

MUSICANDO: APLICATIVO PARA AUXÍLIO DE ALFABETIZAÇÃO MUSICAL – BCC

Caroline Belli Regalin, Dalton Solano Reis – Orientador

Curso de Bacharel em Ciência da Computação

Departamento de Sistemas e Computação

Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Blumenau, SC – Brasil

cregalin@furb.br, maildoorientador@furb.br

Resumo: O resumo é uma apresentação concisa dos pontos relevantes de um texto. Informa suficientemente ao leitor, para que este possa decidir sobre a conveniência da leitura do texto inteiro. Deve conter OBRIGATORIAMENTE o OBJETIVO, METODOLOGIA, RESULTADOS e CONCLUSÕES. O resumo não deve ultrapassar 10 linhas e deve ser composto de uma sequência corrente de frases concisas e não de uma enumeração de tópicos. O resumo deve ser escrito em um único texto corrido (sem parágrafos). Deve-se usar a terceira pessoa do singular. As palavras-chave, a seguir, são separadas por ponto, com a primeira letra maiúscula. Caso uma palavra-chave seja composta por mais de uma palavra, somente a primeira deve ser escrita com letra maiúscula, sendo que as demais iniciam com letra minúscula, desde que não sejam nomes próprios.]

Palavras-chave: Ciência da computação. Sistemas de informação. Monografia. Resumo. Formato.

1 INTRODUÇÃO

A música existe há muitos anos e faz parte da história. Souza (2017) destaca que desde o mais antigo ancestral do homem há evidências que a música já era utilizada de várias formas, como: em comemorações, reuniões e festas. Estudos arqueológicos apontam que a cerca de 40.000 anos atrás foram criados os primeiros instrumentos musicais (SOUZA, 2017). Nobre (2008) define que a música é “a arte de combinar os sons simultânea e sucessivamente, com ordem, equilíbrio e proporção, dentro do tempo. É arte de manifestar os diversos afetos de nossa alma diante o som.”.

Segundo Pilhofer e Day (2019) o mesmo processo enfrentado para aprender a ler e escrever a língua portuguesa, também acontece com o processo para aprender a ler e escrever uma música. É necessário compreender como ela é formada, assim como é importante a sua prática. Cesar (2021) afirma que ao iniciar o processo de entendimento dos elementos que a música possui há várias dificuldades, por exemplo, compreender a diferença entre as posições das notas musicais no diagrama e qual a influência da clave utilizada. Esse tipo de conteúdo é parte essencial do processo de alfabetização musical.

8 Importância dos dispositivos móveis e dados

Visto que a sociedade contemporânea está muito envolvida com jogos, uma abordagem diferente que pode ser utilizada para motivar o aprendizado da teoria musical, é a gamificação. A gamificação traz recursos de jogos para situações reais, podendo ser elas: trabalho, estudo, compras e entre outras situações. Através dela é possível criar uma simulação em que o indivíduo é imergido e engajado em determinada situação, através de recursos de jogos (MURR; FERRARI, 2020). Neste sentido, é proposto nesse trabalho o desenvolvimento de um aplicativo trazendo gamificação para auxiliar alunos na alfabetização musical.

9 1.1 OBJETIVOS

O objetivo é disponibilizar um aplicativo gamificado para auxiliar educandos a compreenderem os elementos teóricos da música.

Os objetivos específicos são:

- estimular o aprendizado da teoria musical através de exercícios com diferentes níveis de dificuldade;
- analisar a efetividade do desenvolvimento de interfaces com Flutter;
- validar a efetividade do uso do aplicativo como ferramenta para apoiar a alfabetização musical.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo explorar os conceitos mais relevantes para a realização deste trabalho. A seção 3.1 contextualiza a teoria musical e apresenta alguns elementos que compõe a escrita da música, sendo eles: pauta musical, notas musicais e claves. A seção 3.2 aborda conceitos sobre gamificação.

O que seria isto?

dalton@furb.br

Fazer

FAzer

Citação não referenciada.

Citação não referenciada.

Citações diretas devem ter o número da página.

Fazer.

Confirmar TCC2, mas não criar uma seção e nem texto com itens ... texto em forma de parágrafo.

Esta seção

subseção

2.1

Já a subseção

2.2

2.1 TEORIA MUSICAL

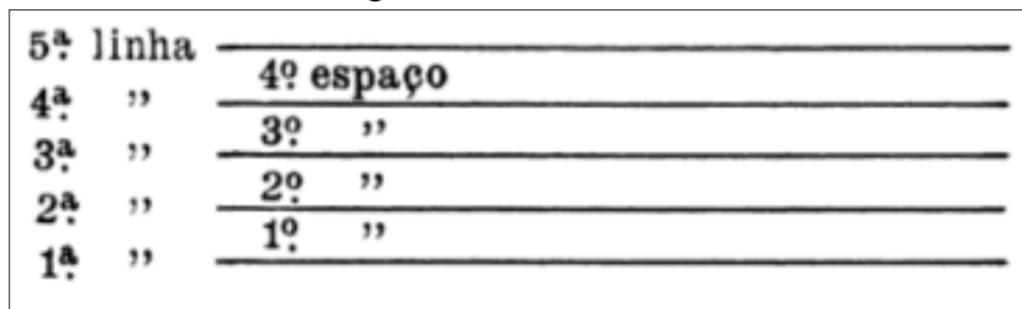
Segundo Pilhofer e Day (2019) assim como a linguagem falada tem uma gramática para sua escrita, a música também tem a sua forma escrita com conceitos e regras. A teoria musical cria um padrão para a representação da música em sua forma escrita e permite que ela seja tocada da mesma forma que foi idealizada pelo compositor por qualquer músico. Ela ainda auxilia os músicos a saírem de estilos musicais que já estão habituados, contribuindo para que aprendam novas técnicas e que se lancem a novos desafios.

Alves (2004) reforça que a música é composta por sons ordenados em diferentes padrões. O autor ainda destaca que a música tem três componentes: a melodia, ritmo e harmonia. Alves (2004) define que a melodia “é formada pela sucessão organizada de notas individuais originando frases musicais”. Alves (2004) indica que o ritmo é “a sucessão de sons com durações curtas ou longas que criam movimento”. Segundo Alves (2004) a harmonia é o “agrupamento e a ordenação de sons simultâneos que mantêm relação de altura entre si.”.

2.1.1 PAUTA MUSICAL

Segundo Cardoso e Mascarenhas (1973) a pauta, também chamada de pentagrama é utilizada para representar a música em sua forma escrita. A pauta também é conhecida pelo nome pentagrama. Ela possui cinco linhas e quatro espaços, onde são escritas as notas musicais. As linhas são contadas de baixo para cima. A Figura 1 apresenta uma pauta musical.

Figura 1 – Pauta musical



Fonte: Cardoso e Mascarenhas (1973).

2.1.2 NOTAS MUSICais

Segundo Alves (2004) existem sete notas musicais: dó, ré, mi, fá, sol, lá e si. Pilhofer e Day (2019) demonstram que um dos elementos que compõe a linguagem escrita da música são as notas musicais. Elas podem ser comparadas a letras do alfabeto. Pilhofer e Day (2019) definem que “dentro da música as notas musicais indicam quantas vezes e por quanto tempo deve tocar um tom deve ser cantado pela voz ou pelo instrumento”. Na Figura 2 são apresentados os elementos que formam a escrita das notas musicais.

Figura 2 – Elementos das notas musicais



Fonte: Pilhofer e Day (2019).

De acordo com Pilhofer e Day (2019) o primeiro elemento é a cabeça, que é a parte redonda da nota, todas as notas apresentam. O segundo é a haste, que é a reta que está junto da cabeça, as notas que possuem esses elementos são as colcheias, semínimas e mínimas. O terceiro elemento é o colchete, que é a linha que sai da parte inferior ou superior da haste, as notas que contêm esse elemento são as colcheias e notas mais curtas. Esses três elementos vão formar a escrita das notas musicais.

2.1.3 CLAVES

Outro elemento que compõe a escrita da música são as claves. Segundo Alves (2004) as claves são sinais que são escritos no início da pauta e define o nome das notas que serão escritas na pauta. Cardoso e Mascarenhas (1973) destacam que existem três tipos de claves: Clave se Sol, Clave de Fá e Clave de dó.

Alves (2004) indica que a Clave de Sol “inicia com uma curva desenhada sobre a segunda linha. Assim, ela determina escrita nesta linha se chama Sol.” Tomando como princípio a nota Sol, as outras notas que são escritas na pauta. A seguir na Figura 3 é apresentada a representação gráfica da clave de Sol.

Por que está marcado?

Citações diretas devem ter o número da página.

Citações diretas devem ter o número da página.

Citações diretas devem ter o número da página.

Hum, eu não criaria seções de 3º nível .. é pouco conteúdo para ser uma seção. Deixar só dentro da subseção 2.1

pentagrama, é utilizada

Já descrito na frase anterior.
Remover.

Não subseção.

Citações diretas devem ter o número da página.

deve
Duas vezes “deve” na mesma frase.

Não subseção.

claves representam sinais

definem

de

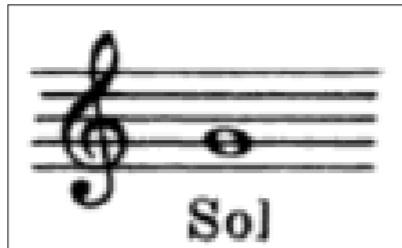
Citações diretas devem ter o número da página.

Esta frase está assim no texto original da citação direta?

A frase está “estranha”.

Arruma a frase .. é um aposto?

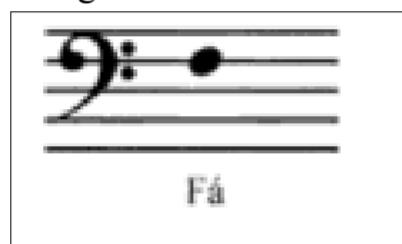
Figura 3 - Clave de sol



Fonte: Cardoso e Mascarenhas (1973)

Alves (2004) explica o desenho da Clave de Fá “inicia com uma pequena bola seguida de uma curva para cima e depois para baixo. A clave de Fá na quarta linha possui um ponto acima e um abaixo dessa linha, indicando que a nota escrita nesse local se chama Fá.”. A partir dela, as outras notas são escritas. A Figura 4 apresenta o desenho da Clave de fá.

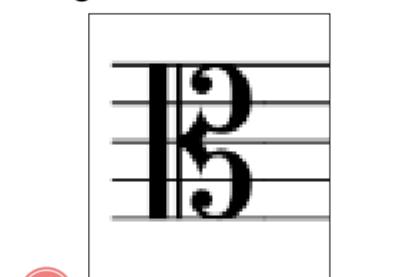
Figura 4 - Clave de fá



Fonte: Alves (2004)

A clave de Dó, segundo Nobre (2008) pode ser escrita na primeira, segunda ou quarta linha da pauta. O desenho de sua representação pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Clave de dó



Fonte: Torca (2016)

5 2.2 GAMIFICAÇÃO

De acordo com Murr e Ferrari (2020) gamificação é um termo traduzido do inglês *gamification*. Nick Pelling (programador de computadores e pesquisador britânico) iniciou o uso dessa palavra em 2002. Os autores consideram que termo pode ser compreendido como a utilização de elementos de jogos em situações reais e não apenas em jogos. Através de elementos de jogos, busca motivar indivíduos na realização de alguma tarefa.

Segundo Fadel *et al.* (2014), a gamificação pode ser usada para a resolver problemas e para a motivar e engajar um público em determinada atividade. Contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e motivação no progresso da aprendizagem.

