

Desenvolvimento do Jogo Calculadora Quebrada com o Framework Flutter*

Wellington de Lima Soares, Alexandre Scaico

{wellington.lima, alexandre}@dcx.ufpb.br

Universidade Federal da Paraíba – Rio Tinto – PB - Brasil

1 ABSTRACT

This work aims to address the process of creating a game for the Android platform, called Broken Calculator. For the development, the Flutter framework and the Rive tool were used. To choose the development framework, a comparison was made between two existing frameworks: React Native and Flutter, using bibliographic and documentary research. The process will address improvements in terms of design and updates in relation to the continuity achieved in Supervised Internship III, as well as usability testing through practical application in a school. The game aims to provide a playful experience through animations to enhance the practice of arithmetic concepts for children from the 1st grade of elementary school, exploring the topics of addition, subtraction, and multiplication.

15 WORDS-KEY

Computer Education, Flutter, Rive, Mathematical Game.

17 RESUMO

Este trabalho tem como objetivo abordar o processo de criação de um jogo para plataforma Android, denominado Calculadora Quebrada. Para o desenvolvimento, foi utilizado o framework Flutter e a ferramenta Rive. Para a escolha do framework de desenvolvimento, foi realizada uma comparação entre dois frameworks existentes: React Native e o Flutter, utilizando pesquisa bibliográfica e documental. No processo será abordado melhorias em termos de design e atualizações em relação a continuidade realizada no estágio supervisionado III, assim como teste de usabilidade através da aplicação prática numa escola. O jogo tem intuito lúdico através de animações para contribuir na prática de conteúdos aritméticos para crianças a partir do 1º ano do ensino fundamental, explorando os conteúdos de soma, subtração e multiplicação.

32 PALAVRAS-CHAVE

Educação de computação, Flutter, Rive, Jogo Matemático.

34 1 INTRODUÇÃO

Na área da educação, mais especificamente no ensino-aprendizagem, profissionais da educação buscam estratégias sobre como ensinar. Nos anos iniciais do ensino fundamental é onde esse público está começando a criar uma base educacional em seus alunos, e dessa forma os educadores usam os jogos. Dentre outras estratégias, para tornar a aula muitas vezes mais lúdica, o jogo proporciona envolvimento do sujeito, divertimento e contribuindo para o desenvolvimento infantil (KISHIMOTO, 1996).

Com base em experiência vivenciada como técnico em informática, na qual precisou prestar auxílio a um docente que

precisava de um jogo de matemática, o autor iniciou uma pesquisa para desenvolver um jogo que pudesse ajudar. Como a escola não tinha acesso à Internet, mas tinham *tablets* com sistema Android, focou-se em desenvolver um jogo que funcionasse localmente em dispositivos móveis com esse sistema.

Este projeto começou a ser desenvolvido na disciplina Estágio Supervisionado em Computação III, tendo como base o jogo pretendido pelo professor, a calculadora quebrada¹. Ao término da disciplina este projeto foi entregue com apenas duas operações aritméticas: soma e subtração. Porém observou-se que esse protótipo ainda necessitava algumas melhorias, E ele foi idealizado tendo como público crianças de 5 a 10 anos.

Para o desenvolvimento desse jogo utilizou-se o framework Flutter², sistema de desenvolvimento que o autor só teve contato com o início desse projeto. Foi então necessário aprender uma nova linguagem de desenvolvimento e isso teve forte influência para o crescimento profissional, em adquirir novas experiências e almejar o mercado de trabalho que está em crescente procura de profissionais para o segmento de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.

Ao iniciar o projeto não foram encontradas versões para dispositivos móveis do jogo original, apenas em nova busca no ano de 2022 que surgiram dois jogos com essas características na Google Store. Sendo que a loja do Android no ano de 2021 tinha mais 2,9 milhões de aplicativos (TECHTUDO, 2021).

Este relato de experiência tem como objetivo compartilhar o processo de desenvolvimento do jogo, no qual utilizamos Flutter para a codificação e a ferramenta Rive para a criação dos elementos gráficos e animações. Vamos detalhar o caminho percorrido durante a criação do jogo, destacando a importância do uso do Flutter como plataforma de desenvolvimento e a contribuição da ferramenta Rive na criação de elementos visuais atrativos e animações envolventes. Também é objetivo deste trabalho apresentar as melhorias que foram realizadas no jogo, bem como as novas funcionalidades que foram incorporadas. As 81 seções deste artigo estão organizadas da seguinte forma: na Seção 82 2 temos uma breve descrição de todo ferramental utilizado no desenvolvimento do jogo; a Seção 3 aborda os jogos de 84 calculadora equivalentes que foram descobertos em 2023; a Seção 85 4 apresenta a metodologia adotada no desenvolvimento do jogo; a 86 Seção 5 apresenta o processo de desenvolvimento do jogo; e a 87 Seção 6 apresenta as conclusões.

88

* Trabalho de conclusão de curso, sob orientação do professor Alexandre Scaico submetido ao Curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

¹ <https://www.jogosdaescola.com.br/calculadora-quebrada/>. Acessado em 30 mar. 2023.

² <https://docs.flutter.dev/get-started/install>. Acessado em 30 mar. 2023.

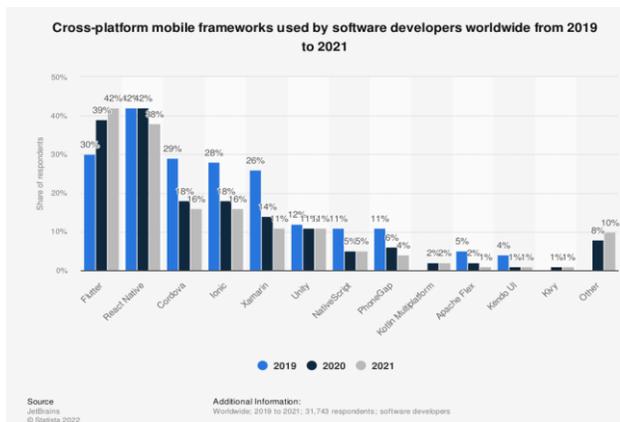
89 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

90 Nesta seção serão descritos os conceitos e ferramentas
91 utilizadas no desenvolvimento do jogo para um melhor
92 entendimento das atividades executadas.

93 2.1 FRAMEWORKS EXISTENTES PARA 94 DESENVOLVIMENTO PARA DISPOSITIVOS 95 MÓVEIS

96 De acordo com um levantamento de (Statista, 2021), os
97 principais *frameworks* utilizados entre os anos de 2019 e 2021
98 foram o Flutter e o React Native, como pode ser observado na
99 Figura 1. A partir dessa informação, foi feito um estudo
100 comparativo entre eles para a escolha do *framework* a ser utilizado
101 neste trabalho.

102



103

104 **Figura 1: Frameworks mais utilizados para desenvolvimento**
105 **de aplicativos móveis. Fonte: Statista, 20221.**

106

107 O Flutter teve uma ascensão no ano de 2021 em relação ao
108 React Native, sendo que o React Native está no mercado a mais
109 tempo, Flutter é uma das tecnologias mais usadas atualmente para
110 o desenvolvimento de aplicativos e vem ganhando popularidade
111 com grandes empresas migrando para seu uso. Uma pequena
112 descrição sobre o React Native: existe uma ponte que o código
113 JavaScript e o nativo se comunicam, sem essa ponte não há outro
114 meio de transmissão de comunicação entre as linguagens
115 (ACERVO LIMA). Com a mudança de contexto ocorrerá uma
116 perda de desempenho em relação ao Flutter. Em resumo, essa
117 situação envolve a tradução de uma linguagem para outra,
118 resultando na comunicação entre as duas linguagens. Essa análise
119 teve forte influência na escolha de uso do *framework* Flutter, além
120 do autor querer se especializar nessa linguagem. A fluidez com
121 que os apps se comportam por não depender de intermediários
122 (ponte) faz com que o motor gráfico do Flutter consiga renderizar
123 animações mais rapidamente.

124 Vamos a seguir apresentar, em linhas gerais, esses dois
125 *frameworks*. Em seguida falaremos também da ferramenta Rive,
126 usada como apoio para o desenvolvimento dos elementos gráficos
127 e animações neste trabalho.

