, a ser elaborado em momento oportuno. A tela de configuração já possui um protótipo para o docente (Figura 12) e para o discentes ainda está sendo construído e as funcionalidades pertinentes.

Figura 12 – Tela de configurações para o docente no aplicativo “FísicaPampa”.



Fonte: Autor, 2021.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

É evidente nos dias de hoje que os meios de interação do docente com o discente são diversificados, pois a quantidade de recursos multimídia disponíveis é imensa e está em avançado crescimento em função do ensino remoto nos anos de 2020 e de 2021. Na era tecnológica da informatização, uma das maiores dificuldades para alguns docentes, nas diversas esferas do ensino é conseguir a atenção do discente para o assunto abordado (SILVA, 2018); os *smartphones*, por sua vez são um atrativo para os discentes porque proporcionam uma relação entre vários indivíduos, através de uma rede, fazendo com que se comuniquem mais rápido (ALMEIDA, 2014) e fazem parte do cotidiano, com ferramentas que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, permitindo e promovendo uma maior interatividade discente e docente (SILVA, 2018). Dessa forma, neste trabalho de conclusão viabilizamos o desenvolvimento de um aplicativo tutor para auxílio nas aulas das componentes de Física da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Itaqui.

Para iniciar o desenvolvimento do aplicativo, realizamos uma pesquisa dos aplicativos de Física mais utilizados em seu ensino. Resumimos em uma tabela (Tabela 1) as características, o nível de ensino e o idioma de dezessete (17) aplicativos. A maioria dos aplicativos são direcionados para aplicação de Física Clássica sendo que os idiomas variam entre português, inglês e espanhol. A Física está apresentada em diferentes situações como jogos, simulações, resolução de exercícios, formulários, resumos, calculadoras, conversões, animações, gráficos; todos com potencial para uso em sala de aula como ferramenta de ensino.

Em seguida, construímos um questionário de avaliação formado por vinte e sete questões (27) com o propósito de verificar o perfil do aluno, as componentes de Física e a viabilidade de um aplicativo de Física. Esse questionário foi respondido por vinte e cinco discentes (25) onde a maioria dos discentes possuíam idade entre 23 e 27 anos, 76% afirmaram não estarem trabalhando e a maioria dos respondentes são discentes do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Em relação ao tempo dedicado aos estudos, 28% relataram estudar em média sete horas por semana. Em relação as componentes de Física no campus, a maioria dos discentes não reprovam nestas componentes e quando reprovam é de uma a duas vezes e geralmente nas componentes de Física Geral ou Física e Física I. Quanto à importância no estudo de Física, temos que 72% acham importante a resolução de exercícios, 68% a aprendizagem em sala de aula, e 64% o tempo de dedicação. Com relação ao uso de recursos multimídia, temos que 36% acham importante no seu estudo de Física.

Em relação à utilização de dispositivos móveis em sala de aula, um total de 76% dos discentes conceituam como positivo o uso de *smartphones* conceituando como “bom” e “ótimo”. Para o desenvolvimento do aplicativo, 84% julga ser necessário ter simulados no aplicativo, 76% exercícios de aula, 64% material de apoio e 60% mapas mentais e experimentos. Além disso, 76% gostariam de ter acesso a atividades – exercícios e 20% a avaliações e notas. Isso evidencia uma necessidade de dinamização entre as teorias e sua aplicação na prática.

De uma forma geral, as respostas do questionário mostram que um aplicativo de Física aumentaria o rendimento no entendimento do conteúdo e influenciaria positivamente no ensino-aprendizagem. Muitos discentes sugeriram o uso do aplicativo durante as aulas e como monitoria para auxílio na resolução dos exercícios e simulados de Física.

Com os dados do questionário de avaliação e com a pesquisa dos aplicativos mais utilizados de Física começamos o desenvolvimento do aplicativo “FísicaPampa” criando as telas iniciais usando a plataforma *Web Figma* para a sua efetiva criação pelo framework *Flutter*. As telas iniciais apresentam o perfil de acesso docente e discente, sendo que o perfil do docente apresenta o cadastro das componentes. O conteúdo das componentes foi dividido em Introdução, Física Clássica, Física Moderna e Autores. Essas seções ainda foram divididas em subseções que descrevem os conteúdos. A seção Autores apresentaria os principais nomes da Física e os fenômenos associados as suas descobertas.