Murr e Ferrari (2020) destacam que a gamificação não é apenas utilizar jogos em alguma situação, mas sim trazer elementos de jogos que possam trazer algum tipo de benefício para a atividade a ser desenvolvida. Os autores ressaltam que através dela, é possível criar uma simulação em que o indivíduo pode pensar que está jogando, mas na verdade está absorvendo um novo conteúdo, trabalhando, comprando e entre outras situações.

Existem ⁶ quatro características dos jogos que são importantes para elaborar um artefato baseado na gamificação. A primeira é a meta do jogo, é o motivo para a realização daquela atividade. A segunda são as regras, elas ajudam a determinar como o indivíduo deve se comportar para superar os desafios do ambiente, estimulam a criatividade e o pensamento estratégico. A terceira é o sistema de *feedbacks*, é por onde o jogador é orientado sobre sua posição referente aos elementos do universo. E a quarta é a participação voluntária, o jogador precisa voluntariamente querer utilizar o jogo, considerando sua meta, regras e *feedbacks* (BUSARELLO, 2016).

Para Busarello (2016) “repetição de experimentos, ciclos rápidos de resposta, níveis crescentes de dificuldade, diferentes possibilidades de caminhos, reconhecimento e recompensa” são elementos muito relevantes ao utilizar a gamificação na aprendizagem. Murr e Ferrari (2020) trazem um exemplo de gamificação aplicada a divisão de tarefas domésticas. Para isso, propõe-se um jogo em que a meta é completar as tarefas em um período e os participantes devem colaborar. Os autores indicam que pode ser criado um sistema de pontos, com *ranking*, premiação e alteração de status. Assim, exemplificando a aplicação da gamificação em um cenário real.

Ponto final.

Citações diretas devem ter o número da página.

Ponto final.

Por que marcado?

Ponto final.

Por que marcado?

Lembra de comentar nas seções 3 .. principalmente “Resultados” onde aparece estas características no seu App. Senão aparecer colocar como extensão.

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

A seguir serão apresentados trabalhos correlatos que se relacionam aos principais objetivos do estudo proposto. O primeiro é um aplicativo para aprendizado de idiomas Duolingo (2021) apresentado no Quadro 1. O segundo é uma ferramenta para ensino de notas musicais através do ditado musical (MOTTA; GARONE, 2013) apresentado no Quadro 2. O terceiro apresenta o processo de desenvolvimento de um jogo para computador que auxilia na aprendizagem de teclado musical (BORDINI et al.; 2015) apresentado no Quadro 3.

1 Não é mais “proposto”, já foi feito.

Quadro 1 – Trabalho Correlato Duolingo

Referência	Duolingo (2021)
Objetivos	Ensino de idiomas através utilizando gamificação
Principais funcionalidades	Níveis Exercícios sobre ensino de idiomas Pontuação Recompensas Desafios
Ferramentas de desenvolvimento	Não foi possível identificar as ferramentas de desenvolvimento por ser um aplicativo comercial. O aplicativo está disponível nas seguintes plataformas: Web, iOS, Android, Windows Phone.
Resultados e conclusões	Não há resultados e conclusões por se tratar de um aplicativo comercial. Porém é possível identificar que o aplicativo oferece uma boa usabilidade e estimula a aprendizagem de idiomas através da gamificação.

2 correlato

3 Arrumar frase.

4 Fonte: elaborado pela autora.

4 Padronizar ... ou usa ponto final em todos os textos ou não.

Quadro 2 – Trabalho Correlato Melodic: Design instrucional de um jogo para o ensino da música

Referência	Motta e Garone (2013)
Objetivos	Auxiliar o ensino da música através de um jogo
Principais funcionalidades	Exercícios sobre ditado melódico Feedback sobre a correção do exercício
Ferramentas de desenvolvimento	HTML 5 e software Construct 2.
Resultados e conclusões	O jogo foi testado com dois grupos, o primeiro é de alunos e professores de música e o segundo é de pessoas leigas, sem conhecimento no assunto de ditado melódico e música. Segundo os resultados apresentados por Motta e Garone (2013), o primeiro grupo conseguiu utilizar de forma mais efetiva o jogo, exercitando o ditado melódico, pois já tinham um conhecimento prévio sobre música. O segundo grupo, tentavam adivinhar pela tentativa e erro, pois não tinham um conhecimento prévio sobre o assunto. Os autores Motta e Garrone (2013) consideraram que o jogo Melodic atingiu seu objetivo, desenvolvendo a musicalidade do jogador e deixando-o mais acostumado aos sons das notas (MOTTA; GARONE, 2013).

5 correlato

6 Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 3 – Trabalho Correlato Musikinéisa: jogo eletrônico para o aprendizado de teclado musical

Referência	Bordini et al. (2015)
Objetivos	Auxiliar no aprendizado de leitura de partituras através de um teclado musical
Principais funcionalidades	Sistema de fases (3 fases cada uma com uma música diferente e diferentes dificuldades) Sistema de pontuação Narrativa
Ferramentas de desenvolvimento	Motor de jogos Unity e linguagem de programação C#.
Resultados e conclusões	Os autores Bordini et al. (2015) realizaram uma avaliação do jogo, com estudantes da graduação e professores de música. Alguns tinham conhecimentos prévios sobre leitura de partituras, porém outros não possuíam conhecimento em teclado. Segundo Bordini et al. (2015) os resultados atingidos nos testes, demonstraram que o jogo Musikinéisa conseguiu atingir o objetivo de promover a aprendizagem das teclas do instrumento relacionado à leitura de uma partitura, ajudando na alfabetização musical. Através dos feedbacks obtidos nos testes, também encontraram alguns pontos de falha na jogabilidade e notou-se que algumas fases ficaram difíceis de serem vencidas (BORDINI et al., 2015)

6 correlato

Fonte: elaborado pela autora.

3 DESCRIÇÃO DO APLICATIVO

Nesta seção serão descritos os aspectos mais relevantes de especificação e implementação para a compreensão sobre o trabalho desenvolvido. Na seção 3.1 tem-se o detalhamento da especificação do aplicativo. Na seção 3.2 tem-se um detalhamento sobre a implementação.

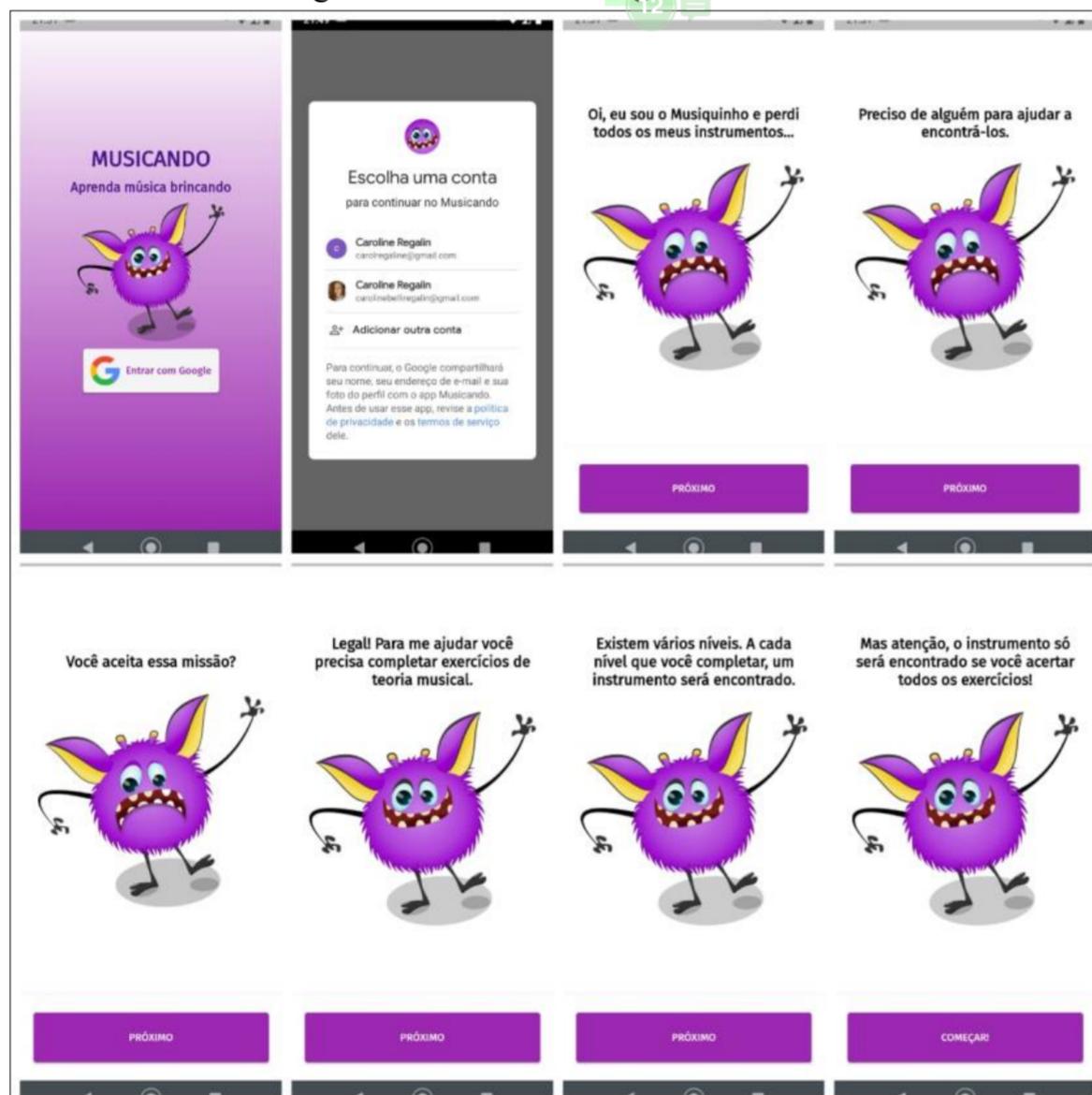
3.1 ESPECIFICAÇÃO

3.1.1 Visão geral do aplicativo

O aplicativo Musicando disponibiliza exercícios de teoria musical englobando os conteúdos: propriedades da música, notas musicais, intervalos e leitura de partituras. Os principais conceitos de gamificação que foram utilizados para o seu desenvolvimento são: narrativa, sistema de pontuação, sistema de recompensas, sistema de níveis e feedback. Buscou-se a utilização de uma linguagem dialógica para aproximar o usuário do aplicativo e se obter uma aproximação com o público-alvo.

Ao iniciar o aplicativo é apresentada uma interface de login para que o usuário seja identificado e o seu progresso seja salvo, a única opção de login possível é pelo Google, visto que é uma plataforma amplamente utilizada atualmente e de fácil acesso. Após o login, é exibida a narrativa do aplicativo em que o personagem Musiquinho mostra a missão que o usuário terá que cumprir. As interfaces de login e narrativa podem ser observadas na Figura 6.

Figura 6 - Interface do login e narrativa



Fonte: elaborado pela autora.

Após a narrativa é apresentada a tela principal. Na tela principal são apresentados as sessões e os níveis dos exercícios de teoria musical. A Figura 7 apresenta a interface de sessões e níveis. Os níveis que estão em tom cinza são aqueles que ainda não foram liberados pelo usuário, os que estão em contorno roxo e coloridos já foram debloqueados pelo usuário. Por padrão no primeiro acesso do usuário ao aplicativo o primeiro nível é liberado. A liberação do próximo nível é feita quando o nível anterior é concluído.

- 1 subseção
- 2 subseção
- 3 Um preambulo apresentando as subseções.
- 4 Falta a especificação. Requisitos e diagramas ... no mínimo um estrutural e um funcional.
- 5 Segue o modelo tradicional: 3.1 especificação e 3.2 implementação e 3.3
- 6 Na construção da sua interface se buscou utilizar uma
- 7 aplicativo para tentar obter uma
- 8 Itálico.
- 9 Itálico.
- 10 Itálico.
- 11 Itálico.
- 12 Itálico.