128 2.2 REACT NATIVE

129 Criado pelo Facebook em 2015 sobre a licença MIT
130 (*Massachusetts Institute of Technology*) é uma licença de software
131 de código aberto amplamente utilizada atualmente, é um
132 *framework* cross-platform que tem sua base no *framework*
133 ReactJS. Tem como linguagem o Javascript e todo código
134 desenvolvido é convertido para a linguagem nativa do sistema
135 operacional (ANDRADE, 2021). O React Native permite que seja
136 desenvolvido um único código para ser utilizado tanto para
137 Android como para iOS. O React Native não usa navegadores
138 internos para renderizar sua aplicação, como ocorre em outros
139 *frameworks cross-platform* similares (NOLETO, 2022). Um ponto
140 fraco podemos destacar é que ele possui uma documentação
141 reduzida. Mas um ponto forte é que usa o “HOT RELOAD” capaz
142 de renderizar na tela as modificações sem a necessidade de
143 reconstrução do projeto (CHELES, 2022). Além disso, utiliza uma
144 linguagem muito forte que é o JavaScript bastante aplicada para o
145 desenvolvimento web.

146 2.3 FLUTTER

147 Flutter é um *framework* SDK de UI (*User Interface*) open-
148 source sobre a BSD License (*Berkeley Software Distribution*) é
149 uma licença de software de código aberto, é cross-platform, tem a
150 possibilidade de reutilização do mesmo código-fonte para gerar
151 aplicações para as plataformas iOS, Android, Desktop (Windows,
152 MacOS e Linux) e Web (CLARK. M, 2021). Portanto Flutter
153 permite desenvolver para outras plataformas sendo que a versão
154 *mobile* é bem mais madura do que Web e Desktop. Foi criado
155 pelo time de desenvolvedores da Google e lançado em dezembro
156 de 2018. É baseado na linguagem Dart de código aberto e é
157 orientado a objetos. O Flutter é parecido com engines de jogos
158 como a OpenGL que renderiza os elementos em um Canvas
159 (DEVMEDIA, 2020). O Flutter possui uma engine que renderiza
160 os widgets na biblioteca Skia para desenhos gráficos 2D. Em
161 função dessa solução, também é capaz de executar animações em
162 até 120 fps “frames por segundo” (DEVMEDIA, 2020). Este
163 *framework* também possui o “HOT RELOAD” permitindo assim
164 que o desenvolvedor veja em tempo real as mudanças e visualize
165 o resultado sem a necessidade de recompilação de todo código
166 (CHELES, 2022).

167 O *framework* tem a intenção de facilitar a criação de
168 aplicativos mobile com interfaces que visa melhorar a estética,
169 dessa forma o Google dedicou mais a interface UI na qual pode
170 ser usar componentes prontos chamados de Widget ³
171 (ACADEMY, 2022). Uma das desvantagens do Flutter por ser um
172 *framework* novo é que possui pouco material na comunidade com
173 respostas a dúvidas (ALBERTO, 2022). Mas por outro lado o
174 Flutter tem uma grande vantagem; possui uma boa documentação
175 bem detalhada, com vídeos, exemplos de cada componente
176 (ALBERTO, 2022).

177 2.4 MERCADO DE TRABALHO PARA OS

178 FRAMEWORKS

179 Dados indicam que o mercado para os desenvolvedores
180 mobile no ano 2020 a 2021 cresceu 600% segundo a plataforma
181 de vagas no mercado tech Geekhunter (ACADEMY, 2022). A

³ <https://docs.flutter.dev/development/ui/widgets>. Acessado em 01 abr. 2023.

182 demanda pelo desenvolvedor mobile Flutter está em alta, pois ele
183 possui a capacidade de criar aplicações para as plataformas
184 Android e iOS, tornando-se uma solução ideal para as empresas.
185 (SILVA, 2021).

186 Flutter vem se destacando entre os desenvolvedores e
187 empresas, onde podemos destacar: Alibaba, Nubank, Tencent,
188 Google Ads, Google Assitant e Ebay (NOLETO, 2020). Algumas
189 das principais empresas que adotam o React Native são:
190 Facebook, Walmart, Instagram, Tesla, Discord e Airbnb
191 (CLARK. M, 2021). Diante disso torna-se evidente que o mercado
192 de trabalho estará altamente demandante por profissionais
193 especializados nessas tecnologias, representando uma
194 oportunidade para dedicar-se ao aprendizado de, pelo menos, um
195 desses *frameworks*. Um passo estratégico para se posicionar de
196 forma vantajosa no mercado.

197 Devido ao fato de ser uma tecnologia recente e estar em
198 paralelo ao React Native, o Flutter tem o potencial de criar novas
199 oportunidades no mercado de trabalho para aqueles que o
200 dominarem.

201 2.5 RIVE

202 É uma ferramenta que permite que os usuários façam *designs*
203 e animações para várias plataformas entre elas Swift, Flutter,
204 Android, JavaScript/WebGL, React, C++ entre outras, além *open-*
205 *source* sobre a licença MIT (ROSSO, 2018). Como essa
206 ferramenta é útil para a criação de animação e interface gráfica
207 deste projeto, toda ambientação de fundo será criada através desta
208 ferramenta, assim como botões de navegação e o personagem da
209 calculadora. Rive⁴ pode ser acessado de forma online pela Web e
210 também pode ser instalado em sistema Mac e Windows. A
211 ferramenta possui projetos feitos por outros desenvolvedores que
212 podem ser visualizados dentro da ferramenta em Community e
213 inspirar criar suas próprias animações e entender todo o processo
214 que envolve até a lógica em blocos para realizar as transições de
215 animações. Possui um diferencial em relação às ferramentas
216 editoras de vetorização, pois com ele é possível a interação do
217 usuário nas animações com base nas entradas de variáveis ou
218 eventos como o toque em determinado objeto.

219 O Rive é uma ferramenta que se concentra na dimensão 2D.
220 Por meio do *Artboard*, é possível criar objetos, utilizando
221 ferramentas pré-definidas, como retângulos, círculos, triângulos,
222 polígonos e estrelas. Além disso, a ferramenta de desenho livre
223 “pen” é amplamente utilizada para criar objetos de formato
224 personalizado. Tudo o que é desenhado é considerado parte do
225 design, e na guia de animações, é possível dar vida a essas
226 animações. O desenvolvedor pode importar imagens e usar como
227 referências para fazer o desenho da vetorização em “assets” que
228 suporta imagens do tipo SVG, PNG, PSD e JPG (RIVE.APP).
229 Através dessa ferramenta vai ser possível criar as animações e
230 exportar no formato “.riv”, para integrá-lo ao Flutter, é necessário
231 consultar o pub.dev⁵, onde encontramos informações sobre como
232 utilizar o pacote para o projeto. No entanto, para isso, é preciso
233 adicionar essas informações como dependências no Flutter. É
234 importante deixar claro que o Rive, apenas cria as animações que
235 serão controladas através do código usando o *framework* Flutter,
236 um diferencial do Rive em relação outras ferramentas e que com

237 ele podemos inserir variáveis do tipo *booleanos* e *double* e assim
238 através do código manipular reações da animação.

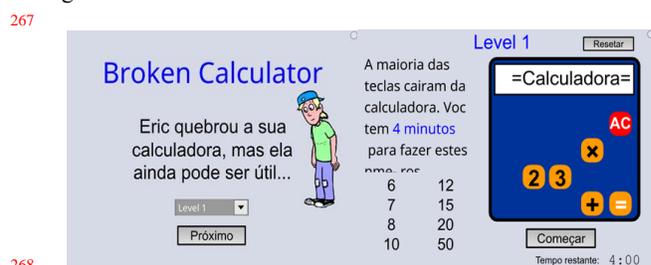
239 3 JOGOS DE CALCULADORA

240 Nesta seção será abordado o jogo que deu origem ao
241 desenvolvimento deste trabalho e também jogos relacionados ao
242 tema.

243 3.1 Calculadora Quebrada “Broken Calculator”

244 Vamos apresentar o jogo que foi a base para o trabalho. O
245 jogo Calculadora Quebrada simula uma calculadora que não tem
246 todas as teclas de números e nem todas as operações matemáticas,
247 e dessa forma o jogador vai usar a criatividade e o raciocínio
248 lógico para resolver os problemas propostos, sendo indicado para
249 maiores de 12 anos (Lima, 2011). O jogo possui 6 níveis de
250 dificuldade, na qual o jogador é limitado por um tempo que é
251 decrementado, estes níveis estão dispostos com as seguintes
252 operações aritméticas: soma, subtração, multiplicação, divisão,
253 radiciação e potenciação através desses conteúdos será possível a
254 prática matemática. O jogador terá que encontrar as respostas com
255 apenas utilização de algumas teclas e chegar ao resultado
256 pretendido do jogo, assim vai desenvolver o cálculo mental para
257 chegar à solução antes do tempo acabar.