O aplicativo “FísicaPampa” ainda está em seu estágio inicial de construção e de testes, mas a ideia é viabilizarmos ele para o ano que vem. O propósito da criação desse aplicativo é ajudar o discente a gerar estratégias cognitivas mais relevantes para o desenvolvimento dos conteúdos ministrados nas componentes de Física, e, seu desenvolvimento se dá no intuito de servir como ferramenta pedagógica para o docente de Física, durante suas aulas com uma abordagem mais dinâmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. FERNANDES, E.F. As dificuldades de compreender física dos alunos do ensino médio das escolas públicas de Iguatu. Ceará, 2016.

ALMEIDA, A.A. Contribuição para o estudo do uso de aplicativos de smartphone no ensino de física. 2015.

BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; SOUZA, T. C. A evolução do ensino da física - perspectiva docente. Scientia Plena, v.5, n.9, Fortaleza, 2009.

BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S.E.B. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. Cad. Bras. Ens. Fís., v.24, n.2, p.194-223, 2007.

FERNANDES, E. F. As dificuldades de compreender física dos alunos do ensino médio das escolas públicas de Iguatu - CE. Ceará, 2016.

FLINCO, R. O QUE É O FIGMA E POR QUE USAR ELE? Disponível em: <https://www.rubensflinco.com.br/2020/rubens-flinco/designer-pt/o-que-e-o-figma-e-por-que-usar-ele/>. Acessado em: 08 de março de 2021.

FLUTTER TUTORIALS. Disponível em: https://www.tutorialspoint.com/flutter/flutter_tutorial.pdf. Acessado em: 08 de março de 2021.

FONTES, A.S.; BATISTA, M.C.; SCHWERZ, R.C.; RAMOS, F.P. A utilização do smartphone como recurso didático no ensino de Física – uma possibilidade de inclusão. revistaformação@docente, v.11, n.2, Belo Horizonte, 2019.

GASPAR, A. Compreendendo a Física. ed. 2, v. 1, São Paulo, 2013.

GIRAFFA, L. M. **Uma odisséia no ciberespaço: o software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 17, n. 1, p. 20-30, 2009.

GOMES, A. P.; SILVA, S. M. V. A disciplina de física na concepção dos alunos do ensino médio da escola estadual Deputado Alberto de Moura Monteiro. 2016.

HALLIDAY D.; RESNICK. R. WALTER, J. Fundamentos de Física. ed.9, v.1, Rio de Janeiro, 2012.

JESUS, V.L.B.; SASAKI, D.G.G. Uma visão diferenciada sobre o ensino de forças impulsivas usando um smartphone. Ver. Bras. Ensino Fís., v.38, n.1, ISSN 1806-9126, 2016, **apud** FONTES, A.S.; BATISTA, M.C.; SCHWERZ, R.C.; RAMOS, F.P. A utilização do smartphone como recurso didático no ensino de Física – uma possibilidade de inclusão. revistaformação@docente, v.11, n.2, Belo Horizonte, 2019.

KUSS, F. S. Ecosistema educacional apoiado por computadores: um modelo para uso de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. 2020.

MONARETTO, A.; FREITAS, V. F. A importância da prática no ensino de física para a educação de jovens e adultos. 2014.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. *Ensino de ciências*, v.32, n. 94, São Paulo, ISSN 1806-9592. 2018.

MOREIRA, M.; ROSSO, C.; SILVEIRA, G.; BITTENCOURT, L.; SCHERER, L. A USABILIDADE DA PLATAFORMA MOODLE NA UNIPAMPA – SANTANA DO LIVRAMENTO. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 6, n. 2, 14 fev. 2020.

OLIVEIRA, H. C.; ROSSI, C. M. S. **Desenvolvimento de um aplicativo com experiências e recursos para o ensino de Física na Educação Básica**. *Caderno de Física da UEFS*. Feira de Santana, Ba, v. 17, p. 1501.1 - 1501.16, 2019.

PACHECO, M. A. T.; PINTO, L. R.; PETROSKI, F. R. O uso do celular como ferramenta pedagógica: uma experiência válida.

PALACIO, C.J. Uso de um sensor de aceleração de um smartphone para estudar movimentos circulares uniformes e uniformemente acelerados. *Ver. Bras. Ensino Fís.* v.36, n.2, ISSN 1806-1117, 2014 **apud** FONTES, A.S.; BATISTA, M.C.; SCHWERZ, R.C.; RAMOS, F.P. A utilização do smartphone como recurso didático no ensino de Física – uma possibilidade de inclusão. *revistaformação@docente*, v.11, n.2, Belo Horizonte, 2019.

RAMOS, L. Conhecendo a linguagem de programação DART. Disponível em: <https://auditeste.com.br/conhecendo-linguagem-de-programacao-dart/>. Acessado em: 08 de março de 2021.

