

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS**

**CAROLINA PAGANELLA SARTOR**

**DESENVOLVIMENTO DE GAME EDUCATIVO PARA FREQUENTADORES  
INICIANTE DE ACADEMIA**

**CAXIAS DO SUL  
2020**

**CAROLINA PAGANELLA SARTOR**

**DESENVOLVIMENTO DE GAME EDUCATIVO PARA FREQUENTADORES  
INICIANTES DE ACADEMIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Tecnologias Digitais na Área do Conhecimento de Ciências Exatas e Engenharias da Universidade de Caxias do Sul.

Orientador Prof. Me. Marcelo Luis Fardo

**CAXIAS DO SUL  
2020**

**CAROLINA PAGANELLA SARTOR**

**DESENVOLVIMENTO DE GAME EDUCATIVO PARA FREQUENTADORES  
INICIANTES DE ACADEMIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Tecnologias Digitais na Área do Conhecimento de Ciências Exatas e Engenharias da Universidade de Caxias do Sul.

**Aprovada em 09/09/2019**

**Banca Examinadora**

---

Prof. Me. Marcelo Luis Fardo  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

---

Prof. Dra. Elisa Boff  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

---

Prof. Me. Lisiane Reis Brum  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

## RESUMO

A proposta deste trabalho é desenvolver um jogo educativo (serious game) cujo objetivo é transmitir informações relacionadas à nutrição e exercícios físicos de forma leve e divertida, para praticantes iniciantes de academia, ou para quem visa um estilo de vida mais saudável. Foi realizada uma pesquisa contendo as informações básicas sobre nutrição e atividades físicas, bem como informações referentes a serious games e educação. Após, foram feitos dois estudos de caso com jogos semelhantes ao que será desenvolvido e depois, realizado o documento de design do game. Os estudos de caso e o documento foram feitos com base na metodologia DPE Framework. Foi desenvolvida uma versão de demonstração do game proposto, com suas funcionalidades básicas implementadas. Por fim, foi elaborada uma relação de recursos a serem implementados futuramente, que irão contribuir para o melhor aprendizado do jogador.

**Palavras-chave:** Serious Games. Jogos Eletrônicos. Nutrição. Atividades Físicas. Saúde.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to develop a serious game that aims to convey information related to nutrition and exercise in a light and fun way, for beginner gym practitioners, or for those aiming for a healthier lifestyle. A survey was conducted containing basic information on nutrition and physical activity, as well as information regarding serious games and education. Afterwards, two case studies were made with games similar to the one that will be developed and, finally, the doo game design document was made. The case studies and the paper were based on the DPE Framework methodology. A demo version of the proposed game was developed, with its basic features implemented. Finally, a list of resources was developed to be implemented in the future, which will contribute to the better learning of the player.

**Keywords:** Serious Games. Electronic Games. Nutrition. Physical Activities. Health.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos grupos de alimentos de acordo com sua densidade energética.	17
Quadro 2 – Componentes da Aptidão física relacionados à saúde.....	19
Quadro 3 – Classificação de atividades aeróbicas de acordo com o nível de habilidade e aptidão física.....	20
Quadro 4 – Ações Musculares.....	22
Quadro 5 – Exemplos de Exercícios de Musculação .....	23
Quadro 6 – Esclarecimento de mitos relacionados à musculação .....	31
Quadro 7 – Elementos de um jogo .....	35
Quadro 8 – Camadas da estrutura DPE .....	39
Quadro 10 – Exemplo de questionário a ser implementado no quis do jogo a ser desenvolvido .....	102