258 Calculadora quebrada foi desenvolvido na tecnologia Flash
259 por D. Keith em 2005⁶. Ela possui animações simples nos botões,
260 como ao passar o mouse sobre o botão ele ser realçado com uma
261 cor preta e o fundo com uma cor mais clara. Após realizar
262 operações irá mostrar ao usuário um feedback apenas riscando o
263 número que foi concluído e caso não acerte não exibe aviso algum
264 ao usuário ao concluir todos os números o nível é completado. Ela
265 foi desenvolvida para a plataforma Web conforme pode-se ver na
266 Figura 2.



268
269 **Figura 2: Telas do Jogo. Fonte: Jogos de Escola.**

270 3.2 Calculadora: O Jogo

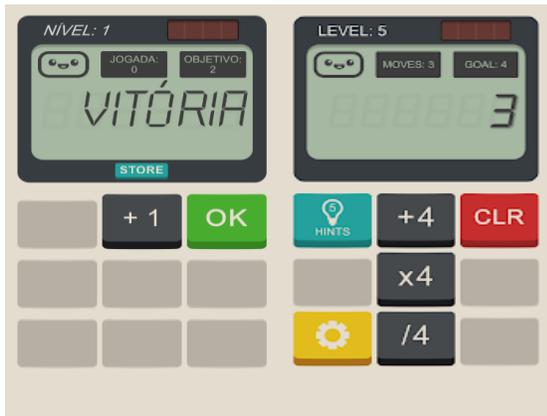
271 O jogo possui um personagem chamado “Clicky” que
272 interage com o jogador através de mensagens no visor da
273 calculadora, sendo indicado para o jogador que já tenha domínio
274 da leitura, o jogo pode ser visto na Figura 3, a mecânica do jogo
275 tem a mesma lógica para resolver o número proposto com
276 operações usando as teclas numéricas disponíveis na calculadora o
277 jogador não pode escolher a operação como soma e subtração pois
278 já vem estabelecida nas teclas numéricas. O jogo tem um limite de
279 jogadas para criar as expressões e concluir a fase. Ele está

⁴ <https://rive.app>. Acessado em 22 mar. 2023.

⁵ <https://pub.dev/packages/rive/install>. Acessado em 22 mar. 2023.

⁶ <https://www.jogosdaescola.com.br/calculadora-quebrada/> Acessado em 01 abr. 2023.

280 disponível na Playstore⁷ é indicado a crianças que já dominem a
281 tabuada e façam operações com duas casas decimais.
282



283
284 **Figura 3: Telas do Jogo. Fonte: Play Store Google.**

285 3.4 I.Q Calculator

286 Este jogo apresenta uma característica única em relação ao
287 jogo anterior. À medida que o jogador completa as fases, sua
288 pontuação é registrada em um ranking específico, comparando-a
289 com personagens históricos. Conforme o jogador avança nos
290 níveis e aumenta seu QI, avatares de figuras históricas, como
291 Napoleão Bonaparte e outros, vão sendo desbloqueados,
292 culminando com Albert Einstein como último personagem. O
293 jogador tem à disposição diversas teclas para solucionar os
294 problemas, utilizando operações de soma, subtração,
295 multiplicação e divisão, por meio de expressões matemáticas.
296 Esse jogo é indicado para crianças que já possuam habilidades
297 para realizar operações com números de duas casas decimais e
298 também domínio da tabuada O jogo está disponível na Playstore⁸
299 e telas do jogo na Figura 4.



301
302 **Figura 4: Telas do Jogo. Fonte: Play Store Google.**

303 4 MATERIAIS E MÉTODOS

304 A construção deste projeto teve início na disciplina de
305 Estágio Supervisionado em Computação III, e foi finalizado
306 apenas com as operações de soma e subtração. Temos como
307 principal público alvo crianças nas fases iniciais do ensino
308 fundamental.

309 Flutter foi o *framework* utilizado por ter suas particularidades
310 como desempenho. O sistema escolhido é Android pois é o mais
311 utilizado pelos dispositivos móveis atualmente e traz a facilidade
312 em gerar os arquivos para a plataforma Android. O uso da
313 ferramenta Rive se deu pela facilidade de codificação e,
314 consequentemente, economia de tempo para criação das
315 animações usadas na construção do personagem calculadora, na
316 criação da interface gráfica e dos outros elementos com animações
317 tais como os objetos que estão em movimento e são ocultos,
318 exemplo a mão que indica que a calculadora deve ser ligada.

319 Este trabalho vai trazer novas funcionalidades como áudio
320 instrutivo para auxiliar o jogador de como funciona a mecânica do
321 jogo nas primeiras fases das operações, e também motivando o
322 jogador conforme acerta com palavras de motivação. Outra
323 funcionalidade é que o áudio irá informar quando aparecer dicas,
324 assim como auxiliar lembrando o jogador que deve ligar a
325 calculadora antes de fazer as operações, novas fases envolvendo
326 multiplicação, como também melhorias de UX nas telas de
327 navegação.

328 Será apresentado o resultado da experiência da usabilidade
329 por alunos do ensino fundamental I especificamente na série do 1º
330 ano. Este trabalho foi realizado pelo autor através do Estágio
331 Supervisionado em Computação IV utilizando a primeira versão
332 do jogo. A ideia é com isso detectar possíveis problemas e
333 melhorias a serem implementadas na versão final do jogo.

334 5 DESENVOLVIMENTO

335 5.1 Início do Projeto

336 A ideia deste projeto se originou na disciplina de Estágio III
337 sob orientação da professora Thaise Kelly de Lima Costa. A partir
338 de encontros semanais, foi possível definir as funcionalidades
339 importantes que deveriam existir nessa nova versão do jogo,
340 sendo que algumas dessas funcionalidades não existiam nem na
341 versão original do jogo. Na Figura 5 temos o fluxo do processo
342 que ocorreu e que será usado no decorrer deste projeto.

343



344
345 **Figura 5: Fluxo de Desenvolvimento. Fonte: Autor.**

⁷https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sm.calculateme&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em 18 mar. 2023.

⁸https://play.google.com/store/apps/details?id=studio.smartraven.iqcalculatorgame&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em 18 mar. 2023.

346 5.2 Preparando o Ambiente de Trabalho

347 Para utilizar *framework* Flutter é preciso da instalação
348 Android Studio⁹, e com isso já é possível ter o SDK Android e
349 todo kit de desenvolvimento.

350 Foi utilizado para a codificação o editor de código Visual
351 Studio Code. E foi utilizado o JDK JAVA¹⁰ na versão 11.

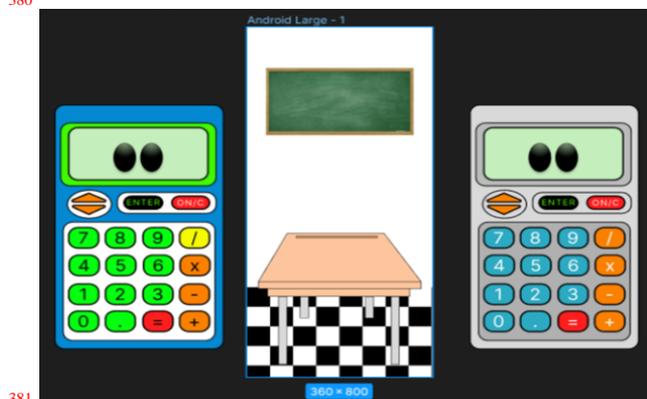
352 O autor preferiu usar seu dispositivo físico ao invés do
353 emulador Android, e para isso foi preciso habilitar o modo
354 desenvolvedor em configurações do celular. E com o uso do
355 Vysor¹¹, um software para espelhar do dispositivo físico para o
356 computador, isso evita ter que manusear o aparelho, interagindo
357 com a aplicação pelo computador.

358 O *framework* Flutter¹² com tudo configurado é possível
359 verificar digitando no prompt de comando (cmd) “flutter --
360 version” será exibido a versão do Flutter assim como também a
361 versão do Dart que já vai está instalado junto ao *framework*, a
362 versão usada do Flutter 3.3.10 e Dart 2.18.6, com isso essas
363 informações vai ajudar o desenvolvedor com a compatibilidade,
364 facilidade de atualização, permite obter suporte adequado da
365 comunidade em caso de possíveis problemas ou erros.