ROCHA, M. D. et al. (Des) Liga esse celular, moleque! Smartphone como minilaboratório no 25 *REVISTA FORMAÇÃO@DOCENTE - BELO HORIZONTE - V. 11, N. 2, JULHO/DEZEMBRO 2019 ensino de Ciências*. *REMOA*, v. 14, p. 41-52, 2015.

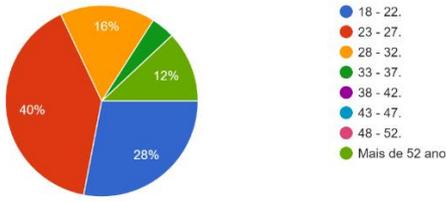
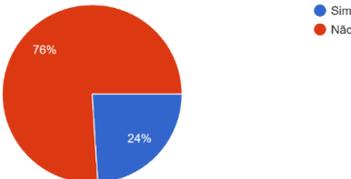
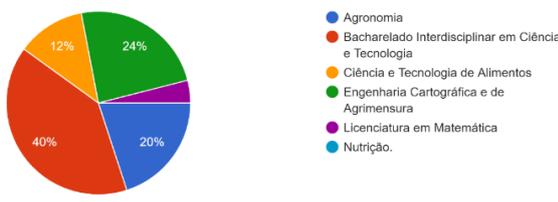
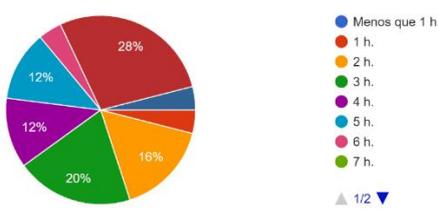
SILVA, B. H. P.; SAMÁ, S.; LUNARDI, G. L. Motivos de uso e Benefícios Percebidos pelos Estudantes do Ensino Superior no uso dos Dispositivos Móveis no Ambiente Educacional. **RENOTE**, CINTED-UFRGS. V.15. n. 2, p.1-10, 2017.

SILVA, R. D.; TRAJANO, I. R. L.; LIMA, I. C. R. S. de. O uso da tecnologia digital smartphone no processo educativo. 2018.

TORRES, C. M.A.; FERRARO, N. G.; SOARES, P.A.de T.; PENTEADO, P.C.M. Física, ciência e tecnologia. v.1, ed. 3, São Paulo, 2013. p.13.

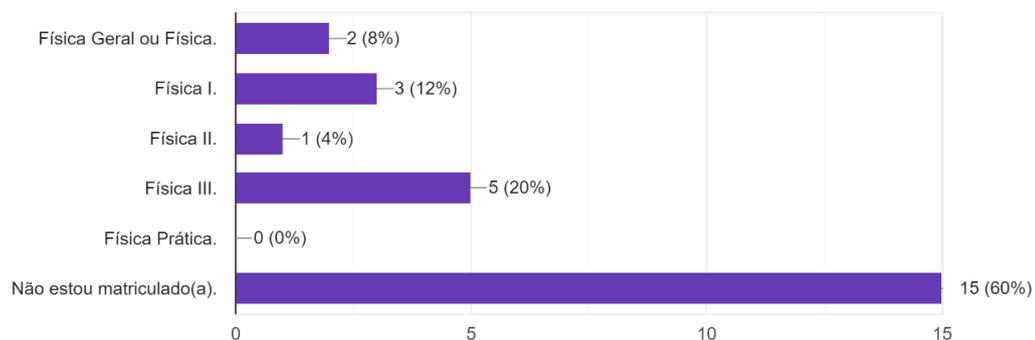
ANEXO I – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

Tabela I – Resultados da pesquisa elaborada.

<p>1. Idade: 25 respostas</p> 	<p>% 28 40 16 4 0 0 0 0 12</p>	<p>ANOS 18-22 23-27 28-32 33-37 38-42 43-47 48-58 + 52</p>	<p>DISCENTES 7 10 4 1 0 0 0 0 3</p>
<p>2. Está trabalhando? 25 respostas</p> 	<p>% 24 76</p>	<p>OPÇÃO SIM NÃO</p>	<p>DISCENTES 6 19</p>
<p>3. Curso: 25 respostas</p> 	<p>% 20 40 12 24 4 0</p>	<p>CURSO AGRO ITC CTA ECA MAT NUTRI</p>	<p>DISCENTES 5 10 3 6 1 - 0</p>
<p>Você dedica quanto tempo em média por semana nos seus estudos? 25 respostas</p> 	<p>% 0 4 16 20 12 12 4 28 4</p>	<p>H - de 1h 1 2 3 4 5 6 7 outros</p>	<p>DISCENTES 0 1 4 5 3 3 1 7 1</p>