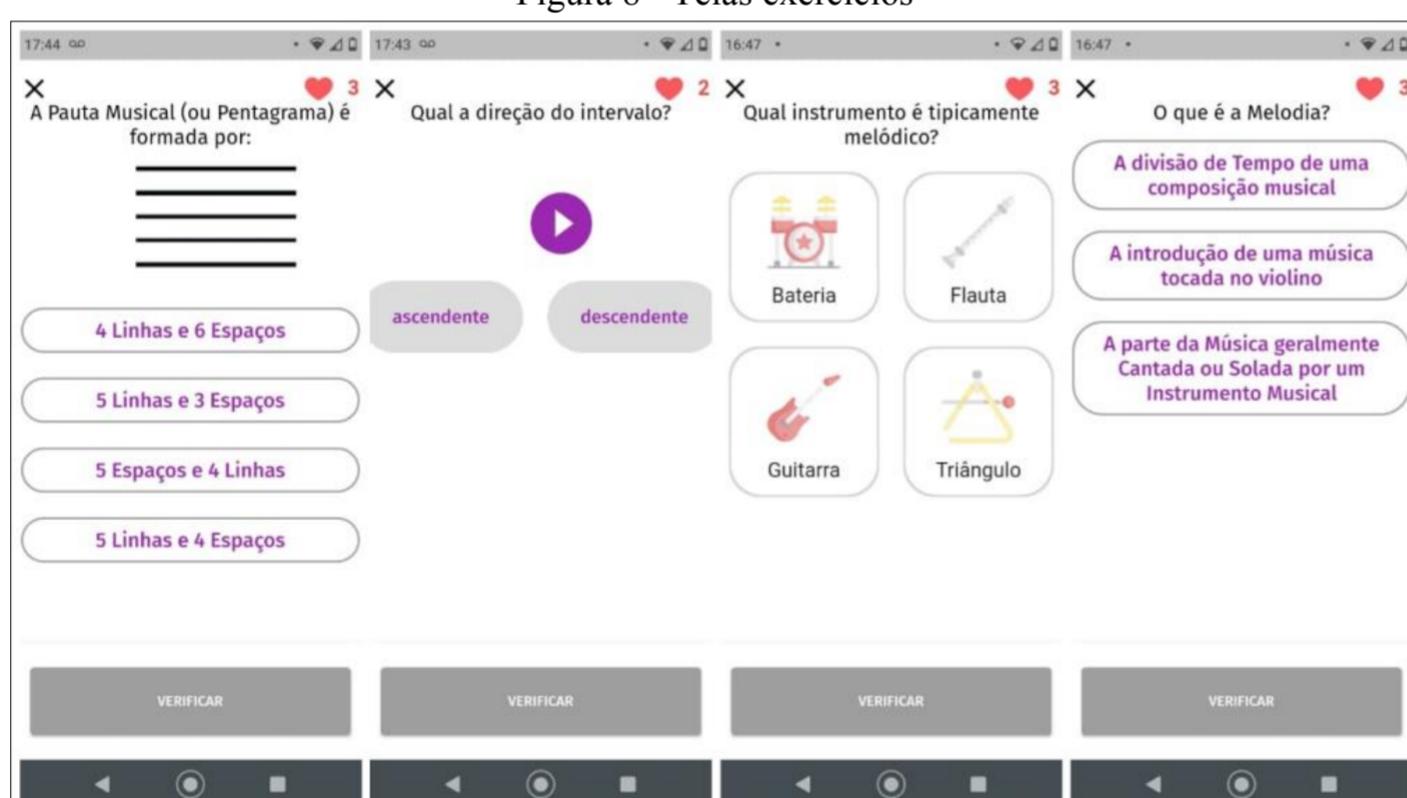
Figura 7 - Interface sessões e níveis



Fonte: elaborado pela autora.

Cada nível possui vários exercícios. O grau de dificuldade dos exercícios aumenta a cada nível, do mais fácil para o mais difícil. Foram desenvolvidos quatro modelos de exercícios. O primeiro modelo é o exercício formado por uma pergunta, uma imagem e opções de resposta com suas respectivas descrições. O segundo modelo de exercício é o exercício com reprodução de áudio, ele possui uma pergunta, um botão para a reprodução de áudio e opções de resposta com descrição. O terceiro modelo de exercício possui uma pergunta e opções de respostas com imagens. O quarto modelo de exercícios possui apenas uma pergunta e resposta com imagens. Os quatro modelos de exercícios podem ser verificados na Figura 8.

Figura 8 - Telas exercícios



Fonte: elaborado pela autora.

Todos os modelos de exercício apresentados na Figura 8 têm por padrão o botão VERIFICAR, o botão X e a quantidade de vidas. Ao selecionar o botão VERIFICAR, o aplicativo apresenta uma correção sobre o exercício, se a resposta estiver correta apresenta uma mensagem na cor verde, indicando que o usuário acertou a resposta e nenhuma

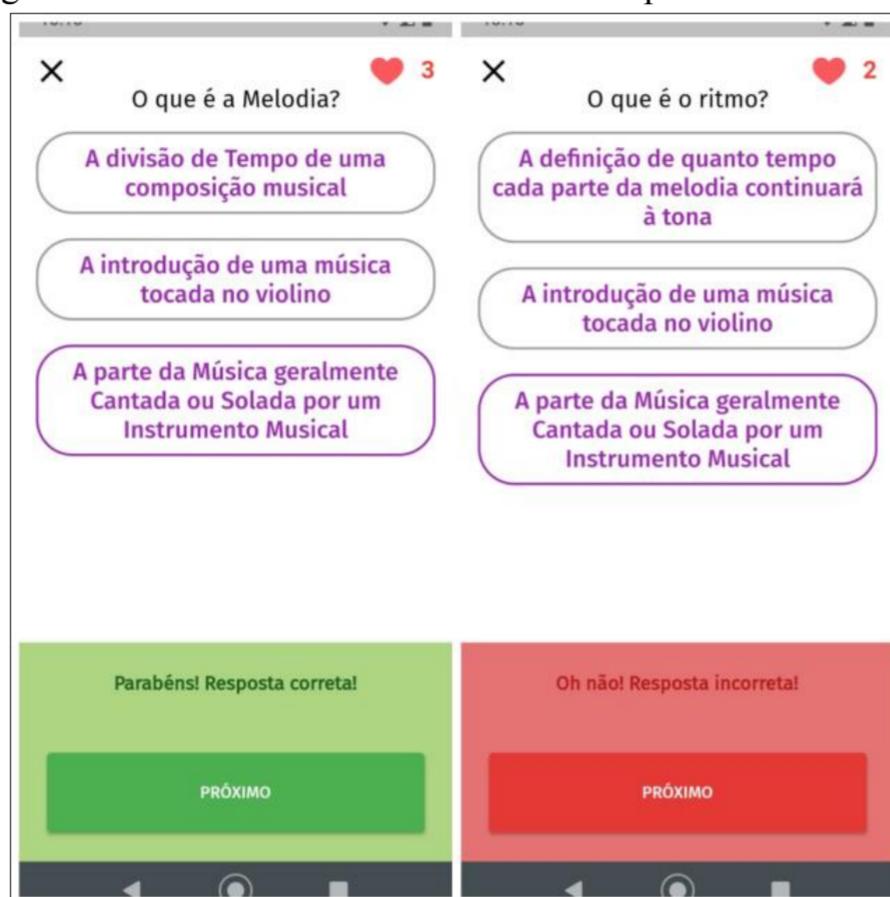
Usar este padrão,
procurar em todo o
texto.

Tem lugares que não
mudam a fonte do nome
do botão e em
maiúsculo (como
aparece na interface).

vida é decrementada. A Figura 9 apresenta o feedback que é exibido ao usuário após uma resposta ser selecionada e o botão VERIFICAR ser pressionado.

Fonte courier new.

Figura 9 - Interface com feedback sobre a resposta dos exercícios



Fonte: elaborado pela autora.

Depois de exibido o feedback sobre a correção do exercício é apresentado o botão PRÓXIMO. Caso a resposta selecionada estiver incorreta é apresentada uma mensagem em vermelho sinalizando que a resposta que foi selecionada está incorreta e uma vida é decrementada do usuário. Quando o usuário perde todas as vidas, é apresentada a mensagem de fim de jogo e é necessário reiniciar o nível pressionando o botão REINICIAR. Caso o usuário tenha perdido todas as vidas a tela GAME OVER é apresentada. A tela de GAME OVER pode ser observada na Figura 10.

Figura 10 - Interface Game Over



Fonte: elaborado pela autora.

Uma vez que o usuário concluir o nível e não teve a resposta correta em todos os exercícios, é exibida uma tela avisando que o usuário não concluiu todos os exercícios, por este motivo não encontrou o instrumento. Após essa interface é apresentada a interface mostrando a quantidade de acertos que o usuário obteve no nível. A Figura 11 apresenta a interface do instrumento encontrado.

instrumento não
encontrado

Figura 11 - Interface instrumento não encontrado

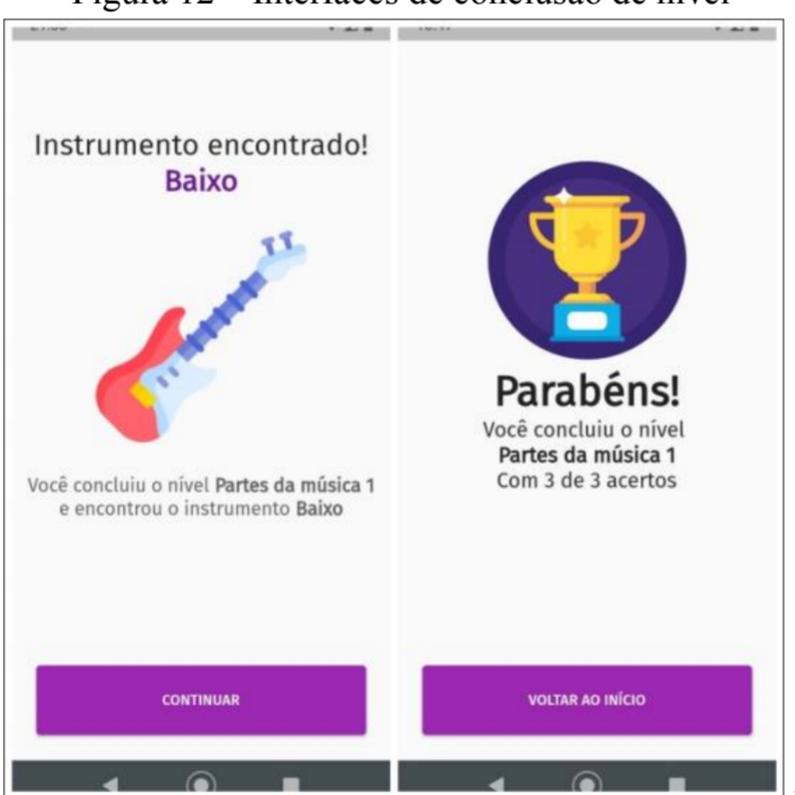


Fonte: elaborado pela autora.

Ao concluir todos os exercícios de um nível e todas as respostas estiverem corretas é exibida uma interface com o instrumento encontrado e o botão continuar. Após selecionar o botão continuar a interface é exibida uma mensagem de parabéns com o total de acertos que o usuário obteve no nível. A Figura 12 apresenta as interfaces de conclusão de nível.

encontrado, aparecendo assim o botão continuar.

Figura 12 – Interfaces de conclusão de nível



Fonte: elaborado pela autora.