366 5.3 Calculadora Desenvolvida no Estágio III

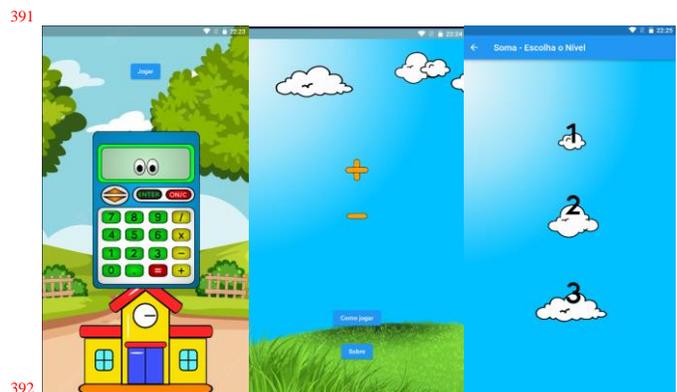
367 A principal motivação da criação era solucionar um
368 problema numa escola onde o professor de matemática gostaria de
369 utilizar o jogo calculadora quebrada como atividade em sala de
370 aula mas não era possível pois não existia a aplicação para o
371 Android. Da forma como esse projeto foi realizado, esse mesmo
372 código desenvolvido para a plataforma Android vai poder ser
373 utilizado para a plataforma iOS. Outra questão a ser observada é
374 que o jogo original funciona através da plataforma Web, e a
375 escola não tinha acesso à Internet.

376 A concepção da ideia ocorreu através do uso da ferramenta
377 Figma¹³ para a criação da calculadora e o cenário como visto na
378 Figura 6, após estudos o autor decidiu criar toda a interface
379 gráfica diretamente no Rive.



381
382 **Figura 6: Modelo Base da Calculadora. Fonte: Autor.**

383 O autor desenvolveu a aplicação com foco no público infantil
384 trazendo os desafios do jogo de forma lúdica com animações e
385 música. O jogador também terá liberdade para escolher qual
386 operação vai ser trabalhada diferente dos jogos anteriores. A
387 seguir será descrito a calculadora desenvolvida no estágio III. Na
388 Figura 7, temos a tela inicial do jogo (a), a tela de seleção da
389 operação matemática a ser jogada (b) e a tela de escolha do nível
390 de dificuldade (c).



392
393 **Figura 7: (a), (b), (c). Fonte: Autor.**

394
395 Dentro de cada nível das operações existem três níveis de
396 dificuldades indicado por: 1 sendo o mais fácil, 2 sendo normal e
397 3 considerado difícil. Para o primeiro nível o jogador utilizará
398 duas teclas da calculadora somando sempre ao número um. Esse
399 nível tem a intenção do jogador entender a mecânica e as regras
400 do jogo. Já no nível 2 existem outras teclas que irá deixar o jogo
401 mais dinâmico e será possível resolver operações usando dois
402 algarismos. E no nível 3, para solucionar o problema podem ser
403 utilizados até três algarismos.

404 Após escolher a operação e o nível do jogo, surgirá um
405 ambiente escolar com quadro negro e uma mesa com a
406 calculadora quebrada em cima. Será desenhado no quadro negro
407 um número e uma mão indicará que é preciso ligar a calculadora,
408 a partir daí vai ser possível criar as operações para resolver o
409 número escrito no quadro como pode ser visto na figura Figura 8
410 (a). E com isso, ao concluir a operação acertando o número surge
411 feedback para o usuário com os olhos animados e confetes
412 surgindo (b).

413

⁹ <https://developer.android.com>. Acessado em 19 mar. 2023.

¹⁰ <https://www.oracle.com/br/java/technologies/javase/jdk11-archive-downloads.html>.
Acessado em 19 mar. 2023.

¹¹ <https://www.vysor.io>. Acessado em 19. mar. 2023.

¹² <https://docs.flutter.dev/get-started/install/windows>. Acessado em 19 mar. 2023.

¹³ <https://www.figma.com>. Acessado em 01 mar. 2023.

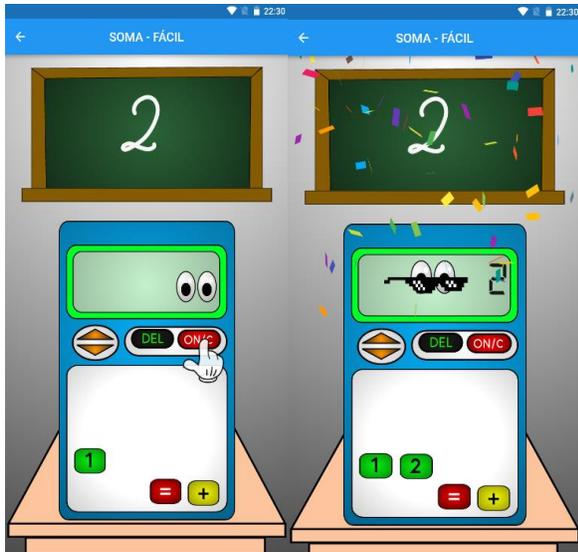


Figura 8: (a), (b). Fonte: Autor.

414
415
416

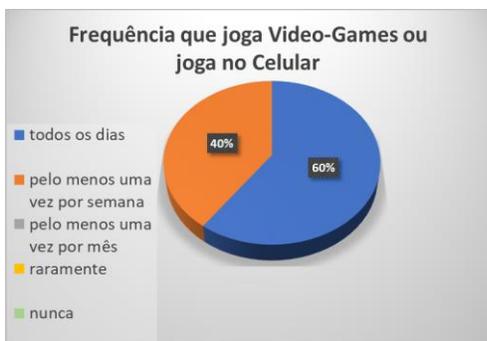
417 5.4 Resultado da Usabilidade

418 O autor aplicou o jogo no Estágio Supervisionado em
419 Computação IV e isso foi de fundamental importância para
420 melhoria deste trabalho, obtendo dos jogadores feedbacks de
421 como ocorreu a usabilidade, e através de entrevistas usando como
422 modelo o questionário adaptado do MEEGA+KIDS. Tal
423 adaptação foi necessária porque o público do jogo eram crianças
424 de 5 a 7 anos. Dessa forma, as questões eram as mais simples
425 possíveis, este questionário estará disponível no Apêndice e no
426 link¹⁴.

427 O teste foi aplicado na ECI Estadual Indígena de Ensino
428 Fundamental e Médio Índio Antônio Sinésio da Silva, localizada
429 na Aldeia Brejinho, município de Marcação. Foram utilizados 3
430 tablets servindo para pequenos grupos de 10 alunos.

431 Conforme o roteiro de questionário temos como dados
432 quantitativos que esse público já possuía acesso a jogos digitais,
433 como pode ser visto no gráfico da Figura 9, onde cerca de 60%
434 jogam todos os dias e 40% pelo menos uma vez por semana
435 jogam virtualmente.

436



437

¹⁴

<https://docs.google.com/document/u/1/d/1sTxwQcY2I7yThTCVxjeRfwJ4rESGHxWqmdt0yNnUp8/edit>

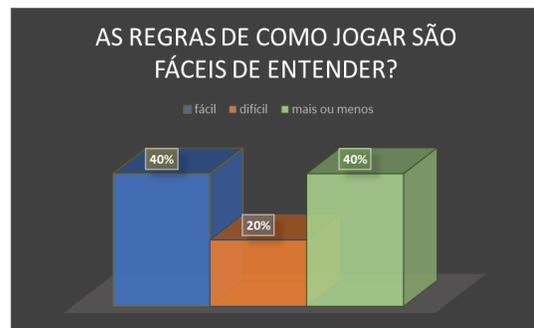
438 **Figura 9: Gráfico 1. Fonte: Autor.**

439

440 Quanto aos dados analisados sobre a estética do jogo,
441 tivemos 100% de respostas positivas com a pergunta: “Se os
442 desenhos do jogo são bonitos?” assim como também para “Se as
443 cores e botões combinam com o jogo?”. Para os dados de
444 aprendizagem do jogo com a pergunta: “Aprender a jogar este
445 jogo foi fácil para mim”, tivemos 80% acharam o jogo fácil e 10%
446 acham difícil e 10% acharam nem fácil e nem difícil.

447 Quando analisados sobre a operabilidade com a pergunta:
448 “As regras de como jogar são fáceis de entender?”, cerca de 40%
449 acharam fácil, 20% acharam difícil e 40% acharam nem fácil e
450 nem difícil na Figura 10.

451



452 **Figura 10: Gráfico 2. Fonte: Autor.**

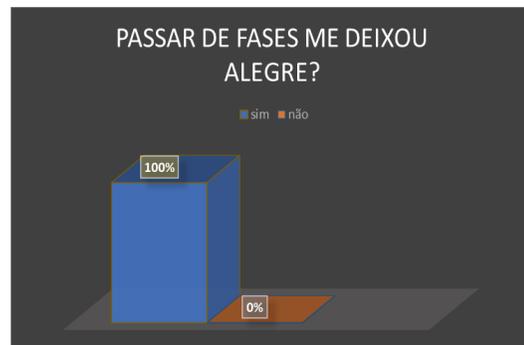
453

454

455

456 Quanto aos dados analisados sobre a satisfação do jogador
457 com a pergunta: “Passar de fase me deixou alegre”, tivemos 100%
458 de aprovação dos jogadores que pode ser observado na Figura 11.