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Demonstração de Desenvolvimento de ombros com haltere de barra .....	23
Figura 2 – Demonstração de Levantamento lateral com halteres fixos.....	25
Figura 3 – Demonstração de Levantamento de halteres fixos, inclinação para a frente .....	25
Figura 4 – Demonstração de Supino inclinado com haltere de barra.....	25
Figura 5 – Demonstração de Supino com haltere de barra.....	26
Figura 6 – Demonstração de Remada vertical com haltere de barra.....	26
Figura 6 – Demonstração de Remada com haltere de barra .....	27
Figura 7 – Demonstração de Levantamento terra.....	27
Figura 8 – Demonstração de Rosca direta com haltere de barra .....	28
Figura 9 – Demonstração de Extensão de tríceps com haltere fixo, curvado.....	28
Figura 10 – Demonstração de Afundo.....	28
Figura 11 – Demonstração de Agachamento com haltere de barra.....	29
Figura 12 – Demonstração de Levantamento terra com pernas estendidas.....	29
Figura 13 – Demonstração de Abdominal grupado.....	29
Figura 14 – Demonstração de Abdominal grupado invertido .....	30
Figura 15 – Demonstração de Inclinação lateral com haltere fixo .....	30
Figura 16 – Coração do design do Serious Games .....	37
Figura 17 – Ícone inicial do game Fit the Fat 2.....	40
Figura 18 – Divisão de alimentos por categoria, na tela de “loja”, do game Fit the Fat 2 .....	42
Figura 19 – Bloqueio ao acesso ao exercício de musculação, game Fit the Fat 2.....	43
Figura 20 – Tela principal do game Fit the Fat 2 .....	44
Figura 21 – “Mini Games” presentes no game Fit the Fat 2 .....	45
Figura 22 – Ícone inicial do game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	48
Figura 23 – Tela que aparece antes de iniciar o Mini Game do exercício de estímulo ao bíceps do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	48
Figura 24 – Tela que aparece antes de iniciar o Mini Game do exercício de estímulo ao abdômen do game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	48
Figura 25 – Mensagem informando que o personagem encontra-se acima do percentual de gordura, que aparece ao iniciar o game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	49
Figura 26 – Tela de personalização do avatar do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	50
Figura 27 – Tela de estatísticas do game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	51

Figura 28 – Tela que permite a escolha da personalização da casa, do espaço de treino e dos equipamentos de treino do personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	51
Figura 29 – Tela de escolha do exercício a ser realizado pelo personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	52
Figura 30 – Tela do Mini Game do exercício de estímulo ao Bíceps do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	53
Figura 31 – Tela que permite a compra de suplementos para o personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	53
Figura 33 – Menu principal do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	54
Figura 34 – Tela de escolha do exercício a ser realizado pelo personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	55
Figura 35 – Opção de modo de jogo “Arena”, do game Fitness Gym Bodybuilding Pump....	55
Figura 36 – Opção “Shop” do game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	56
Figura 37 - Tela que permite a escolha da personalização da casa, do espaço de treino e dos equipamentos de treino do personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	57
Figura 38 – Casa a ser customizada do personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.....	57
Figura 39 – Tela de estatísticas do game Fitness Gym Bodybuilding Pump .....	58
Figura 40 – Protótipo da tela inicial do game a ser desenvolvido.....	64
Figura 41 – Protótipo da segunda tela do game a ser desenvolvido.....	65
Figura 42 – Protótipo da tela de resultado do IMC do jogador do game a ser desenvolvido...	66
Figura 43 – Protótipo da tela principal do game a ser desenvolvido.....	67
Figura 44 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de alimentação do personagem.....	68
Figura 45 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de hidratação do personagem .....	68
Figura 46 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de descanso do personagem.....	69
Figura 47 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de exercícios cardiorrespiratórios do personagem.....	69
Figura 48 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de exercícios de musculação do personagem .....	70
Figura 49 – Protótipo do ícone para acesso aos objetivos do game a ser desenvolvido .....	70
Figura 50 – Protótipo da tela de listagem dos objetivos do game a ser desenvolvido .....	71