Os instrumentos que foram encontrados pelo usuário podem ser visualizados no menu INSTRUMENTOS. O menu INSTRUMENTOS apresenta uma lista com os instrumentos encontrados e os instrumentos que não foram encontrados é apresentado o símbolo ?. Também foi desenvolvido o menu PERFIL que contém informações sobre o perfil do usuário. Na tela de perfil é apresentada a imagem de perfil do usuário, nome, e-mail e a sua pontuação total. A Error! Reference source not found. apresenta a página de perfil do usuário. As interfaces do menu Instrumentos e Perfil podem ser visualizadas na Figura 13.

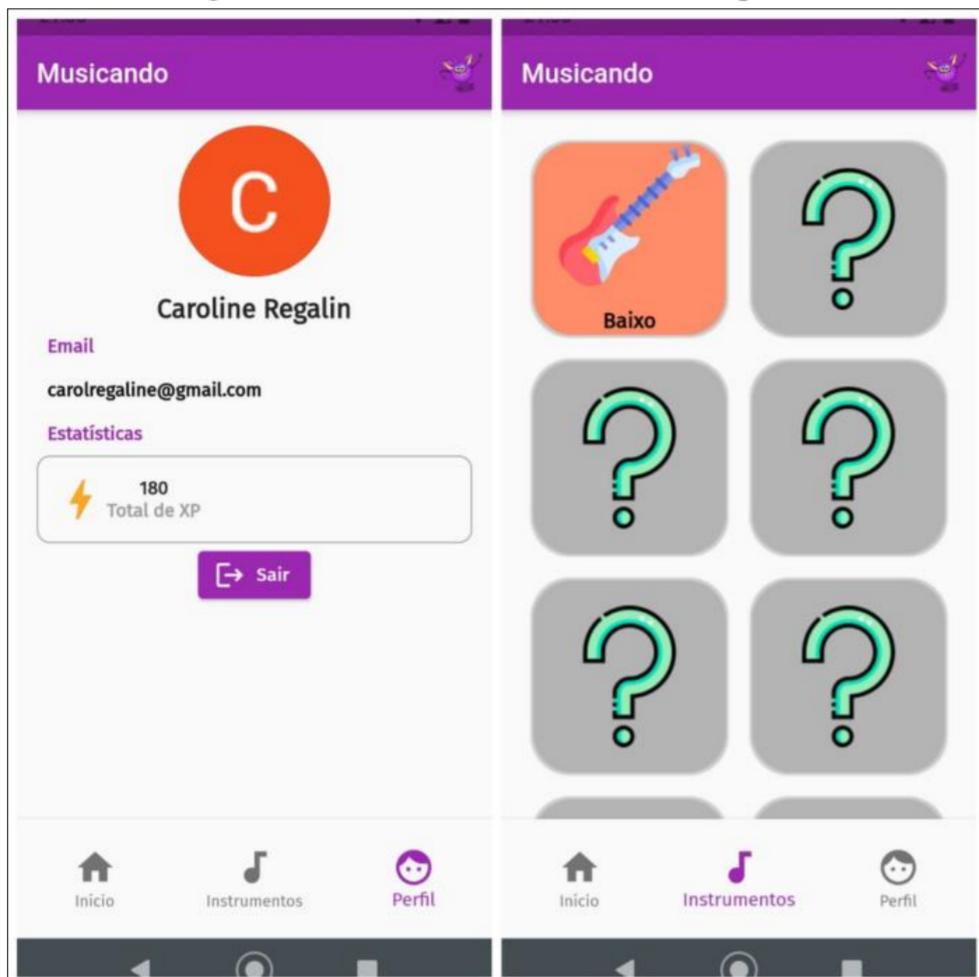
2 Usar padrão de fonte.

3 encontrados. Já os instrumentos

4 Usar padrão fonte.

5 Arrumar ...

Figura 13 – Interfaces instrumentos e perfil



Fonte: elaborado pela autora.

3.2 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção será detalhada a implementação do aplicativo. Na seção 3.2.1 **ferramentas utilizadas** são descritas as principais ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo. Na seção 3.2.2 são descritas as principais partes da implementação.

3.2.1 Ferramentas utilizadas

Para o desenvolvimento da interface do aplicativo foi utilizado o Flutter que é um UI Toolkit desenvolvido pelo Google e é utilizado para a criação de interfaces limpas e simples, compilando nativamente a aplicação desenvolvida para iOS, Android e Web. Para a padronização do código, facilitar a inclusão de novos módulos e fazer o gerenciamento de injeção de dependências e rotas, utilizou-se a biblioteca flutter modular. Para o gerenciamento de estado optou-se pela biblioteca MobX. Para a autenticação do usuário com o Google utilizou-se por utilizar o Firebase Authentication que disponibiliza a integração com várias plataformas para login, optou-se por utilizar apenas a autenticação com o Google. Para a implementação do backend e hospedagem do banco de dados utilizou-se a ferramenta Hasura, que é uma engine que permite que seja criada uma base de dados PostgreSQL e através dela é gerada automaticamente uma API com a linguagem de consulta em grafos GraphQL, a vantagem de se utilizar esta linguagem de consulta é que apenas as informações desejadas sejam retornadas na consulta da API e também.

3.2.2 Desenvolvimento

Para o conteúdo do aplicativo optou-se por utilizar a base de dados relacional PostgreSQL. Todo o conteúdo do aplicativo está cadastrado na base de dados. A Figura 14 apresenta o diagrama de entidade relacionamento apresentando a modelagem utilizada para o desenvolvimento da base de dados.

1 Arrumar frase ...

2 Evitar seções muito curtas.

3 Arrumar frase...

4 Itálico.

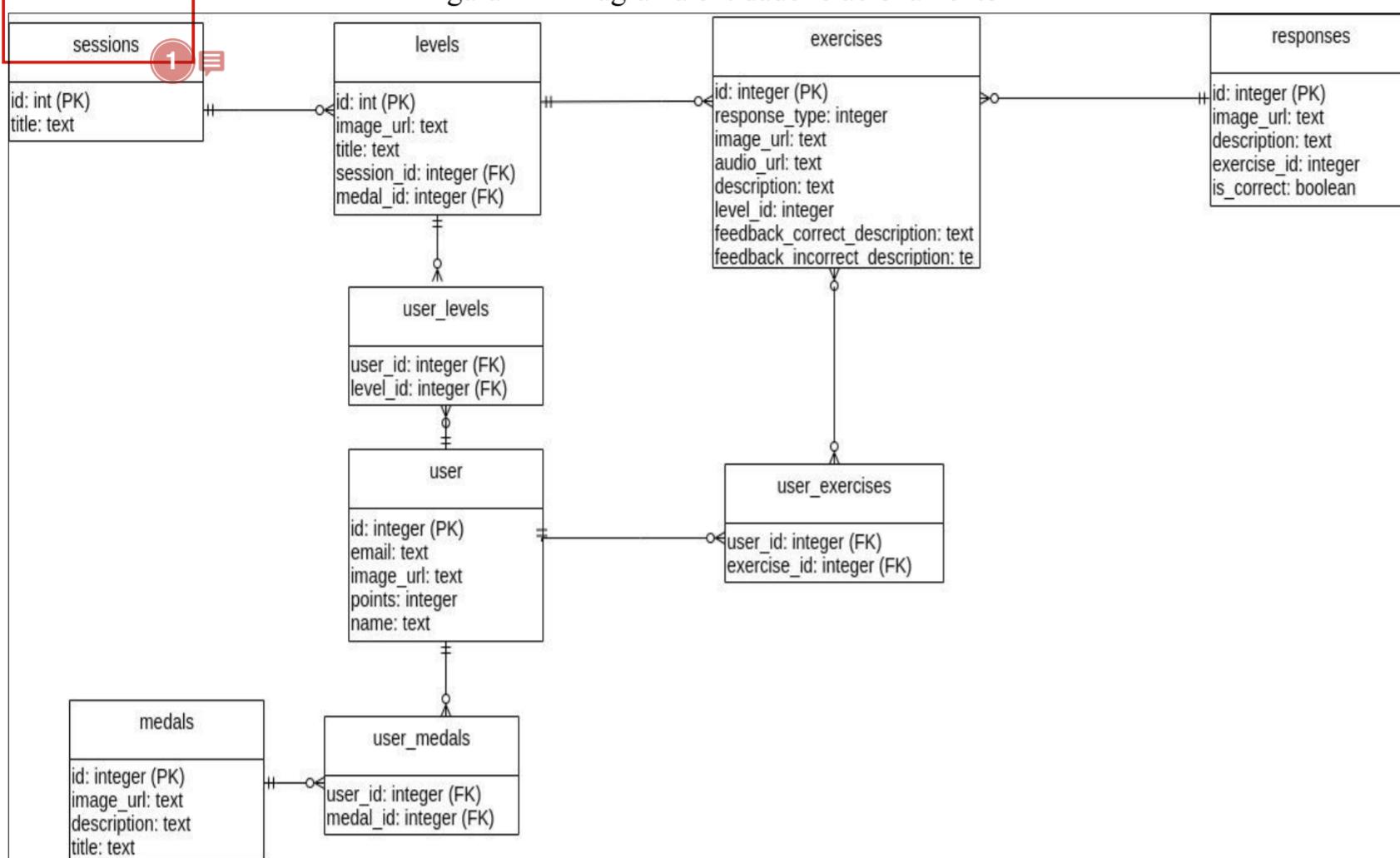
5 Arrumar frase ... frase longa.

6 Frase longa ..

7 Itálico.

8 Arrumar frase ...

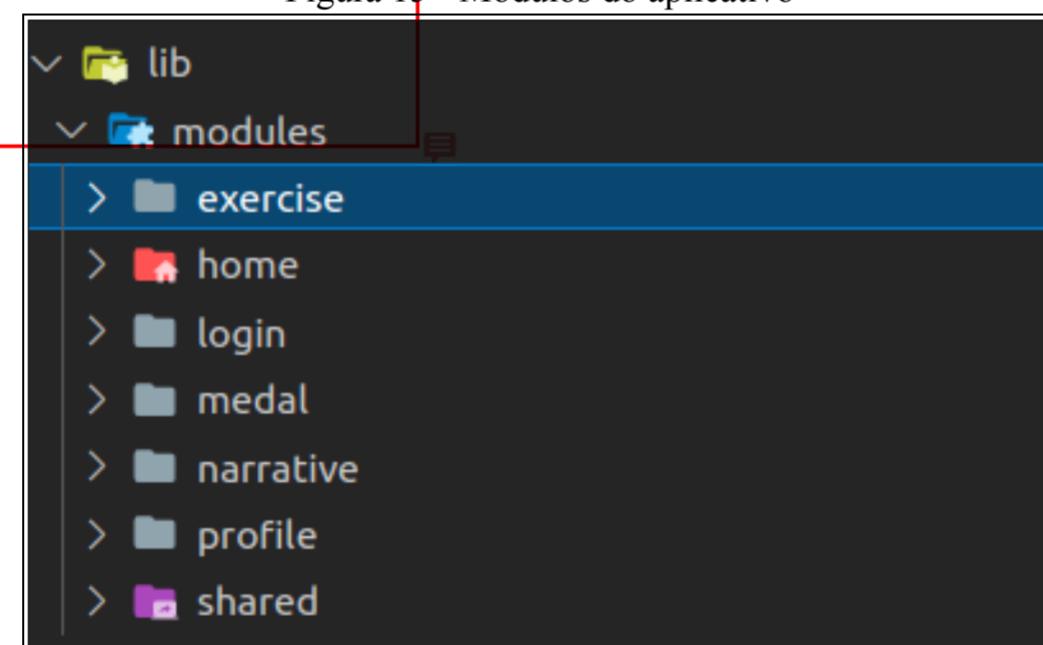
Figura 14 - Diagrama entidade relacionamento



Fonte: elaborado pela autora.