459



460 **Figura 11: Gráfico 3. Fonte: Autor.**

461

462

463 A partir desses dados foi possível melhorar alguns aspectos
464 do jogo como foi descrito na metodologia como acrescentar
465 áudios informativos ajudando o jogador como funciona as regras
466 do jogo. Terá um áudio indicando que apareceu um botão de dica
467 algo observado pelo autor no teste na qual o botão surge, mas o
468 jogador não aperta e com o áudio ele terá noção sem precisar de
469 terceiros ajudando na jogabilidade. Com isso tivemos boa
470 aceitação da parte estética do jogo, os jogadores acharam fácil
471 aprender a jogar e que as regras deveriam ser melhoradas.

471 5.5 Codificando no Flutter

472 O Flutter usa Widgets que são basicamente componentes que
473 podem ser exibidos, a exemplo de: Text, Container,
474 ElevatedButton dentre outros. Assim como os que não são

475 exibidos na tela, a exemplo do Widget Center que pode centralizar
476 o Widget Text na tela e dessa forma pode mudar o
477 comportamento de outro Widget. Seguindo o catálogo de Widgets
478 da documentação do Flutter¹⁵, temos informações de como criar
479 os construtores, métodos e propriedades dos Widgets além de ter
480 vídeos explicativos de como implementá-los.

481 Os Widgets são organizados em forma de árvore na qual
482 podem conter um Widgets ou até mesmo muitos Widgets. É
483 importante ressaltar que existem dois tipos de Widgets os
484 StatelessWidget e o StatefulWidget. O StatelessWidget significa
485 que os Widgets, quando em execução, não vão ser alterados,
486 mantendo sempre seu estado final. Já o StatefulWidget pode
487 mudar seu estado e um bom exemplo é quando é criado um
488 projeto no Flutter onde é gerado automaticamente um código de
489 aplicação de um contador, sendo este contador do tipo
490 StatefulWidget na qual ele modifica o estado do Widget Text que
491 é a variável que guarda o valor incrementado através da ação do
492 botão Widget FloatingActionButton que atualiza na tela o valor, um
493 ponto importante a saber é que o programador precisa conhecer
494 como gerenciar esses estados no desenvolvimento das aplicações.

495 A criação do projeto ocorreu usando o prompt de comando
496 como na Figura 12, onde se especifica a plataforma que será
497 utilizada neste caso apenas para Android e iOS. O comando
498 usado: “flutter create --project-name calculadoraquebrada --
499 platforms android,ios ./calculadoraquebrada”.

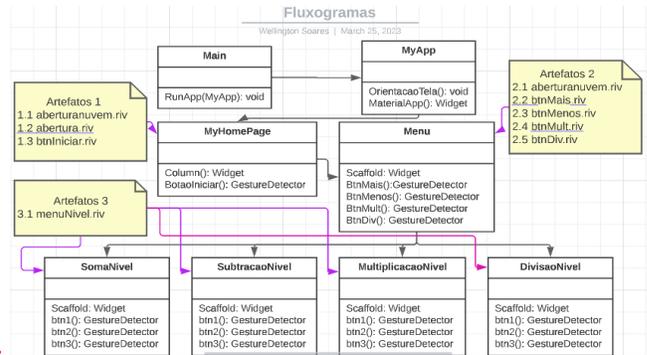
```
500 C:\Users\Wellington\Desktop\projetos>flutter create --project-name calculadoraquebrada --platforms android,ios ./calculadoraquebrada
Creating project calculadoraquebrada...
Running "flutter pub get" in calculadoraquebrada... 130.8s
Done!
All done!
In order to run your application, type:
$ cd calculadoraquebrada
$ flutter run
501 New application code is in ./calculadoraquebrada/lib/main.dart.
```

502 **Figura 12: Criando Projeto pelo CMD. Fonte: Autor.**

503 Dentro do projeto Flutter é preciso criar uma pasta para
504 guardar os artefatos do Rive e também as mídias usadas como
505 áudio e imagens, com essa pasta sendo chamada de “assets”
506 importante ressaltar que é preciso habilitar essa pasta no arquivo
507 pubspec.yaml. Na Figura 13 temos o fluxograma das classes
508 usadas no projeto como os artefatos sendo as animações criadas
509 no Rive, que será importada para o projeto, esses artefatos estão
510 nos Apêndices A.

512 De acordo com o fluxograma, a primeira classe a ser criada é
513 a “main.dart”. Essa classe é a primeira a ser chamada quando a
514 aplicação é iniciada, dentro do código *main* teremos apenas a
515 função *RunApp()* recebendo como parâmetro outro widget que é a
516 próxima classe a ser chamada *MyApp*. Esse widget estende da
517 classe *StatefulWidget*. O motivo de escolher *StatefulWidget* é que
518 ela sofrerá alteração em tempo de execução, e de possuir um
519 método definido para alterar a orientação da tela com o intuito de
520 permanecer sempre em uma única posição que é a orientação
521 retrato.

522



523 **Figura 13: Fluxograma de Desenvolvimento. Fonte:**
524 **Autor.**

526
527 Através do widget *MaterialApp* é possível montar a base que
528 é preciso para ser desenhado corretamente os layouts na tela de
529 vários outros widgets que serão utilizados, ou seja, o *MaterialApp*
530 é um design criado pela google trazendo outros widgets como o
531 *Scaffold*, *StatelessWidget*, *StatefulWidget* e etc (MACORATTI,
532 2019).

533 Em seguida a classe *MyApp* irá chamar o widget
534 *MyHomePage* essa classe é responsável pela tela inicial de
535 abertura, esta classe irá conter um *Widget Column* tendo em sua
536 estrutura *Widgets* descritos a seguir. Para que os objetos sejam
537 posicionados visualmente na tela o *Widget Container* terá os
538 objetos criado da ferramenta *Rive* e agora será importado para o
539 Flutter. Para o background da aplicação foi adicionado a animação
540 intitulada “aberturanuvem.riv” são as nuvens que estão em
541 movimento fazendo parte do cenário, outra animação é o botão
542 “btnIniciar.riv” que tem a função de ir para próxima classe *Menu*
543 através do widget *GestureDetector*. Na Figura 14 é apresentado
544 um trecho do código *MyHomePage*.

545

¹⁵ <https://docs.flutter.dev/reference/widgets>. Acessado em 22 mar. 2023.

```

2 import 'package:flutter/material.dart';
3 import 'package:rive/rive.dart';
4
5 class MyHomePage extends StatefulWidget {
6   const MyHomePage({super.key});
7   @override
8   State<MyHomePage> createState() => _MyHomePageState();
9 }
10 class _MyHomePageState extends State<MyHomePage> {
11   @override
12   Widget build(BuildContext context) {
13     return Column(
14       crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.stretch,
15       children: [
16         Expanded(
17           child: Stack(
18             children: [
19               // ignore: sized_box_for_whitespace
20               Container(
21                 width: double.infinity,
22                 height: double.infinity,
23                 // ignore: avoid_unnecessary_containers
24                 child: Container(
25                   child: const RiveAnimation.asset(
26                     'assets/abertura_nuvem.riv',
27                     stateMachines: ['nuvens'],
28                     artboard: 'tela2',
29                     fit: BoxFit.cover,
30                   ), // RiveAnimation.asset
31                 ), // Container
32               ), // Container

```

546
547 **Figura 14: Fluxograma de Desenvolvimento.** Fonte:
548 **Autor.**

549
550 Importante destacar que para usar os arquivos do Rive é
551 necessário adicionar as dependências no arquivo pubspec.yaml.

552 5.6 Atualização da Versão do Estágio III do Jogo

553 A seguir serão apresentados mais detalhes das melhorias
554 realizados no jogo. Como pode ser visto na Figura 15 (a) temos a
555 tela de abertura. Nela foi acrescentado o nome do jogo, sendo que
556 o botão padrão do Flutter foi substituído por outro criado no Rive,
557 pensando em deixar o design do jogo mais atrativo. Em 15 (b) foi
558 adicionado um AppBar informando a operação assim como novos
559 botões seguindo o mesmo padrão gráfico. O jogador ao escolher a
560 operação, ativa um áudio que informa a operação escolhida. Nesta
561 atualização foi acrescentado a fase da operação de multiplicação,
562 mais detalhe do funcionamento do jogo pode ser visto no vídeo de
563 apresentação do jogo no link¹⁶.