Figura 51 – Protótipo do ícone para acesso aos itens da loja do game a ser desenvolvido.....	71
Figura 52 – Protótipo da tela de listagem de itens disponíveis na loja do game a ser desenvolvido.....	72
Figura 53 – Protótipo do ícone para acesso às questões do quiz do game a ser desenvolvido	73
Figura 54 – Tela inicial desenvolvida .....	75
Figura 55 – Tela principal desenvolvida .....	76
Figura 56 – Tela Principal com a descrição dos ícones contidos nela .....	77
Figura 58 – Janela com a listagem dos objetivos a serem cumpridos para o ganho de pontos	79
Figura 59 – Tela principal com destaque ao ícone “Coxinha”, utilizado para aumentar o nível de saciedade do personagem principal .....	80
Figura 60 – Janela com os alimentos disponíveis para consumo .....	80
Figura 61 – Janela com as informações nutricionais do alimento selecionado .....	81
Figura 62 – Janela com a mensagem informando para o jogador comprar o alimento selecionado na Loja, pois não tem disponível para consumo.....	81
Figura 63 - Tela principal com destaque ao ícone “Copo de Água”, utilizado para aumentar o nível de sede do personagem principal.....	82
Figura 64 – Janela com as bebidas e suas quantidades disponíveis para consumo .....	83
Figura 65 - Janela com as informações de saciedade da bebida selecionada .....	83
Figura 66 – Janela com a mensagem informando para o jogador comprar a bebida selecionada na Loja, pois não tem disponível para consumo.....	84
Figura 67 - Tela principal com destaque ao botão “Loja”, utilizado para adquirir alimentos e bebidas a serem consumidos pelo personagem .....	84
Figura 68 – Alimentos disponíveis para compra .....	85
Figura 69 – Janela de confirmação de compra de alimento na loja.....	85
Figura 70 – Janela com mensagem informando que não há moedas disponíveis para comprar o alimento selecionado na Loja .....	86
Figura 71 - Tela principal com destaque ao botão para acesso ao quiz, utilizado para adquirir moedas para serem gastas na Loja.....	87
Figura 72 – Tela de abertura do quiz.....	88
Figura 73 – Exemplo de pergunta do quiz.....	88
Figura 74 – Tela de conclusão do quiz .....	89
Figura 75 - Tela principal com destaque ao botão Look, utilizado para trocar a cor da roupa do personagem.....	90
Figura 76 – Janela com as opções de cores da roupa do personagem.....	90

Figura 77 - Tela principal com destaque ao botão Home, utilizado para trocar a cor do plano de fundo da tela principal .....	91
Figura 78 – Opções de cores para o plano de fundo da tela principal .....	91
Figura 79 – Tela principal com destaque ao nome do personagem e ao botão Edit, utilizado para altera-lo .....	92
Figura 80 – Janela para editar o nome do personagem.....	92

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1	ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.....	15
2.2	ALIMENTAÇÃO.....	16
2.3	ATIVIDADE FÍSICA .....	18
2.4	EXERCÍCIOS CARDIORRESPIRATÓRIOS .....	19
2.5	MUSCULAÇÃO .....	21
2.6	MITOS SOBRE A PRÁTICA DE MUSCULAÇÃO.....	30
2.7	RELAÇÕES ENTRE ALIMENTAÇÃO E EXERCÍCIO FÍSICO .....	33
2.8	GAMES E APRENDIZAGEM .....	34
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
3.1	DPE FRAMEWORK .....	38
3.2	ESTUDOS DE CASO.....	39
<b>3.2.1</b>	<b>Estudo de caso 1 - Fit the Fat 2.....</b>	<b>40</b>
3.2.1.1	Camada de Aprendizagem.....	41
3.2.1.2	Camada Narrativa .....	43
3.2.1.3	Camada de jogo .....	44
3.2.1.4	Camada de Experiência do Usuário.....	46
3.2.1.5	Camada de Tecnologia.....	47
<b>3.2.2</b>	<b>Estudo de caso 2 - Fitness Gym Bodybuilding Pump .....</b>	<b>47</b>
3.2.2.1	Camada de Aprendizagem.....	48
3.2.2.2	Camada Narrativa .....	50
3.2.2.3	Camada de Jogo.....	51
3.2.2.4	Camada de experiência de usuário .....	53
3.2.2.5	Camada de Tecnologia.....	58
3.3	PROJETANDO UM SERIOUS GAME .....	58
<b>3.3.1</b>	<b>Camada de Aprendizagem.....</b>	<b>59</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Camada Narrativa .....</b>	<b>61</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Camada de Experiência do Usuário.....</b>	<b>64</b>
<b>3.3.5</b>	<b>Camada de Tecnologia .....</b>	<b>73</b>