A partir da base de dados criada a Engine Hasura gerou automaticamente uma API com a linguagem de consulta GraphQL para a consulta dos dados e alteração dos dados no servidor. Os dados fornecidos pela API desenvolvida são consumidos pelo aplicativo que foi desenvolvido em Flutter. O aplicativo foi desenvolvido separando-se por módulos. A Figura 15 apresenta a divisão de módulos do aplicativo.

Figura 15 - Módulos do aplicativo



Fonte: elaborado pela autora.

Conforme a Figura 15 foi desenvolvido o aplicativo em seis módulos: **exercise**, **home**, **login**, **medal**, **narrative** e **profile**. O módulo **exercise** contém os modelos de exercícios e a geração dinâmica dos exercícios, controle da pontuação, feedback sobre a correção dos exercícios. O módulo **home**, contém a página principal que contém os níveis e sessões. O módulo **medal** contém a página de medalhas que são os instrumentos. O módulo **narrative** contém a narrativa do aplicativo. O módulo **profile** contém as informações sobre o usuário atual que está logado. O módulo **shared** contém arquivos que são compartilhados entre todos os módulos. A Figura 16 apresenta o diagrama de pacotes da aplicação.

m está meio ruim ..
pixelada .. rever ..

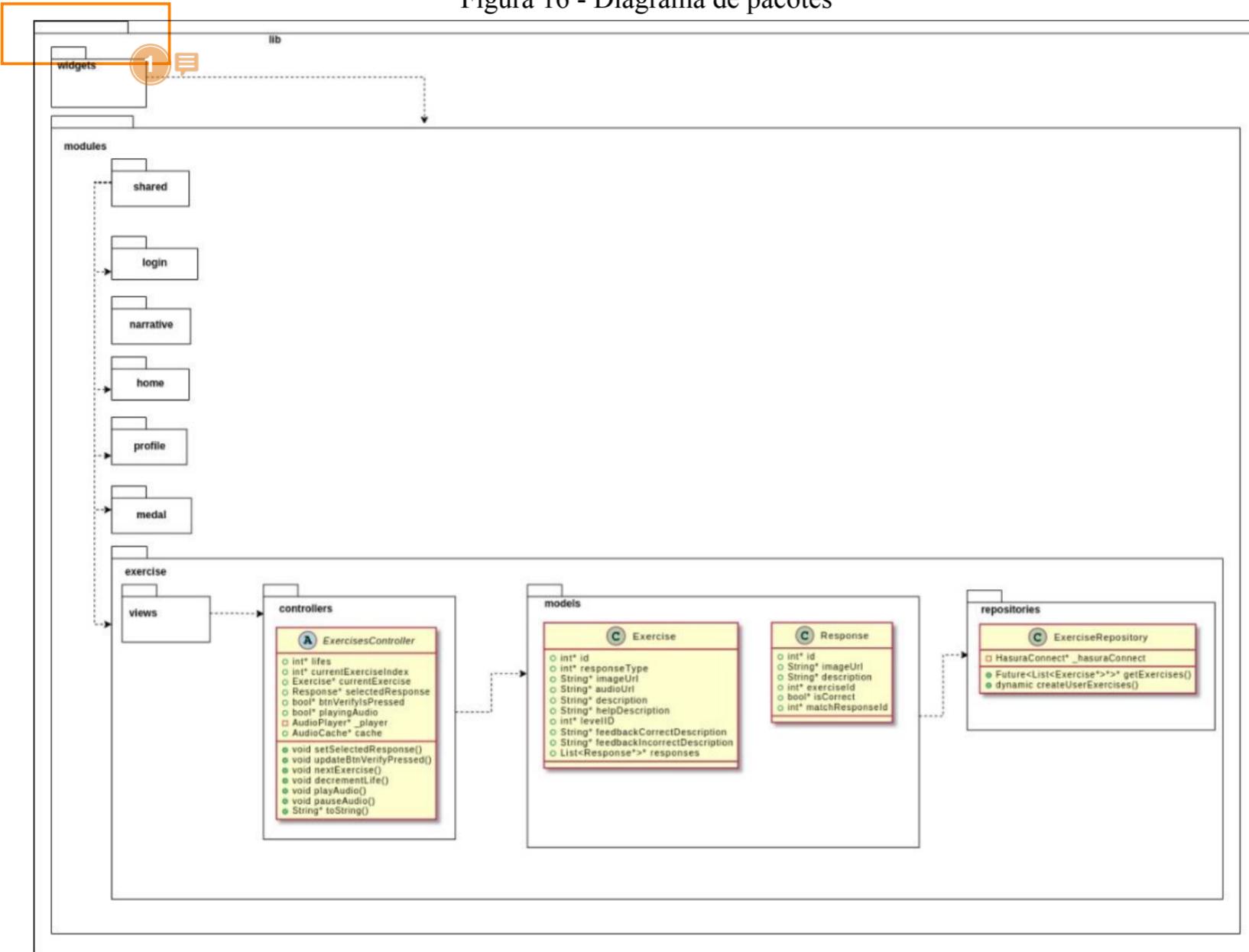
Sigla „, primeira
ocorrência .. extenso
(sigla)

Acho que podes retirar a
imagem ... não agrupa
nada. Só a descrição no
texto já basta.

Mas o shared também
não seria um módulo?

pontuação e feedback

Figura 16 - Diagrama de pacotes



Rever qualidade da imagem.

Fonte: elaborado pela autora.

Na estrutura de cada módulo utilizou-se o padrão **MVC (Model View Controller)**. O exemplo da estrutura do módulo **exercise** apresenta a pasta **controllers** que possui o arquivo **exercises_controller.dart**. A pasta **models** contém as classes **response.class.dart** e **exercise.class.dart**, que representam o objeto de resposta e exercícios respectivamente. A pasta **views** contém os componentes **exercise_app_bar.dart**, **exercise_page.dart**, **instrument_not_found_page.dart**, **level_concluded_page.dart**, **level_loss_page.dart**, **level_medal_page.dart**. Na raiz do projeto encontra-se o arquivo **exercise_module.dart**. Também existe a pasta **repositories**, onde ficam os repositórios com a consulta de dados na servidor, utilizando a linguagem de consulta GraphQL. A estrutura de organização dos módulos pode ser observada na Figura 17.

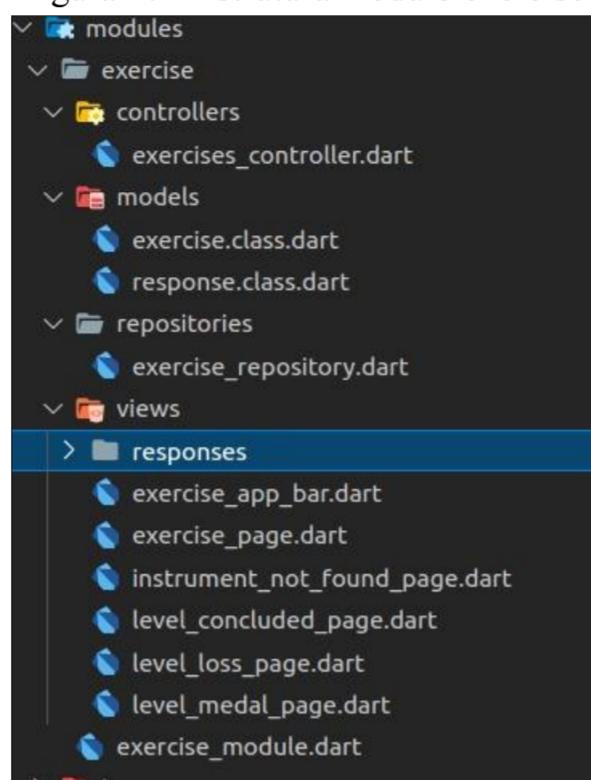
2 extenso (sigla)

3 Padrão fonte.

4 No lugar da vírgula é um "e"

5 no

Figura 17 - Estrutura módulo exercise



Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 4 apresenta o método `getListExercises(int levelId)` da classe `ExercisesController`. Este método é executado quando um nível é iniciado e é responsável por executar a função `getExercises` da classe `exercisesRepository`, que faz a requisição com uma query no servidor buscando todos os exercícios de um nível. Caso os exercícios sejam retornados pelo servidor, são atualizados os valores dos atributos `currentExerciseIndex` e `currentExercise`, que indicam qual é o exercício atual que está sendo apresentado ao usuário. Depois que o conteúdo do atributo `currentExercise` é atualizado a interface do exercício é construída. Sempre que o conteúdo do atributo `currentExercise` é atualizado a interface é reconstruída. Esse comportamento ocorre devido ao gerenciador de estado MobX, uma vez que o atributo `currentExercise` está marcado com a notação `@observable` e na interface foi definido um `Observer` toda vez que o conteúdo do atributo `currentExercise` é atualizado a interface é reconstruída. Esse comportamento é o esperado dado que existem quatro modelos diferentes de exercícios e um nível pode ter diversos modelos de exercícios, assim sempre que alterar o exercício a interface deve ser reconstruída.

Quadro 5 Funções que verificam se as transições estão sensibilizadas

```

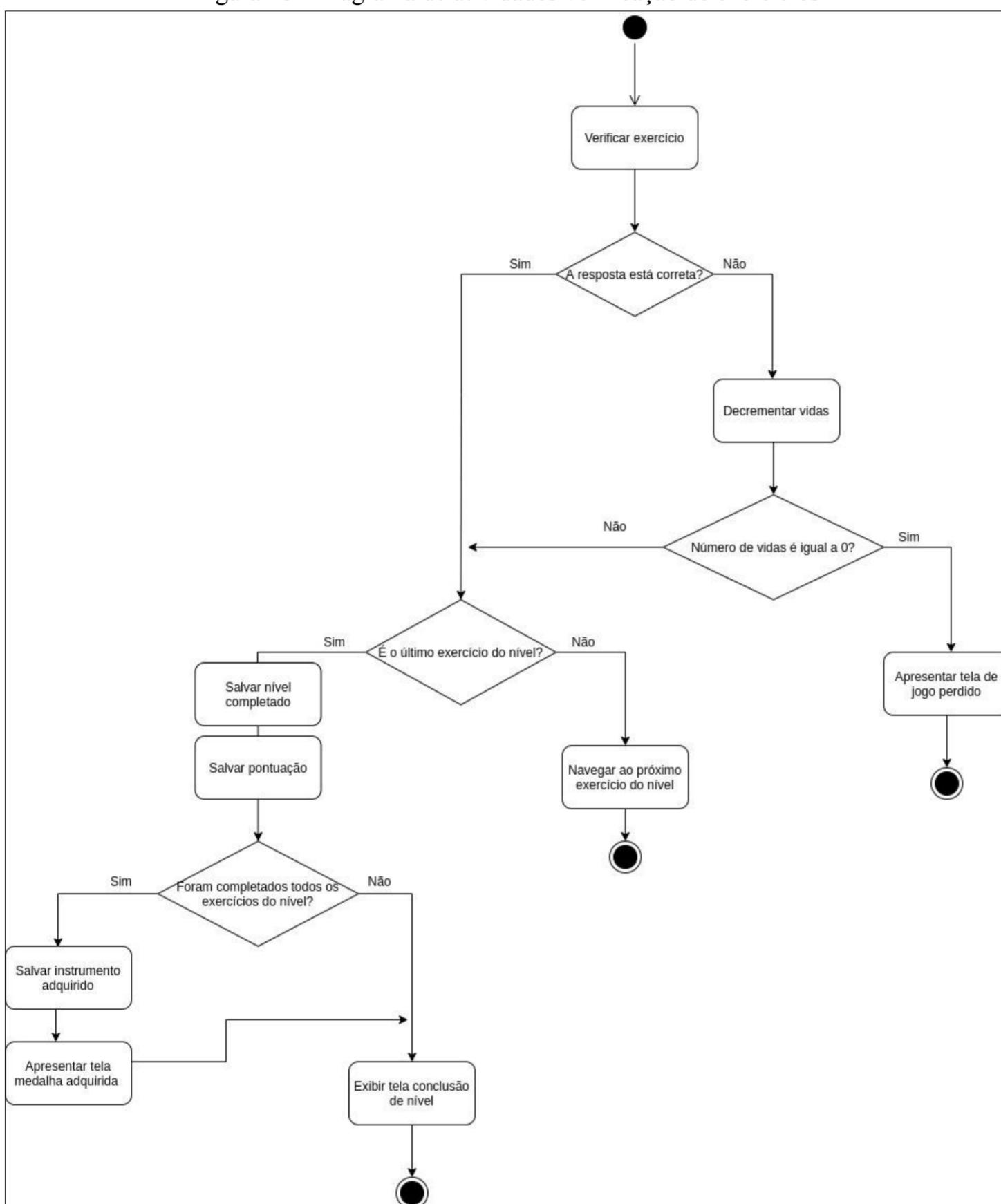
1 void getListExercises(int levelId) async {
2     listExercises = await exercisesRepository.getExercises(levelId);
3
4     if (listExercises.length > 0) {
5         currentExerciseIndex = 0;
6         currentExercise = listExercises.first;
7     }
8 }
```

Quadro 4

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 18 apresenta o diagrama de atividades apresentando o funcionamento da função `nextExercise()`.