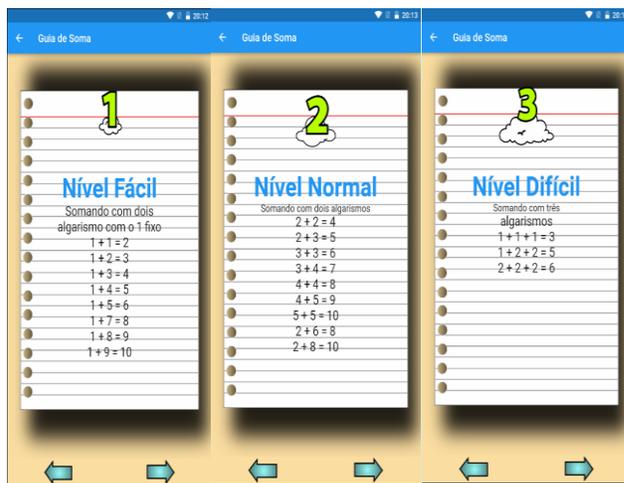
564



565
566 **Figura 15: (a), (b), (c).** Fonte: **Autor.**

567
568 Na tela de nível da operação foi acrescentado um botão que
569 irá mostrar um guia explicativo sobre o que será trabalhado. Ele
570 pode ser acessado através de um botão `FloatingActionButton` no
571 canto inferior direito no formato de interrogação. Na Figura 16 (a)
572 temos o significado de cada nível e as expressões a serem
573 realizadas.

574

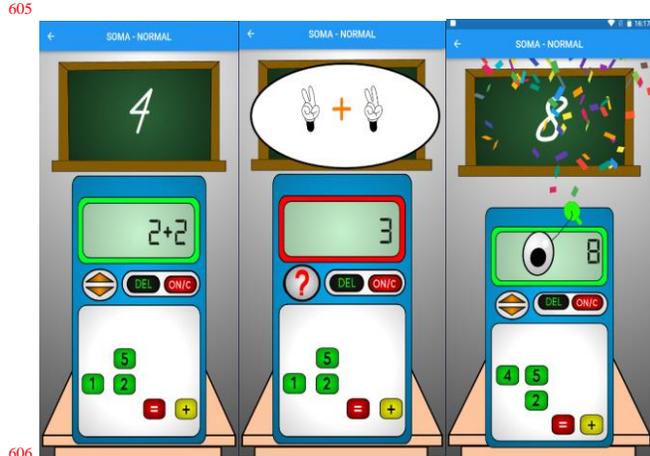


575
576 **Figura 16: (a), (b), (c).** Fonte: **Autor.**

577
578 Na primeira operação de soma no nível 1 possui instruções
579 em forma de áudio que auxiliar o jogador a entender a mecânica
580 do jogo e alcançar o objetivo, a lógica do funcionamento básico
581 do jogo como se fosse um tutorial mostrando os passos. A seguir,
582 na Figura 17 (a) foi utilizado no visor da calculadora um `Widget`
583 `Container` que possui um filho do tipo `Widget Text` com a fonte
584 `DS-Digital17`, ao pressionar um botão numérico é inserido uma
585 `string` com o número correspondente ao botão, isso também vale
586 para a operação assim será exibido na tela da calculadora o que foi
587 digitado, esse modo de visualizar é um diferencial em relação aos
588 jogos citados sendo mais didático para o jogador.

589 Também possui um botão para deletar o número caso erre
590 alguma operação, sem a necessidade de zerar a calculadora. Após
591 o jogador realizar a operação e confirmar no botão de igual e
592 verificado se o número é igual ao nível em que ele se encontra em

593 caso negativo o visor da calculadora é realçado com a cor
 594 vermelha, existe uma variável que ao atingir 2 erros é exibido dica
 595 ao jogador no formato de um botão (interrogação) quando ativado
 596 exibe mãos (b) indicando a numeração correspondente às teclas
 597 para solucionar o número do quadro negro, quando o jogador
 598 clicar no sinal de igual mais uma vez é verificado o número ao
 599 nível se isso for verdadeiro ocorre a exibição próximo nível,
 600 ativando booleanos para *true* e dessa forma é ativado algumas
 601 animações que ocorre em (c) e novas animações foram
 602 acrescentadas nos olhos dos personagens calculadora, confete,
 603 animação dos olhos e animação de desenhar o próximo número no
 604 quadro.



606
607 **Figura 17: (a), (b), (c). Fonte: Autor.**

608
609 O jogo irá trazer áudios instrutivos na primeira fase que serão
 610 úteis ao jogador ensinando como funciona a mecânica do jogo e
 611 também serão usados caso o jogador erre muitas vezes. Para gerar
 612 esses áudios foi possível através da conversão de texto para áudios
 613 artificiais no site¹⁸. Dessa forma, através da ferramenta é possível
 614 baixar esses áudios e consequentemente importar para o projeto
 615 com o intuito de ajudar o jogador quando não conseguir realizar
 616 alguma atividade. Um exemplo é quando se faz a operação “2+2+”
 617 é muito comum o jogador acrescentar operações a mais e não
 618 notar e tentar fazer a igualdade esperando pelo resultado então o
 619 áudio irá dizer: “Delete a operação de soma e tente novamente”.
 620 Com isso vai ser possível dar feedback ao usuário minimizando
 621 erros de usabilidade. Outra solução quando o jogador esquecer de
 622 ligar a calculadora para começar a fazer operações, nesse momento
 623 será informado em forma de áudio que precisa ligar a calculadora.

624 No jogo não foram aplicados padrões de projeto pois o autor
 625 está em fase de aprimoramento profissional e essas habilidades
 626 vão ganhando maturidade no decorrer de suas experiências
 627 cotidianas e vivências com outros profissionais que será de
 628 fundamental importância então isso pode ser melhorado com
 629 trabalhos futuros para tornar a manutenção do código mais fácil e
 630 com menor tempo. O código pode ser acessado de forma livre
 631 pelo repositório do GitHub (link)¹⁹.

632 A seguir serão apresentados detalhes de como ocorreu a
 633 criação do design da animação com o uso da ferramenta Rive para
 634 as nuvens de abertura da tela inicial do jogo.

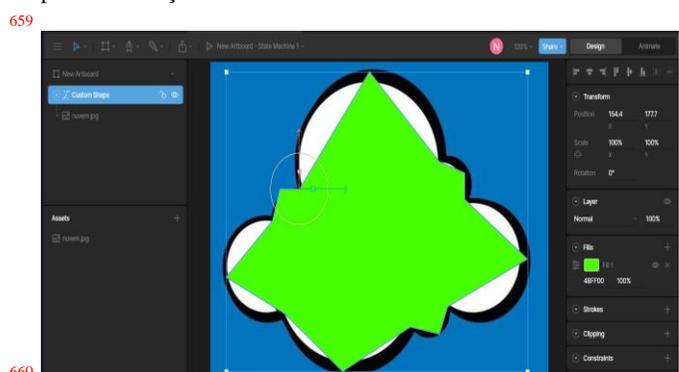
635 5.7 Rive ferramenta para Design

636 Para melhor compreensão do processo de desenho das
 637 nuvens apresentadas na Figura 15 (a) e (b) do jogo, é necessário
 638 entender alguns conceitos básicos da ferramenta Rive. As nuvens
 639 foram referenciadas a partir do site Freepik²⁰, que disponibiliza
 640 imagens gratuitas sob licença. Em seguida, foi realizada a
 641 vetorização na Figura 18, utilizando a imagem da Figura 19(a)
 642 como base.

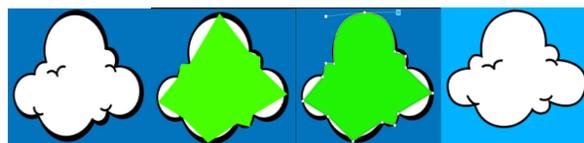
643 Para criar as nuvens, o desenvolvedor utilizou a ferramenta
 644 *pen* para criar pontos Figura 19(b), conectando-os para formar um
 645 *custom shape*. Foi escolhida a cor verde para facilitar a
 646 visualização. Em (c), é possível editar os vértices para obter linhas
 647 arredondadas, permitindo a modelagem com curvas.

648 Em seguida, a nuvem foi finalizada editando as propriedades
 649 do *custom shape*. Foi adicionado um *Stroke* para destacar as
 650 linhas do objeto, com espessura de tamanho oito e cor preta. Para
 651 preencher as áreas, a cor verde foi substituída pela cor branca
 652 usando *fills*. Também foram adicionados quatro *custom shape*
 653 pequenos para adicionar detalhes à nuvem, todos com *stroke* de
 654 tamanho oito e cor preta. Dessa forma, a nuvem se assemelha à
 655 imagem (a).

656 A vetorização é importante para torna o objeto mais nítido na
 657 tela do aplicativo, ao contrário do uso de imagens, que pode
 658 perder resolução ao serem aumentadas ou reduzidas.