<b>4.</b>	<b>EXECUÇÃO DO PROJETO.....</b>	<b>74</b>
4.1	PRODUTO DESENVOLVIDO.....	74
<b>4.1.1</b>	<b>Funcionalidades Básicas .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Botões de Personalização .....</b>	<b>89</b>
4.2	FUTURAS IMPLEMENTAÇÕES.....	93
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>97</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>100</b>
	<b>APÊNDICE A – EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO A SER APLICADO NO QUIZ.....</b>	<b>102</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Seja por saúde ou estética, a procura por um corpo saudável é frequente entre as pessoas. É comum nos dias atuais que homens e mulheres estejam descontentes com algumas características físicas que possuem. Ao mesmo tempo, encantam-se com os padrões de beleza difundidos pela indústria cultural. Isso se manifesta através da abundância de academias de musculação disponíveis atualmente, pois elas prometem aos seus frequentadores saúde, beleza e entretenimento (SILVA, 2016). “A construção de um corpo bem delineado ou atlético, assim como toda a cultura que envolve frequentar academias e clubes esportivos, faz parte de um processo de construção de um eu que se vê como saudável, belo, atraente e sedutor” (HANSEN; VAZ, 2004, p. 148).

Com o objetivo de aproximar-se do padrão estético que a indústria cultural impõe, há um aumento da frequência dos indivíduos em academias. Essas pessoas passam grande parte de seu tempo livre praticando atividades físicas em academias. Frequentemente os termos “saúde” e “beleza” são utilizados juntos, pois em grande parte, as atividades físicas ao mesmo tempo em que resultam em um melhor condicionamento físico, são o meio para alcançar determinados padrões de beleza. Porém, quando essas atividades são realizadas de forma errada ou excessiva, elas acabam se opondo à saúde. Ainda com o objetivo de atingir a estética desejada, é possível que as pessoas optem pela realização de regimes descontrolados que podem, junto com outros fatores, resultar em doenças psicopatológicas como a anorexia e bulimia (SILVA, 2016).

Cada vez mais pessoas estão buscando a evolução corporal esperada (corpo esbelto, forte e saudável) em academias e estabelecimentos do gênero. Porém, somente a prática de exercícios físicos não é o suficiente para ter este resultado. “A alimentação adequada é a grande aliada de atletas e pessoas fisicamente ativas. Entretanto, as estratégias e os objetivos nutricionais são específicos para cada indivíduo” (MUTTONI, 2017, p. 20). Por esse motivo, é de grande importância que as pessoas conheçam a maneira correta de exercitar-se e alimentar-se.

Assim como a facilidade de acesso à informação pode auxiliar os indivíduos na busca por hábitos saudáveis, ela também pode confundir. São inúmeras as informações de fontes não confiáveis encontradas na internet. A possibilidade de qualquer pessoa pode expor suas opiniões e experiências na web acaba acarretando em diversas informações errôneas, sem estudo e embasamento teórico, apenas guiadas pelo senso comum de quem as escreveu. Com

isso, os indivíduos leigos acabam por seguir instruções indevidas e, dessa forma, não tendo a evolução esperada e até mesmo a saúde prejudicada.

Para uma boa evolução, tanto na aparência quanto na saúde, é preciso entender como cada alimento age no organismo, bem como a função que cada exercício tem sobre o corpo. Ao entender os objetivos e as orientações passadas pelos profissionais da nutrição e da educação física para atingi-los, auxilia o indivíduo a conseguir o desejado e o motiva a não desistir. A obediência cega aos profissionais dessas áreas acaba por sabotar a evolução a longo prazo, pois nem sempre é possível seguir à risca o que foi solicitado. Mas, ao entender o motivo pelo qual recebe-se determinada orientação, o indivíduo consegue fazer substituições inteligentes e continuar no caminho para ter o resultado esperado.