Figura 18 - Diagrama de atividades verificação de exercícios



Fonte: Elaborado pela autora.

2 O Quadro 5 apresenta a implementação da função `nextExercise()` esta função é executada quando o botão **CONTINUAR** no exercício é pressionado. Inicialmente é verificado se o nível atual é o último exercício do nível, se for é salvo o exercícios que o usuário concluiu, é atualizada a pontuação do usuário e o próximo nível é liberado e função `nextPage()` é chamada, caso todos os exercícios do nível forem concluídos é exibida a página do instrumento encontrado, caso não todos os exercícios não forem concluídos. Se não for o último exercício do nível, é verificado se o usuário ainda possui vidas, caso é atualizada os atributos `currentExerciseIndex`, `currentResponse` e `selectedResponse`. Caso o usuário não possua mais vidas no nível ele é reiniciado no primeiro exercício e a página `level_loss_page` é exibida ao usuário mostrando que o nível foi perdido.

- 1 Arrumar frase.
- 2 Frase longa, arrumar.
- 3 Padrão fonte.
- 4 Padrão fonte.
- 5 Padrão fonte.
- 6 Padrão fonte.

Quadro 6 – Função que executa o próximo exercício

```

1 void nextExercise() {
2     if (isLastExercise()) {
3         userRepository.saveUserExercises(concludedExercises, auth.currentUser.id);
4         userRepository.updateUserPoints(auth.currentUser.id);
5         userRepository.saveUserEnabledLevels(level.id + 1, auth.currentUser.id);
6         nextPage();
7     } else {
8         if (lifes == 0) {
9             resetLevel();
10            Modular.to.pushNamed('./level_loss_page');
11        } else {
12            currentExerciseIndex++;
13            currentExercise = listExercises[currentExerciseIndex];
14            selectedResponse = null;
15            updateBtnVerifyPressed();
16        }
17    }
18 }

```

Quadro 5

Fonte: Elaborado pela autora.

2

Se aqui tiver linhas em branco .. remover

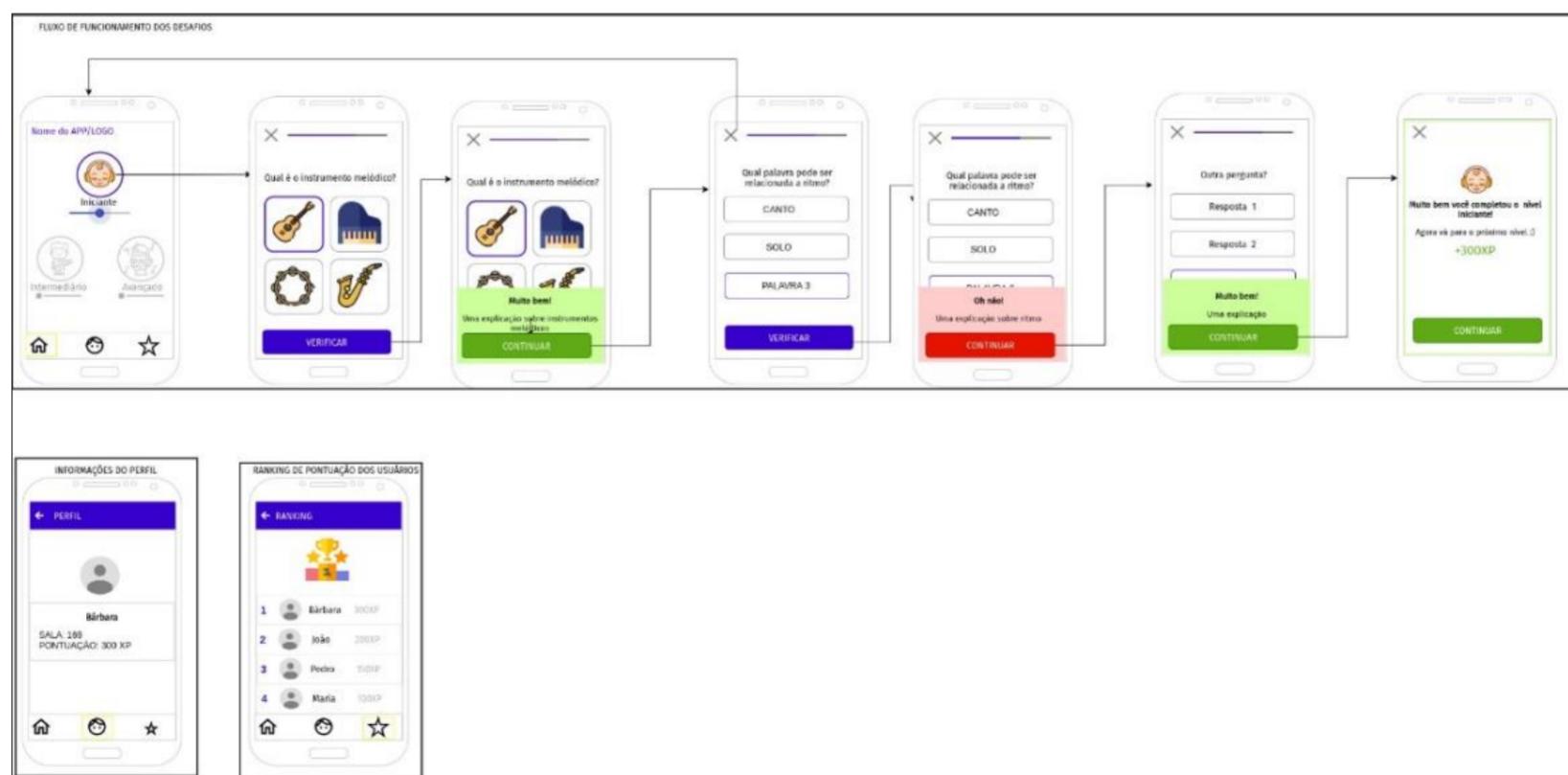
4 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentadas a validação do protótipo inicial com o especialista, os testes de funcionalidades, testes de com o especialista, testes com os alunos a comparação com os correlatos.

4.1 VALIDAÇÃO DE PROTÓTIPO INICIAL COM ESPECIALISTA

O desenvolvimento do aplicativo teve o auxílio do professor de música e maestro César(2021). Para iniciar o desenvolvimento do aplicativo foi elaborado um protótipo das interfaces na plataforma draw.io para a validação com o usuário com base em conversas com o especialista. Inicialmente pensou-se em o aplicativo ter três níveis, iniciante, intermediário e avançado. Com cada nível apresentando perguntas e respostas para o estudante selecionar, a cada resposta correta ou errada seria exibida um feedback sobre a resposta e uma mensagem motivacional. Depois de terminar todos os desafios de um nível o outro é desbloqueado. Também se pensou em uma página de perfil que iria possuir informações básicas sobre o usuário como: nome, foto de perfil e pontuação. Também se pensou em um menu ranking uma lista com a posição de cada aluno em um ranking geral da sala. A Figura 19 apresenta o protótipo inicial modelado.

Figura 19 - Protótipo inicial



3 Espaço antes do abre parênteses.

4 Draw.io

5 Arrumar frase.

Fonte: Elaborado pela autora.

Em apresentação para o especialista Cesar (2021) o esboço inicial, o mesmo sugeriu que o conteúdo do aplicativo fosse inteiramente para iniciantes, pois o conteúdo de teoria musical é muito amplo e aborda vários conceitos que são complexos. Pensando nisso então foi excluída as opções de iniciante, intermediário e avançado e foi alterado o conteúdo do aplicativo com níveis de conteúdos de teoria musical para o público iniciante. Sobre o conceito de salas viu-se que nesse momento não seria tão interessante aplicar, visto que não seriam aplicados com várias turmas diferentes o aplicativo. A página de perfil e os exercícios foram mantidos conforme o esboço inicial. Para uma melhor compreensão dos conteúdos de teoria musical foram acompanhadas aulas de teoria musical com o especialista e foi cursada a disciplina de Teoria Musical I do curso de música na FURB.

4.2 TESTES DE FUNCIONALIDADES

Visando testar as funcionalidades do aplicativo, foram realizados testes na plataforma Android. Não foram testados no dispositivo iOS devido a falta dos equipamentos necessários para realizá-los e também devido ao público alvo utilizar apenas a plataforma Android. Para realizar os testes na plataforma Android gerada uma versão no aplicativo e disponibilizado na PlayStore em uma versão de teste. Os testes realizados em dois dispositivos Android diferentes Motorola One e Xiami Mi Play. Para iniciar os testes foi realizado o download do aplicativo da loja Playstore, o download foi realizado com sucesso e o aplicativo foi instalado no dispositivo. Depois disso foi acessado o aplicativo e realizada a autenticação com o Google, a autenticação ocorreu com sucesso. Após a autenticação foi exibida a narrativa conforme o esperado. Após a narrativa, foi acessado o menu inicial que contém os níveis e sessões e as sessões e níveis cadastradas foram exibidas com sucesso. Também foram testados os níveis de exercícios e o feedback sobre as respostas que exibiram um feedback conforme o esperado. Foi testada a conclusão de um nível concluindo todos os exercícios com as respostas corretas, após a conclusão de todos os exercícios foi encontrado o instrumento e foi exibida a tela do instrumento encontrado. Após a conclusão do nível, foi acessado o menu Instrumentos e nele foi exibido o instrumento encontrado e os que ainda não havia sido encontrados estavam exibidos o símbolo ? conforme o esperado. Após acessar o menu Perfil e foram exibidas corretamente as informações de nome, e-mail, foto e pontuação do usuário. Os testes nos dois dispositivos ocorreram com sucesso.

4.3 TESTES COM ESPECIALISTA

Para validar as funcionalidades, a efetividade do aplicativo e o conteúdo foi realizado um teste com o especialista que Cesar (2021), maestro e professor de música para iniciantes. O teste ocorreu a distância, o professor fez o download do aplicativo na PlayStore, testou e enviou um feedback. Cesar (2021) deu os seguintes feedbacks “Bem legal a dinâmica, está divertido. A identidade visual está bonita e fácil” Cesar (2021). O mesmo apontou melhorias que deveriam ser feitas no conteúdo do aplicativo para que não ficassem dúvidas sobre as perguntas e respostas. Cesar (2021) também sugeriu que fosse aumentado o contraste dos botões de resposta quando ele fosse selecionado pois era difícil identificar na interface qual foi a opção selecionada na resposta do exercício. Através dos feedbacks recebidos do especialista, foram feitas as melhorias no conteúdo das perguntas e respostas e também foram feitas a melhoria solicitada nos botões de resposta do aplicativo. Após essas melhorias, foi desenvolvidos testes com uma turma de 4 alunos de música.