661 **Figura 18: Criando Design no Rive. Fonte: Autor.**



663
664 **Figura 19: (a), (b), (c), (d). Fonte: Autor.**

665
666 Depois de feito a parte do design pode ser usado a guia
 667 *Animate* que possui ferramentas para animar os objetos.

668 6 CONCLUSÕES

669 Este trabalho apresentou o processo de criação baseado no
 670 jogo Calculadora Quebrada com intuito de ajudar os profissionais
 671 da educação para utilizar em sala de aula como material didático
 672 disponível para dispositivos móveis em sistemas Android e pode

¹⁸ <https://www.narakeet.com> Acesso em 16 mai. 2023.

¹⁹ <https://github.com/wellingtonZero/calculadoraquebrada.git>. Acesso em 27 maio. 2023.

²⁰ <https://br.freepik.com> Acesso 20 mar. 2023.

673 ser instalado no link²¹. Como principal foco era atender ao público
 674 infantil do 1º ano do fundamental, abordando de forma
 675 pedagógica a fim que esses alunos tornem prático esses conteúdos,
 676 reforçando a reconhecer os números de forma divertida e lúdica.

677 Através dessas melhorias com tutorial no início do jogo de
 678 forma visual e com áudios indicando ao jogador o que tem de ser
 679 feito para conseguir jogar tomando o jogo mais simples, também
 680 foi acrescentado a nova fase de multiplicação, sendo que temos
 681 uma melhoria de estética deixando botões padrões no início e no
 682 menu. Tem-se de um guia informativo na tela de nível do que é
 683 representado cada nível e as expressões utilizadas em cada fase.
 684 Foi acrescentado tratamentos de erros para o usuário através do
 685 auxílio de áudio informando o jogador como agir em determinada
 686 situação. Também o autor pensou em criar novos estilos de
 687 animações nos olhos variando o comportamento dos olhos usando
 688 o Rive, trabalho esse que exige bastante tempo para criar o efeito
 689 esperado e além de usar a criatividade.

690 Com isso também foi possível mostrar o uso e integração de
 691 arquivos usando a ferramenta Rive fundamental para a interface
 692 visual do projeto, deixando assim esse trabalho mais informativo
 693 para quem deseja desenvolver usando essa ferramenta.

694 Para as propostas de continuidade como trabalhos futuros
 695 pode ser sugerido a compilação para dispositivos iOS, também
 696 pode ser implementado números aleatórios nas fases deixando o
 697 jogo mais desafiador e acrescentar outras operações como divisão.

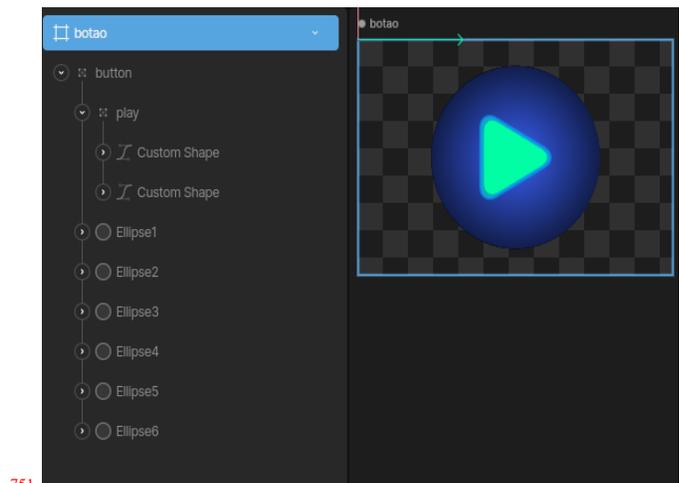
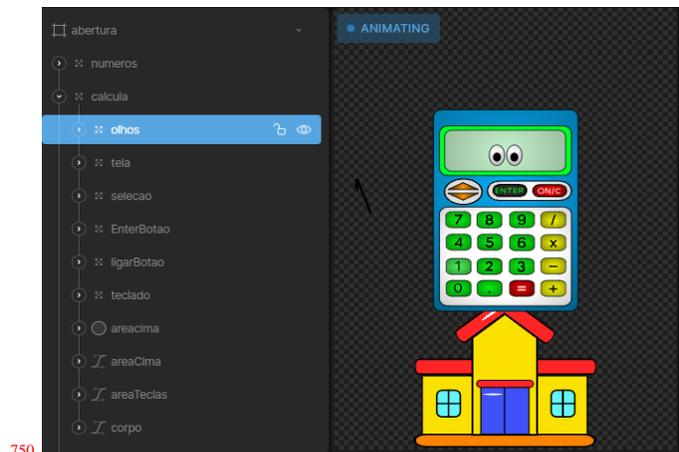
698 REFERÊNCIAS

- 699 [1] ACADEMY, Cubos. Flutter: O guia completo para você. Disponível em:
 700 <https://blog.cubos.academy/flutter-o-guia-completo/#>. Acesso em 01. abr. 2023.
- 701 [2] ACERVO LIMA. O que é uma ponte no React Native?. Disponível em:
 702 <https://acervolima.com/o-que-e-uma-ponte-no-react-native/>. Acesso em 04 mar.
 703 2023.
- 704 [3] ALBERTO, Matheus. Flutter: O que é e tudo sobre o framework. 2022.
 705 Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/flutter>. Acesso em 01 abr.
 706 2023.
- 707 [4] ANDRADE, Ana Paula de. O que é React Native? Disponível em:
 708 <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-o-react-native>. Acesso em: 06 mar.
 709 2023.
- 710 [5] CHELES, Paulo. Flutter vs React Native em 2022: vantagens, desvantagens e
 711 comparativo. Disponível em: <https://uds.com.br/blog/flutter-vs-react-native/>.
 712 Acesso em 12 abr. 2023.
- 713 [6] CLARK, Mariana. Top 10 Empresas Usando React Native. Back4App Blog.
 714 Disponível em: [https://blog.back4app.com/pt/top-10-empresas-usando-react-](https://blog.back4app.com/pt/top-10-empresas-usando-react-native/)
 715 [native/](https://blog.back4app.com/pt/top-10-empresas-usando-react-native/). Acesso em: 15 mar 2023.
- 716 [7] CLARK, Mariana. Flutter vs Dart: Qual é o melhor?. Back4App Blog.
 717 Disponível em: <https://blog.back4app.com/pt/flutter-vs-dart/>. Acesso em: 15
 718 mar 2023.
- 719 [8] DEVMEDIA. Guia Completa de Flutter: Aprenda Flutter do Básico ao
 720 Avançado. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/guia/flutter/40713>.
 721 Acesso em 8 mar. 2023.
- 722 [9] JOGOS DE ESCOLA. Calculadora Quebrada. Disponível em:
 723 <https://www.jogosdaescola.com.br/calculadora-quebrada>. Acesso em: 28 mar.
 724 2023.
- 725 [10] KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O Jogo e a Educação Infantil, São Paulo,
 726 Pioneira, 1996.
- 727 [11] MACORATTI, José Carlos. Flutter: Apresentando o widget MaterialApp. 2019.
 728 Disponível: https://www.macoratti.net/19/06/flut_matapp1.htm. Acesso em 30
 729 mar. 2023.
- 730 [12] NOLETO, Cairo. Flutter: o guia inicial sobre esse framework!. Disponível em:
 731 <https://blog.betrybe.com/framework-de-programacao/flutter/>. Acesso em: 10
 732 mar 2023.
- 733 [13] RIVE.APP. Fundamentals. Disponível em:
 734 <https://help.rive.app/editor/fundamentals>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- 735 [14] RUSSO, Guido. Rive Raises \$4M Seed Round by Andreessen Horowitz.
 736 Disponível em: [https://medium.com/rive/rive-raises-4m-seed-round-led-by-](https://medium.com/rive/rive-raises-4m-seed-round-led-by-andreessen-horowitz-4acada45505c)
 737 [andreessen-horowitz-4acada45505c](https://medium.com/rive/rive-raises-4m-seed-round-led-by-andreessen-horowitz-4acada45505c). Acesso em: 15 mar. 2023.

²¹ https://drive.google.com/file/d/1O4CgwltI-Sb2KY2NKNAOA2gc_8UKrEud/view?usp=drive_link Acesso 08 jun. 2023.