A autora deste trabalho de conclusão de curso frequenta assiduamente academia há alguns anos e por muitas vezes presenciou situações em que indivíduos praticantes iniciantes de atividades físicas simplesmente não conheciam o funcionamento do próprio corpo, não sabiam seu biotipo (nem o conceito dessa palavra), não tinham ideia de como alimentar-se corretamente e nem sabiam ao certo para que servia o exercício que o profissional de educação física lhe passava. Essas situações a motivaram a escolher o tema deste trabalho, definindo a seguinte questão norteadora:

**É possível desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que transmita informações básicas sobre exercícios e reeducação alimentar de forma divertida, auxiliando os frequentadores iniciantes de academia a alcançarem seus objetivos?**

Hoje em dia há uma extensa lista de conteúdos relacionados ao assunto na internet, na qual consegue-se pesquisar. Porém, nem sempre esses conteúdos são confiáveis e é trabalhoso para a maioria das pessoas pesquisarem informações em artigos acadêmicos ou livros. Com base nisso, a proposta do trabalho de conclusão de curso é o desenvolvimento de um game educativo com o conteúdo necessário, incentivando o jogador a ter melhor qualidade de vida. O mesmo seria desenvolvido para smartphones, pois dessa forma é mais facilmente acessado, já que os celulares estão sempre à mão. Com o jogo, o indivíduo conseguirá ter interatividade e imersão. Ele poderá simular situações da vida real e se identificar com o avatar (personagem) do game, gerando sentimentos de empatia e motivação através das recompensas obtidas após conclusão dos objetivos ao longo do jogo.

No Capítulo 2, encontram-se os referenciais teóricos, que em sua maior parte, dizem respeito ao conteúdo a ser transmitido através do game, juntamente com conceitos fundamentais sobre jogos educativos, necessários para o entendimento das informações que virão a seguir. No Capítulo 3, são apresentados dois estudos de caso, sendo eles utilizados como base para o

planejamento do projeto do game a ser desenvolvido. Ainda no Capítulo 3, é apresentado também o documento de design do game propriamente dito, no qual são especificados os detalhes de funcionamento do jogo, para facilitar o seu desenvolvimento. Tanto os estudos de caso, quanto o projeto do game foram feitos com base na DPE (Design, Play, and Experience), estrutura que facilita a realização de projetos e análises de games educativos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo encontram-se o embasamento teórico do conteúdo educativo a ser transmitido ao jogador do game a ser desenvolvido, bem como informações e conceitos relacionados ao desenvolvimento de jogos e aprendizagem, que serão necessários para melhor compreensão dos estudos de caso e do projeto do game que virão a seguir.

### 2.1 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

A Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu como parâmetro para diagnosticar o sobrepeso e obesidade o IMC, abreviação para Índice de Massa Corporal (ARAUJO et al., 2018). O IMC também é uma ferramenta frequentemente utilizada por médicos e nutricionistas para determinar o peso ideal de seus pacientes (KWEITEL, 2007).

“O IMC foi desenvolvido pelo matemático Lambert Adolphe Quetelet no século XIX, com base no peso e na altura de cada sujeito” (KWEITEL, 2007, p. 275).

No entanto, a precisão do IMC é discutível para estimar a composição corporal, já que o mesmo não é capaz de fornecer informações sobre a composição corporal e distribuição da gordura corporal, sendo tal precisão afetada pelo sexo, raça e idade. Dessa maneira, indivíduos diagnosticados como eutróficos, segundo o IMC (IMC <25Kg/m<sup>2</sup>), podem apresentar elevado percentual de gordura (falsos negativos) e outro com diagnóstico de obesidade (IMC > 30Kg/m<sup>2</sup>) podem ter percentual de massa gorda dentro dos limites da normalidade (falsos positivos). (Araujo et al., 2018, p. 155).

De acordo com KWEITEL(2007), o IMC é calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{IMC} = \text{PESO} / \text{ALTURA}^2$$

O resultado obtido pela fórmula citada irá determinar o estado nutricional do indivíduo, conforme a seguinte classificação (KWEITEL, 2007):

- Menor que 18.5: Abaixo do peso
- 18 a 24.9: Normal
- 25 a 29.9: Sobrepeso
- 30 ou mais: Obesidade

O IMC faz parte do referencial teórico do presente trabalho de conclusão de curso, pois o mesmo será usado como base para definir o estado nutricional do personagem principal do

game a ser desenvolvido. Na próxima seção, serão abordadas informações referentes à nutrição, que entrarão no conteúdo educativo programado para aprendizagem do jogador.

## 2.2 ALIMENTAÇÃO

Há uma relação direta entre a alimentação e seus efeitos sobre o organismo. É necessário entender a função que cada tipo de alimento tem no corpo, para obter resultados melhores ao seguir dietas.