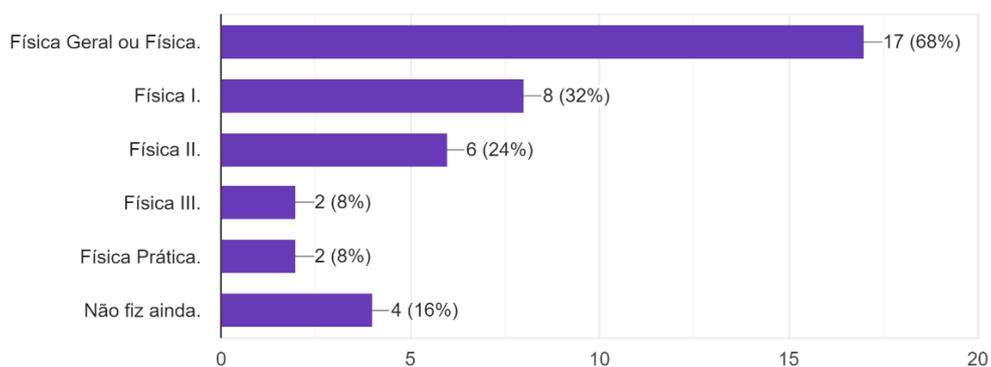
5. Está matriculado(a) em alguma componente de Física esse semestre? Se "sim" qual ou quais?

25 respostas



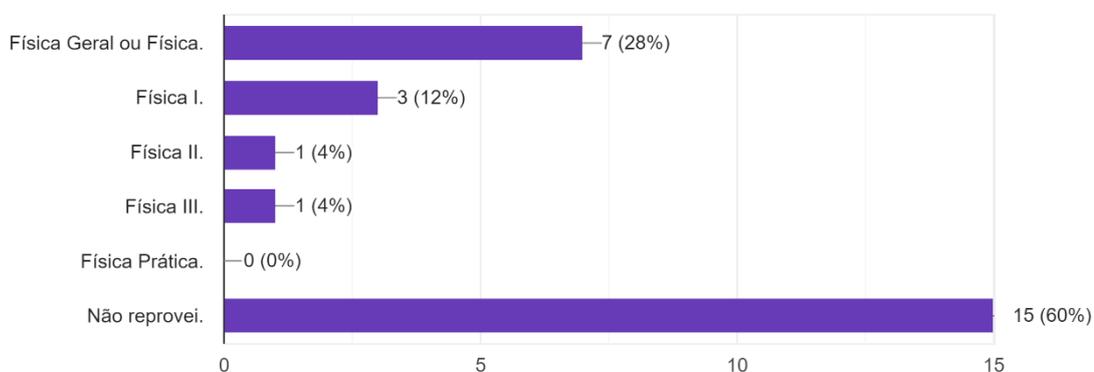
6. Já fez alguma componente de Física anteriormente? Se sim, qual ou quais?

25 respostas



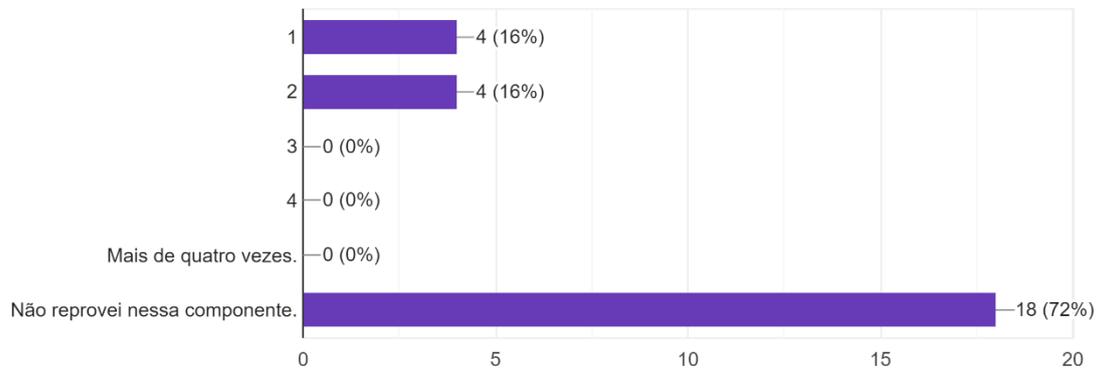
7. Já reprovou em alguma componente de Física anteriormente? Se sim, qual ou quais?