- 738 [15] SILVA, Gizele. Veja dicas para começar a carreira de desenvolvedor Mobile
 739 Flutter. 2021. Disponível em: [https://coodesh.com/blog/carreiras/mobile-](https://coodesh.com/blog/carreiras/mobile-flutter/)
 740 [flutter/](https://coodesh.com/blog/carreiras/mobile-flutter/). Acesso em: 31 mar. 2023.
- 741 [16] STATISTA. Cross-platform mobile frameworks used by developers worldwide
 742 2019-2021. 2022. Disponível em:
 743 [statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/](https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/).
 744 Acesso em: 8 mar. 2023.
- 745 [17] TECHTUDO. Google Play Store: Conheça seis curiosidades sobre a loja de
 746 aplicativos. Disponível em: [https://www.techtudo.com.br/listas/2021/05/google-](https://www.techtudo.com.br/listas/2021/05/google-play-store-conheca-seis-curiosidades-sobre-a-loja-de-aplicativos.ghtml)
 747 [play-store-conheca-seis-curiosidades-sobre-a-loja-de-aplicativos.ghtml](https://www.techtudo.com.br/listas/2021/05/google-play-store-conheca-seis-curiosidades-sobre-a-loja-de-aplicativos.ghtml). Acesso
 748 em: 27 mar. 2023.

749 APÊNDICES A – Design Criados no Rive



752 Tela Inicial: Calculadora e escola, botão iniciar.

753



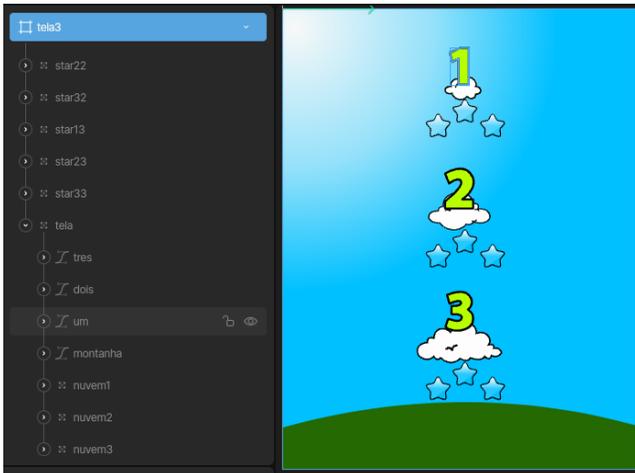
754

755

756

da esquerda para a direita:
 Tela Menu: btnMais, btnMenos, btnMult

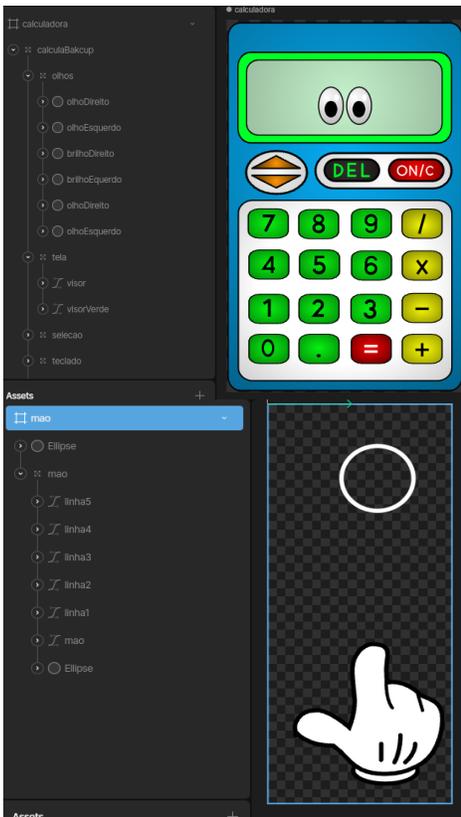
757



Tela Nível

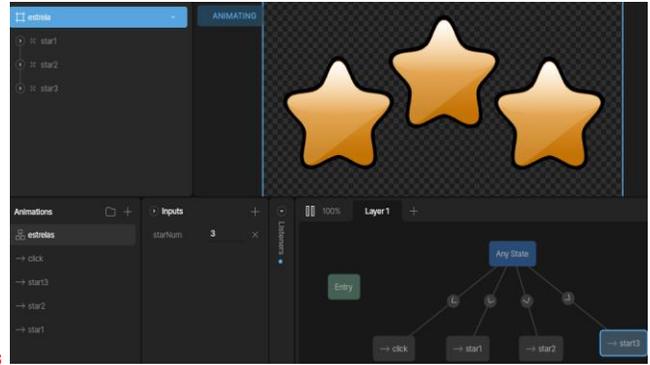
758

759



761

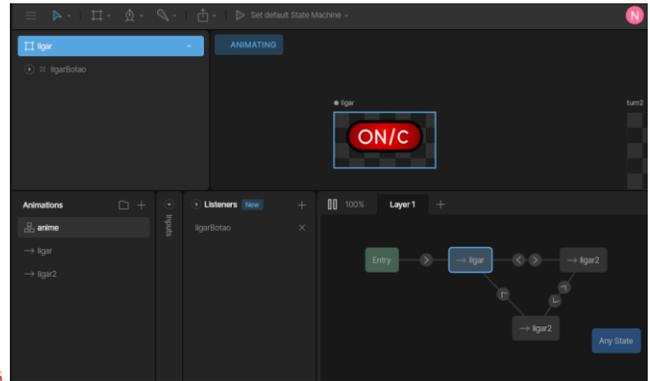
762 Calculadora Completa e Mão para dica em ligar



763

764 Estrelas usando transição das animações com StateMachine

765



766

767

Animação do Botão quando clicado

768



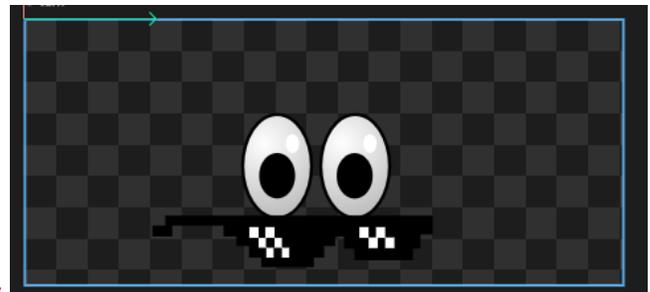
769

770

Animação do Número do quadro e Botão de Dica Conference Location:El Paso, Texas USA

771

772



773

774

775

Animação dos Olhos



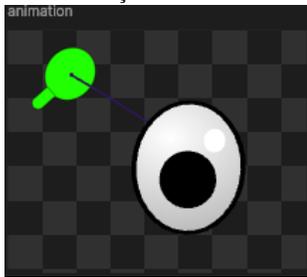
776
777

Animação dos Olhos2



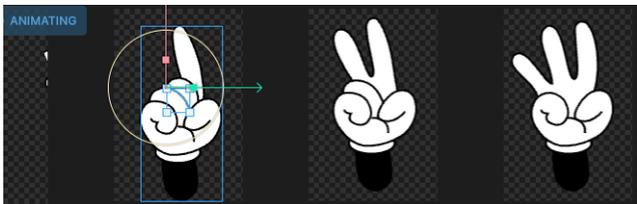
778
779

Animação dos Olhos3



780
781
782
783

Animação dos Olhos4



784
785
786

Mãos de números para dicas

787

788

789

790

791

792 APÊNDICES B – Questionário de Avaliação
793 MEEGA+KIDS

MEEGA + KIDS
QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE JOGOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA
NOME DO JOGO: CALCULADORA QUEBRADA
As questões abaixo tem foco principal em avaliar sua percepção de qualidade do jogo para ajudar a melhorá-lo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa. Algumas fotografias poderão ser feitas e a utilização de gravação de áudios como registro, desta atividade, mas não serão publicadas em nenhum local sem autorização.

Nome do pesquisador: Wellington de Lima Soares

Local e data: _____/_____/_____

Informações de identificação	
Instituição	
Ano/Turma	
Idade	
Gênero	<input type="checkbox"/> Menino <input type="checkbox"/> Menina
Com que frequência você joga videogames?	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Pelo menos uma vez por mês <input type="checkbox"/> Pelo menos uma vez por semana <input type="checkbox"/> Todos os dias
Com que frequência você joga jogos de cartas, tabuleiro, etc.?	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Pelo menos uma vez por mês <input type="checkbox"/> Pelo menos uma vez por semana <input type="checkbox"/> Todos os dias

Questionário e Observação a ser realizada.

Estética	
1) Os desenhos do jogo são bonitos?	2) As cores e os botões, combinam com o jogo?
Aprendizagem	
3) Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim?	
Operabilidade	
4) Eu considero que o jogo é fácil de jogar?	5) As regras de como jogar são fáceis de entender?
Satisfação	
6) Passar de fases me deixou alegre?	7) Eu consigo passar no jogo porque eu aprendi antes o conteúdo?
8) O jogo me ensinou algo que fiquei contente?	9) Eu mostraria para meus colegas o jogo.

794
795