4.4 TESTES COM TURMA DE CRIANÇAS

Público alvo que foi testado e obteve-se os seguintes resultados 4 alunos.

4.5 COMPARAÇÃO COM OS CORRELATOS

O Quadro 5 apresenta um comparativo do presente trabalho com os correlatos.

Quadro 7 – Comparativo com os correlatos

	Duolingo (2021)	Bordini <i>et al.</i> (2014)	Motta e Garrone (2013)	Musicando
Eduacional	Sim	Sim	Sim	Sim
Sistema de pontuação	Sim	Sim	Não	Sim
Diferentes níveis	Sim	Sim	Não	Sim
Feedback sobre a resposta	Sim	Sim	Sim	Sim
Conteúdo abordado	Idiomas	Notas musicais e leitura de partituras	Ditado musical	Elementos da música, sons, notas musicais, partitura

1 Não separar da figura com quebra de página.

2 do

3 Arrumar frase.

4 diferentes:
Dois pontos

5 Arrumar frase.

6 Padrão fonte.

7 Padrão fonte.

8 Remover.

9 Remover.

10 As imagens das telas acima já estão atualizadas com estas correções?

11 Fazer..

Plataforma	Web, Android, iOS, Windows Phone	PC, Tablet	Web	Android
Ensina leitura de partitura	Não	Sim	Não	Sim
Ensina notas musicais	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaborado pela autora.

Nota-se que os três correlatos apresentados são ferramentas para fins educacionais. O Duolingo (2021) tem como objetivo principal abordar conteúdos sobre idiomas. Os trabalhos de Bordini *et al.* (2015) e Garone e Motta (2013) abordam conteúdos sobre música. O trabalho apresentado por Bordini *et al.* (2015) auxilia no aprendizado de notas musicais e leitura de partitura. Motta e Garrone (2013) tem no conteúdo do seu jogo o exercício de ditado melódico.

Os trabalhos apresentados estão disponíveis em diferentes plataformas. O Duolingo (2021) está disponível para Web, Android, iOS, Windows Phone, podendo ser utilizado de forma gratuita nessas plataformas. O jogo de Bordini *et al.* (2014) foi desenvolvido para PC e tablet. O trabalho de Motta e Garrone (2013) foi desenvolvido para Web. Os trabalhos de Bordini *et al.* (2014) e Motta e Garrone (2013) não estão disponíveis para o uso de usuários finais.

Os três trabalhos são importantes pelo fato de possuírem elementos de gamificação para o ensino de determinado conteúdo. Feedback sobre a resposta do usuário é uma característica que os três possuem em comum. O Duolingo (2021) e o trabalho de Bordini *et al.* (2014), destacam-se por possuírem mais características de gamificação, sendo elas: sistema de pontuação e diferentes níveis de dificuldade.

Diante do exposto, o aplicativo proposto torna-se relevante porque tem o intuito de ser utilizado como uma alternativa ao aprendizado de teoria musical. Um aplicativo gamificado pode criar desafio e ajudar o aluno a manter-se motivado na compreensão de novos conteúdos. Criando um ambiente lúdico para o aprendizado de conteúdos de música que muitas vezes são abordados de forma tradicional.

5 CONCLUSÕES

- Discutir objetivos de acordo com o resultado dos testes;
- estimular o aprendizado da teoria musical através de exercícios com diferentes níveis de dificuldade;
- validar a efetividade do uso do aplicativo como ferramenta para apoiar a alfabetização musical.

A utilização do Flutter para a construção de interfaces se mostrou eficaz. O Flutter possui diversos *widgets*, que são componentes visuais para construir a interface do aplicativo (botões, caixas de texto, barras de scroll, ícones, fontes), que facilitaram o desenvolvimento. Para a estilização dos seus *widgets* neste trabalho foi utilizado o framework Material Design, que auxiliou e facilitou a padronização da estilização. A tecnologia Stateful Hot Reload, enquanto está sendo construída a aplicação é possível ver rapidamente o resultado das alterações feitas no código-fonte. A cada alteração no código-fonte é atualizada a máquina virtual em execução. Depois de atualizar a máquina virtual com a nova versão, a estrutura do Flutter reconstrói automaticamente a árvore de *widget*, facilitando o desenvolvimento das interfaces.

As limitações do presente trabalho estão ligadas à plataforma Hasura que foi utilizada para o desenvolvimento do backend. Esta plataforma em sua versão gratuita permite apenas X requisições por . O plano quando passa desse limite torna-se caro, ficando limitada a sua escalabilidade. As possíveis extensões para esse trabalho seriam:

- a) Criar um ranking dos participantes do aplicativo;
- b) Criar desafios diários para estimular o retorno do usuário ao aplicativo;
- c) Criar feedbacks sonoros na interação com o celular;
- d) Criar uma interface para cadastro e edição de exercícios;
- e) Criar uma narrativa em vídeo;

REFERÊNCIAS

ALVES, Luciano. **Teoria Musical**. São Paulo: Irmãos Vitale, 2004. Disponível em:
https://www.google.com.br/books/edition/Teoria_Musical/TYcrSBj67PoC?hl=pt-BR&gbpv=1. Acesso em: 29 maio 2021.

1 Não separa o quadro com quebra de página.

2 Multiplataforma, mas testado no Android

3 Não itálico.

4 Não itálico.

5 Não itálico.

6 extenso (sigla)

7 Não itálico.

8 Já o feedback

9 Não itálico.

10 desenvolvido

11 Fazer.

12 ícones e fontes

13 Arrumar frase.

14 Arrumar.

15 Ver com Maurício, mas acho que não é em forma de itens ... e sim texto normal.

BORDINI, Rogério Augusto *et al.* de. Musikinésia: Jogo Eletrônico para o Aprendizado de Teclado Musical. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 26., 2015, São Carlos. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. São Carlos: Sbie, 2015. p. 647-656. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6932>. Acesso em: 29 mar. 2021.

Não itálico.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. Disponível em: https://www.dropbox.com/s/04owpo123rh1pjw/eBook_Gamification.pdf?dl=0. Acesso em: 30 maio 2021.

CARDOSO, Belmira; MASCARENHAS, Mário. **Curso completo de teoria musical e solfejo**. São Paulo: Irmãos Vitale, 1973. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/CURSO_COMPLETO_DE_TEORIA_MUSICAL_E_SOLFE/_zQCnNWc3vMC?hl=pt-BR&gbpv=1. Acesso em: 30 maio 2021.

CESAR, Cris Teodósio. **Ideia 2**. 2021. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por <eadelsonido@gmail.com>. em: 12 mar. 2021.

2
Remover dos links os < e >

DUOLINGO. **Duolingo**. 2021. Disponível em: <https://www.duolingo.com/>. Acesso em: 04 abr. 2021.

FADEL, Luciane *et al.* **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

FLUTTER. 2021. **Flutter**. Disponível em: <https://flutter.dev/>. Acesso em: 04 abr. 2021

MOTTA, Filipe Cock; GARONE, Priscilla Maria Cardoso. **Melodic: Design instrucional de um jogo para o ensino da música**. 2013. 8 f. TCC (Graduação) - Curso de Desenho Industrial, Ufes – Universidade Federal do Espírito Santo Vitória, Vitória, 2013. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/35-dt-paper.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

3
Verificar se aparece citado no texto.

MURR, Caroline Elisa; FERRARI, Gabriel. **Entendendo e aplicando a gamificação**: o que é, para que serve, potencialidades e desafios. Florianópolis: Ufsc, 2020. Disponível em: <https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/eBOOK-Gamificacao.pdf>. Acesso em: 30 maio 2021.

NOBRE, Maestro Jorge. **Apostila de Teoria Musical**. [S.L.]: Sistema Estadual Bandas de Música, 2008.

PILHOFER, Michael; DAY, Holly. **Teoria musical para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/_/aVSyDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0. Acesso em: 28 maio 2021.

4
Verificar se aparece citado no texto.

4 TORCA, Marcelo. **Coleção Alfabetização Musical**. S.L: Clube de Autores, 2016. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Cole%C3%A7%C3%A3o_Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o_Musical/XRxyDWAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1. Acesso em: 30 maio 2021.

5
Verificar se aparece citado no texto.

5 VIANNA, Ysmar *et al.* **Gamification, Inc.**: como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: Mjv Press, 2013. Disponível em: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/455690/Oferatas/E-books/Arquivos/Livro_Gamification-Inc-MJV.pdf?__hstc=109581914.1f830cebec23f0a5a0a0db267f2f2650.1622408756733.1622408756733.1622503817739.2&__hscc=109581914.1.1622503817739&__hsfp=3419465299&hsCtaTracking=9c89e41f-fc09-44d5-9351-e90c414a9393%7C4b8df42f-b4ad-48e8-9d8f-21dd903edefc. Acesso em: 31 maio 2020

APÊNDICE A – DIAGRAMAS DE ESPECIFICAÇÃO

É fundamental que todo projeto apresente alguma forma de especificação do que foi desenvolvido. A descrição é opcional. Assim, **este apêndice deve conter os diagramas de especificação que não couberam ao longo do texto.** Os diagramas devem conter legendas numeradas na sequência do artigo.

Cada apêndice deve iniciar em uma nova página.

Arrumar.

1

APÊNDICE B – XXX

Podem ser inseridos outros apêndices no artigo tais como códigos de implementação, telas de interface, instrumentos de coleta de dados, entre outros. **Apêndices são textos elaborados pelo autor** a fim de complementar sua argumentação. Os apêndices são identificados por letras maiúsculas consecutivas, seguidas de um travessão e pelos respectivos títulos. Deve haver no mínimo uma referência no texto anterior para cada apêndice. Colocar sempre um preâmbulo no apêndice. Caso existam tabelas ou ilustrações, identifique-as através da legenda, seguindo a numeração normal das legendas do artigo.

Arrumar.

1

ANEXO A – DESCRIÇÃO

Elemento **opcional**, **anexos são documentos não elaborados pelo autor**, que servem de fundamentação, comprovação ou ilustração, como mapas, leis, estatutos, entre outros. Os anexos são identificados por letras maiúsculas consecutivas, seguidas de um travessão e pelos respectivos títulos. Deve haver no mínimo uma referência no texto anterior para cada anexo. Colocar sempre um preâmbulo no anexo. Caso existam tabelas ou ilustrações, identifique-as através da legenda, seguindo a numeração normal das legendas do artigo.

Arrumar.

6 DESCRIÇÃO DA FORMATAÇÃO

A seguir são apresentadas observações gerais sobre o texto do artigo do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).
Observa-se que esta descrição deve ser retirada do texto final.

Arrumar.