25 respostas



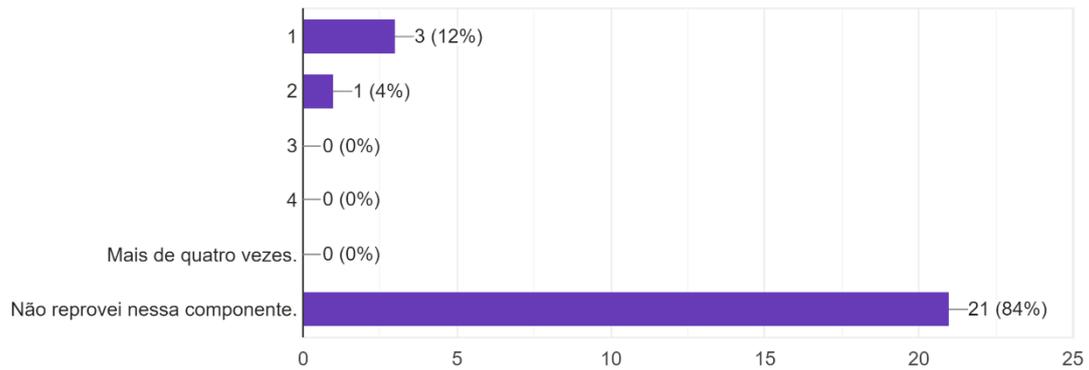
8. Se já reprovou na componente de Física Geral ou Física, assinale quantas vezes:

25 respostas



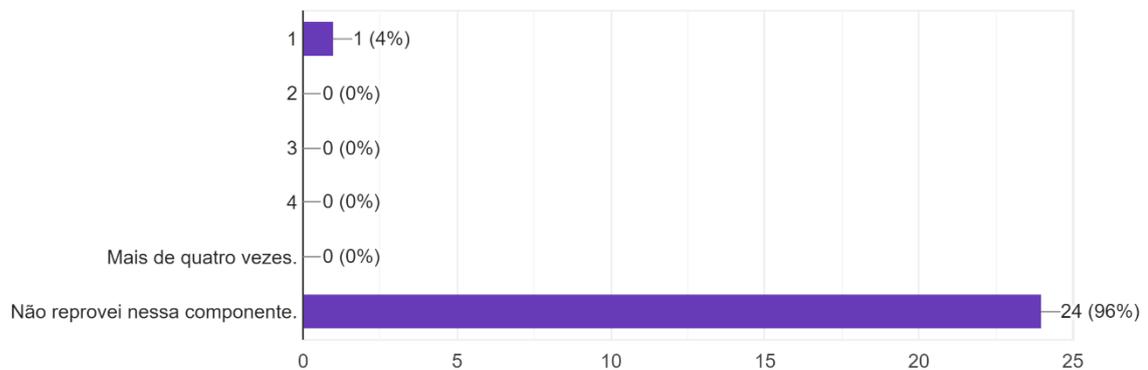
9. Se já reprovou na componente de Física I, assinale quantas vezes:

25 respostas



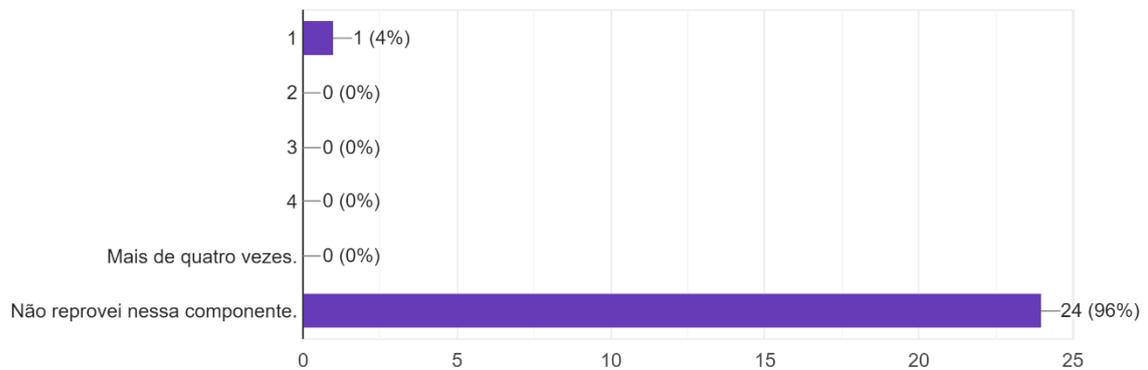
10. Se já reprovou na componente de Física II, assinale quantas vezes:

25 respostas



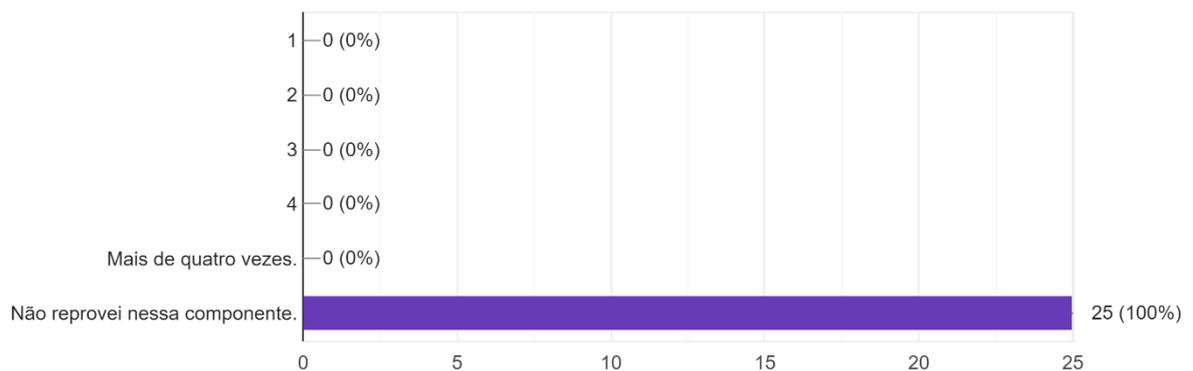
11. Se já reprovou na componente de Física III, assinale quantas vezes:

25 respostas



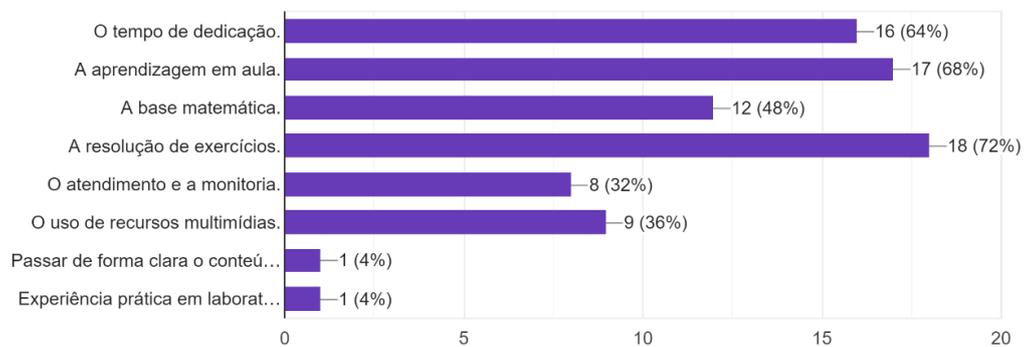
12. Se já reprovou na componente de Física Prática, assinale quantas vezes:

25 respostas



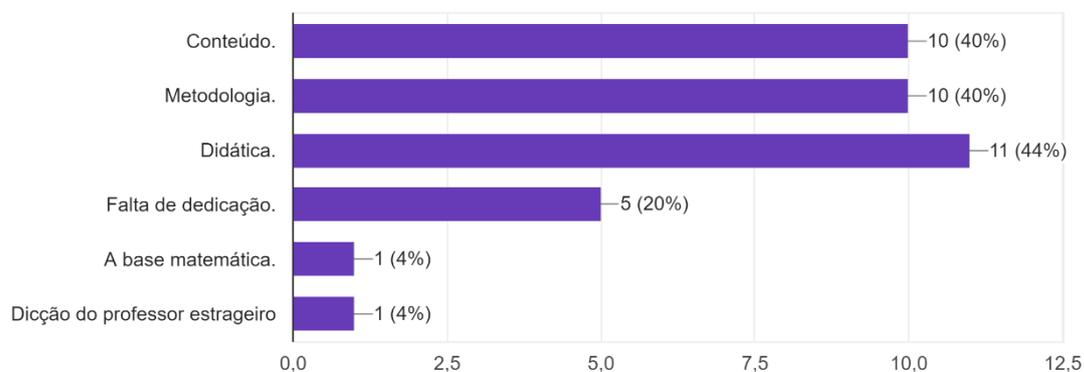
13. O que você acha mais importante no seu estudo de Física?