Na confecção do texto deve-se:

- a) usar frases curtas. Segundo Teodorowitsch (2003, p. 3), “Frases com mais de duas linhas aumentam o risco de o leitor não compreender a ideia ou de entendê-la de forma equivocada.”;
- b) usar linguagem imprecisa (usar a terceira pessoa do singular) e verbo na voz ativa (a ação é praticada pelo sujeito), com conexão entre os parágrafos;
- c) não usar palavras coloquiais;
- d) não usar palavras repetidas em demasia;
- e) usar verbos no presente quando for referir-se a partes do trabalho que já se encontram disponíveis no texto;
- f) destacar palavras em língua estrangeira em itálico, conforme descrito abaixo:
 - nome de software, ferramenta, aplicativo, linguagem de programação, plataforma, empresa: não deve ser escrito em itálico (exemplos: Delphi 7, Pascal, Object Pascal, Java, JavaScript, Java 2 Micro Edition, Basic, Microsoft Visual C++, C, Windows, Linux, MySQL, Oracle, Eclipse 3.0, Enterprise Architect, Rational Rose, Microsoft, Sun Microsystems),
 - citações: o sobrenome do autor ou o nome da instituição responsável pela autoria do documento citado não deve ser escrito em itálico (exemplo: Segundo Sun Microsystems (2004), ...),
 - palavras em língua estrangeira encontradas nos dicionários nacionais: não devem ser grafadas em itálico (exemplos: software, hardware, web, Internet),
 - demais palavras em língua estrangeira: devem ser escritas em itálico (exemplos: *palmtop*, *classpath*, *play*, etc.). No entanto, Teodorowitsch (2003, p. 7), sugere que alguns termos em língua inglesa devem ser substituídos por termos em português (exemplos: núcleo em vez de *kernel*, aprendizagem de máquina em vez de *machine learning*, etc.);
- g) observar as seguintes regras quanto ao uso de siglas:
 - colocar as siglas entre parênteses precedidas pela forma completa do nome, quando aparecem pela primeira vez no texto (exemplos: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)). Caso exista uma lista de siglas na parte pré-textual do volume final, pode-se usar somente a sigla, quando aparecer pela primeira vez no texto,
 - usar apenas a sigla nas demais ocorrências no texto,
 - escrever as siglas em letras maiúsculas e não usar itálico,
 - escrever o plural das siglas sem apóstrofo (exemplos: PCs, APIs, PDAs) e determinar o gênero da sigla conforme o gênero do primeiro substantivo do seu nome (exemplo: o TCC – o Trabalho de Conclusão de Curso).

6.1 FORMATAÇÃO

A formatação geral para apresentação do documento, descrita na NBR 14724 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), é a seguinte:

- a) o texto divide-se em capítulos, seções e subseções (até cinco divisões);
- b) a apresentação de citações em documentos deve seguir a NBR 10520 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002b);
- c) a descrição das referências bibliográficas deve estar de acordo com a NBR 6023 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002a).

Observa-se ainda que todo capítulo, seção ou subseção deve ter no mínimo um texto relacionado.

O artigo deve ser digitado usando as fontes e formatação de parágrafos deste modelo, indicadas no Quadro 8.

Quadro 8– Estilos do modelo

USO	FORMATO
título de capítulo ou seção primária (1)	TF-TÍTULO 1 (Times New Roman, 10pt, negrito, maiúsculas)
título de seção secundária (1.1)	TF-TÍTULO 2 (Times New Roman, 10pt, maiúsculas)
título de seção terciária (1.1.1)	TF-Título 3 (Times New Roman, 10pt, minúsculas, exceto a 1ª letra da 1ª palavra do título e de nomes próprios)
título de seção quaternária (1.1.1.1)	TF-Título 4 (mesma formatação seção ternária)
título de seção quinária (1.1.1.1.1)	TF-Título 5 (mesma formatação seção ternária)
texto	TF-TEXTO (Times New Roman, 10pt)

citação direta com mais de três linhas	TF-CITAÇÃO (Times New Roman, 9pt, com recuo de 4 cm)
itens (alíneas)	ver descrição abaixo (Times New Roman, 10pt)
referência bibliográfica	TF-REFERÊNCIA ITEM (Times New Roman, 10pt, alinhada à margem esquerda)
fonte, legenda, texto de quadro/tabela e figura	TF-FONTE (Times New Roman, 9pt, centralizada) TF-LEGENDA, (Times New Roman, 10pt, centralizada) TF-TEXTO- QUADRO (Times New Roman, 10pt) TF-FIGURA (Times New Roman, 10pt, centralizada)

Fonte: elaborado pelo autor.

O espaçamento, também definido no modelo, deve ser conforme indicado no Quadro 9.

Quadro 9 - Espaçamento

USO	ESPAÇAMENTO
título de capítulo ou seção primária (1)	espaço simples, com 12pt antes do parágrafo
título de seção secundária (1.1)	
título de seção terciária (1.1.1)	
título de seção quaternária (1.1.1.1)	
título da seção quinária (1.1.1.1.1)	
texto	espaço simples, com 6 pt antes do parágrafo
citação direta com mais de três linhas	espaço simples com 6pt antes e depois do parágrafo
itens (alíneas)	espaço simples, com 6 pt antes do parágrafo
referência bibliográfica	espaço simples, com 6 pt antes do parágrafo
legenda e texto de ilustração/tabela	espaço simples, com 6 pt antes do parágrafo
fonte	espaço simples, com 0pt antes do parágrafo

Fonte: elaborado pelo autor.

Na disposição gráfica de itens (alíneas) devem ser observados os seguintes quesitos:

- a) o texto que antecede os itens termina com dois pontos;
- b) cada item deve iniciar com uma letra minúscula seguida de fecha parênteses e terminar com um ponto e vírgula, sendo que o último item termina com ponto (FORMATO: TF-ALÍNEA);
- c) o texto de cada item inicia com letra minúscula, exceto nomes próprios;
- d) quando contiver subitens, os mesmos devem iniciar com hífen colocado sob a primeira letra do texto do item correspondente (FORMATO: TF-SUBALÍNEA nível 1 ou TF-SUBALÍNEA nível 2, conforme o caso). Nesse caso, cada subitem deve terminar com uma vírgula, exceto o último que termina com ponto ou com ponto e vírgula.

Segue um exemplo:

- a) cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula (FORMATO: TF-ALÍNEA);
- b) cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula (FORMATO: TF-ALÍNEA):
 - cada subitem (nível 1) inicia com letra minúscula, cada subitem (nível 1) inicia com letra minúscula (FORMATO: TF-SUBALÍNEA nível 1);
 - cada subitem (nível 2) inicia com letra minúscula, cada subitem (nível 2) inicia com letra minúscula (FORMATO: TF-SUBALÍNEA nível 2),
 - cada subitem (nível 2) inicia com letra minúscula, cada subitem (nível 2) inicia com letra minúscula (FORMATO: TF-SUBALÍNEA nível 2),
 - cada subitem (nível 1) inicia com letra minúscula, cada subitem (nível 1) inicia com letra minúscula (FORMATO: TF-SUBALÍNEA nível 1);
- c) cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula, cada item inicia com letra minúscula (FORMATO: TF-ALÍNEA).

6.1.1.1 Exemplo de título de seção quaternária [FORMATO: TF-TÍTULO 4]

Formato: TF-TEXTO.

6.1.1.1.1 Exemplo de título de seção quinária [FORMATO: TF-TÍTULO 5]

Formato: TF-TEXTO.

6.1.2 Formatação de quadros, figuras e tabelas

Um quadro contém apenas informações textuais, que podem ser agrupadas em colunas. Uma figura contém, além das informações textuais, pelo menos um elemento gráfico. Uma tabela é uma apresentação tabular de informações **numéricas** relacionadas.

Os quadros, figuras e tabelas são identificados na parte superior por uma legenda (a qual deve estar centralizada) composta pela palavra designativa (Figura, Quadro ou Tabela, conforme o caso), seguida de seu número em algarismo arábico (usar numeração progressiva, uma sequência para os quadros, outra para as figuras e outra para as tabelas), de hífen e do título. As ilustrações devem:

- aparecer centralizadas no texto;
- estar delimitadas por uma moldura simples (com exceção das tabelas não quais não devem ser usadas bordas (linhas) verticais em suas extremidades);
- aparecer numa única página (quando o tamanho não exceder o da página), inclusive a legenda;
- serem inseridas o mais próximo possível do trecho a que se referem pela primeira vez.

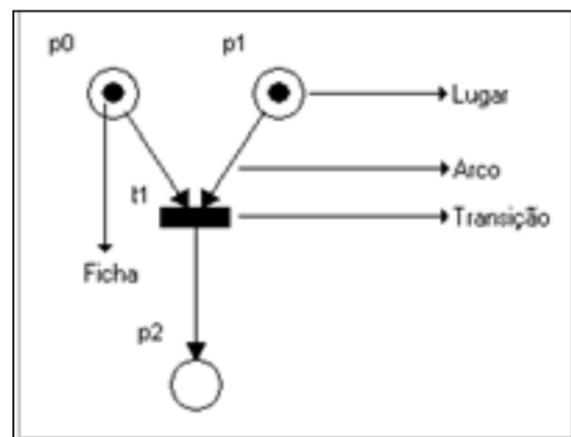
Toda ilustração deve ter fonte, centralizada. Quando foi o próprio autor que fez a ilustração, deve inserir o texto: “Fonte: elaborado pelo autor”.

Observa-se que quando um código fonte for descrito dentro de um quadro, deve-se utilizar letra do tipo `courier new 9pt.` (TF-CÓDIGO-FONTE)

Exemplos de como se deve referenciar uma figura, um quadro e uma tabela bem como descrevê-los são mostrados a seguir.

Um exemplo de uma rede de Petri pode ser visto na Figura 20.

Figura 20– Exemplo de uma rede de Petri



Fonte: Schubert (2003, p. 18).

Um exemplo de código fonte gerado a partir de uma especificação pode ser visto no Quadro 10.

Quadro 10 – Funções que verificam se as transições estão sensibilizadas

```
function TestruturaMalha.T1Sensibilizada: Boolean;
begin
  result := (Fp2 and Fp4);
end;

function TEstruturaMalha.T2Sensibilizada: boolean;
begin
  result := (Fp1 and Fp3);
end;

function TEstruturaMalha.T3Sensibilizada: boolean;
begin
  result := (Fp2 and Fp4);
end;
```

Fonte: Schubert (2003, p. 63).

A quantidade de trabalhos finais realizados no Curso de Ciência da Computação (de 2010 até 2014) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Trabalhos finais realizados no Curso de Ciência da Computação

Ano	Estágios	TCC's	Totais
2010/1	0	16	16
2010/2	0	21	21
2011/1	0	25	25
2011/2	0	23	23
2012/1	0	23	23
2012/2	0	22	22
2013/1	0	25	25
2013/2	0	16	16
2014/1	0	18	18
2014/2	0	13	13
	0	202	202

Fonte: elaborado pelo autor.

6.1.3 Exemplos de citações retiradas de documentos ou de nomes constituintes de uma entidade

A apresentação de citações em documentos deve seguir a NBR 10520 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002b). O sistema a ser usado é o alfabético. Exemplos de citações são: “Numa publicação recente (SEBESTA, 2000) é exposto ...” e “Segundo Silva et al. (1987), execução controlada de programas é ...”.

Quando a citação referir-se a uma parte específica do documento consultado, especificar no texto do artigo a(s) página(s). Esta(s) deverá(ão) seguir a data, separada(s) por vírgula(s) e precedida(s) pelo designativo que a(s) caracteriza(m). Como exemplo, mostra-se: “(SCHIMT, 1999, p. 50)” ou “... visto que Schimt (1999, p. 50) implementou ...”.

As citações diretas (transcrição textual de parte da obra do autor consultado), no texto, com mais de três linhas, devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor que a do texto utilizado e sem as aspas (FORMATO: TF-CITAÇÃO), conforme o exemplo a seguir.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros). (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002b, p. 1).

Quando da citação de um nome (identificador) constituinte de uma entidade ou de um elemento de interface em um texto, deve-se utilizar o tipo de letra *courier new*, com tamanho nove (9). Para facilitar a formatação, existe o estilo de palavra denominado TF-COURIER9. Como exemplo cita-se nome de classe, atributo ou método. A seguir são apresentados exemplos.

As classes TTabelaTransicao e TExpressaoRegular são classes de interface, porém estão sendo consideradas como classes de domínio da aplicação.

Ao clicar no botão Confirmar, o software abre uma nova tela.