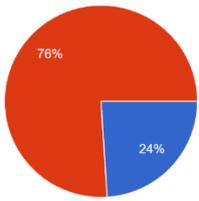
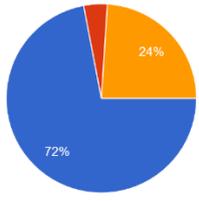
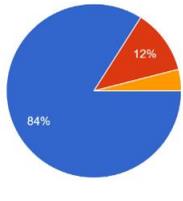
25 respostas

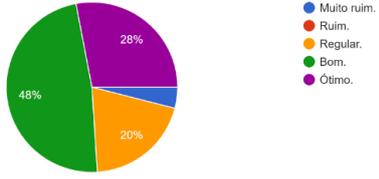
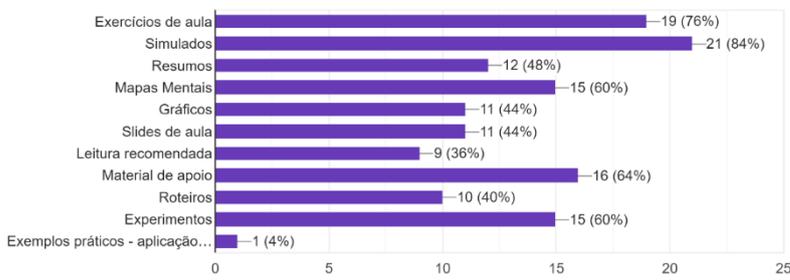
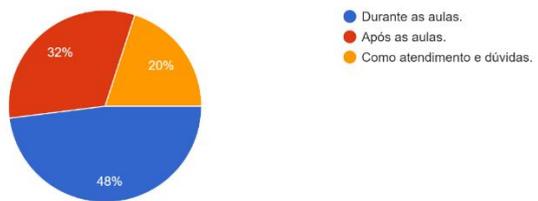


14. Quais suas maiores dificuldades no aprendizado de Física?

25 respostas

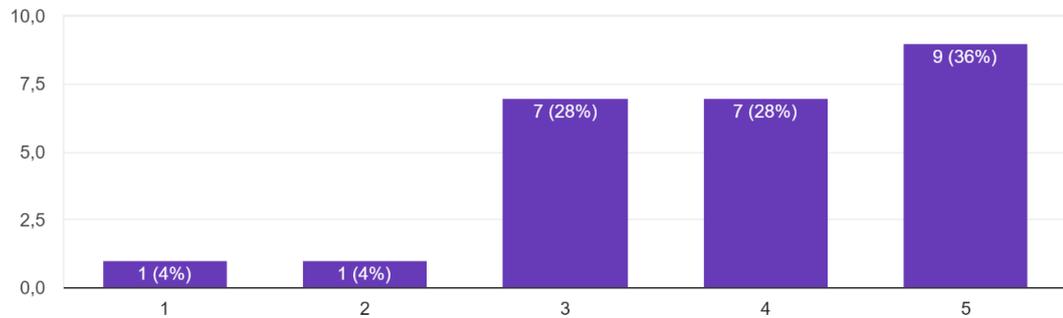


<p>15. Você utiliza algum aplicativo educacional no celular para seu estudo?</p> <p>25 respostas</p> 	<p>% 24 76</p>	<p>OPÇÃO SIM NÃO</p>	<p>DISCENTES 6 19</p>
<p>16. Em sua opinião, qual equipamento tecnológico pessoal, seria mais prático para uso em sala de aula?</p> <p>25 respostas</p> 	<p>% 72 04 24</p>	<p>OPÇÃO Compu- tador Tablet Smartph one</p>	<p>DISCENTES 18 1 6</p>
<p>17. Seu smartphone possui sistema:</p> <p>25 respostas</p> 	<p>% 84 12 04</p>	<p>OPÇÃO ANDRO ID IOS NÃO POSSUI SMART PHONE</p>	<p>DISCENTES 21 3 1</p>

<p>18. Qual sua opinião em utilizar seu smartphone durante as aulas de Física como ferramenta de aprendizado? 25 respostas</p> 	<p>% 04 00 20 48 28</p>	<p>OPÇÃO MUITO RUIM RUIM REGUL AR BOM ÓTIMO</p>	<p>DISCENTES 1 0 5 12 7</p>
<p>19. O que você sugere no desenvolvimento de um aplicativo de Física? 25 respostas</p> 			
<p>20. Quais os pontos POSITIVOS em ter um aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino, exclusivo para as componentes de Física do Campus (Itaqui)?</p>			
<p>21. Quais os pontos NEGATIVOS em ter um aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino, exclusivo para as componentes de Física do Campus (Itaqui)?</p>			
<p>22. Em sua opinião, qual seria o momento ideal de utilização do aplicativo de Física? 25 respostas</p> 	<p>% 20 32 48</p>	<p>OPÇÃO Durante as aulas Após as aulas Atendi- mento e dúvidas</p>	<p>DISCENTES 12 8 5</p>

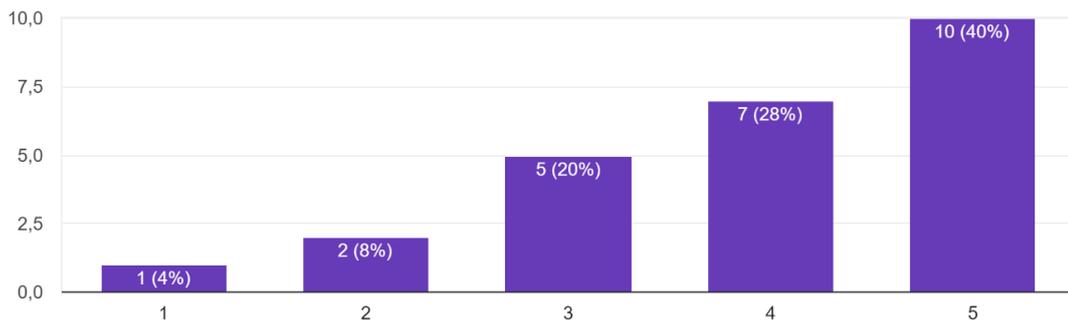
23. Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 a menor e 5 a maior) quanto o uso do aplicativo influenciaria seu rendimento no entendimento do conteúdo?

25 respostas



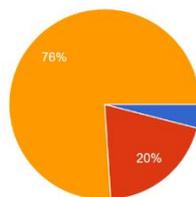
24. Em uma escala de 1 a 5, o quanto você usaria o aplicativo, para estudar o conteúdo proposto.

25 respostas



25. Você gostaria de ter acesso a:

25 respostas

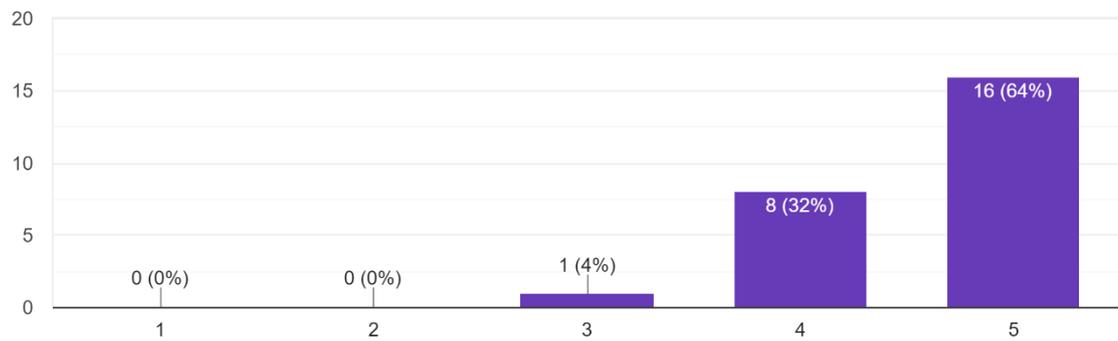


● Frequência
● Avaliações - notas
● Atividades - exercícios

%	OPÇÃO	DISCENTES
04	Frequência	1
20	Avaliações – notas	5
76	Atividades – exercícios	19

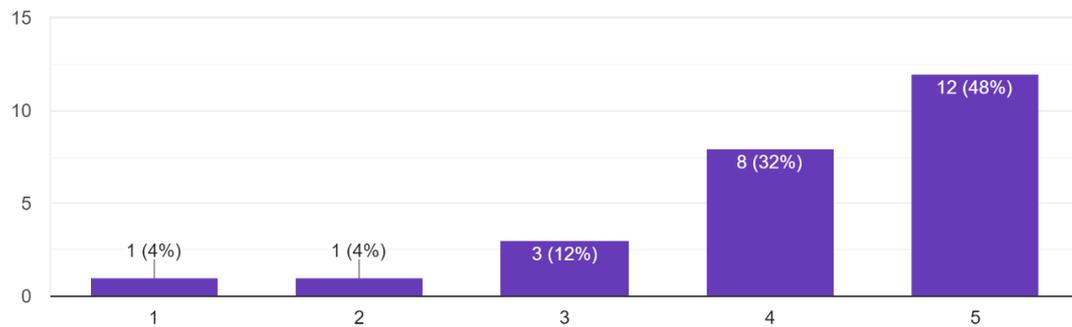
26. Em uma escala de 1 a 5, o quanto você acredita que o uso de tecnologias em sala de aula influencia positivamente no ensino-aprendizagem?

25 respostas



27. Em uma escala de 1 a 5, você acredita que seu rendimento em outras componentes já cursadas teria sido maior?

25 respostas



Fonte: *Google Forms*, 2021.