Para uma alimentação saudável, os alimentos devem ser consumidos de forma variada e de maneira equilibrada (levando em consideração a individualidade de cada pessoa), ingerir gorduras, açúcares e sódio de forma moderada e evitar bebidas alcoólicas (PHILIPPI; AQUINO, 2015).

De acordo com PHILIPPI E AQUINO (2015, p 6), “dieta é todo consumo de alimentos planejado nas 24 horas a fim de atender necessidades nutricionais de indivíduos sadios ou enfermos, assim como respeitar as culturas alimentares”. Deve-se levar em consideração a densidade energética (DE) dos alimentos ao fazer o planejamento de uma dieta, bem como a proporção correta dos macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) a serem ingeridos, levando em consideração os aspectos individuais da pessoa para a qual a dieta é designada.

Caloria é a “unidade de energia se refere à capacidade dos alimentos em fornecer “calor” ao organismo” (MUTTONI, 2017, p 28). Densidade energética (DE) é a quantidade de energia (quilocalorias) em relação ao peso dos alimentos (kcal por grama) relacionada a sua porção usual. Quanto maior a densidade energética, mais calorias um alimento tem por porção. Dessa forma, um alimento com DE alta tem mais calorias se comparado à mesma quantidade de outro alimento com DE baixa. Alimentos com DE baixa dão mais sensação de saciedade que os alimentos com DE alta. Dessa forma, se a dieta a ser planejada para determinado indivíduo exigir baixo consumo de calorias, é recomendado escolher alimentos com densidade energética menor (PHILIPPI; AQUINO, 2015). Um fator que influencia na densidade energética de um alimento, é a quantidade de água contida nele: “alimentos com altos teores de água podem apresentar menor densidade, além de influenciarem na maior saciedade. A alta quantidade de água do grupo de legumes e verduras é determinante para caracterizá-lo como de menor DE” (PHILIPPI; AQUINO, 2015, p 14).

Segundo PHILIPPI E AQUINO (2015), a densidade energética é calculada da seguinte forma:

$$DE = \text{Energia(kcal)} / \text{Peso do alimento (g) na porção usual.}$$

O Quadro 1 contém os grupos alimentares, sua densidade energética e sua respectiva classificação, retirada do livro “Dietética: Princípios para o Planejamento de uma Alimentação Saudável” (p 15), de PHILIPPI E AQUINO (2015):

Quadro 1 – Classificação dos grupos de alimentos de acordo com sua densidade energética

Densidade Energética	Classificação	Grupos
0 – 0,6 kcal/g	Baixa	Frutas, legumes e verduras
0,6 – 1,5 kcal/g	Média	Cereais, principalmente integrais, leguminosas
1,5 – 3,0 kcal/g	Alta	Pães, leite integral, carnes
≥ 3,0 kcal/g	Muito Alta	Açúcares e doces, óleos e gorduras

Fonte: PHILIPPI E AQUINO (2015, p. 15).

Os macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) fornecem a energia que o organismo necessita. O macronutriente utilizado como fonte de energia vai depender da atividade realizada pelo corpo. Pode ser um exercício físico programado (corrida, musculação), pode ser atividades do dia a dia (lavar a calçada, levar o cachorro para passear) ou simplesmente as atividades que o organismo faz para manter-se vivo (MUTTONI, 2017).

Cada macronutriente fornece uma quantidade específica de calorias por grama, tendo os carboidratos 4 cal/g, as proteínas também 4 cal/g e os lipídios 9 cal/g (MUTTONI, 2017).

A seguir, mais detalhes de cada macronutriente:

**Carboidratos:** é a principal fonte de energia para o organismo, principalmente para as células do cérebro e do sistema nervoso. Fornecem também energia constante para os músculos. Exemplos de alimentos fornecedores de carboidratos são: açúcar de mesa, mel, geleia, frutas, doces, arroz, batatas, milho, pães, biscoitos, macarrão, mandioca, feijões e farináceos em geral (MUTTONI, 2017).

**Proteínas:** compõem a maioria das substâncias do organismo e são essenciais à manutenção e regulação do corpo. Sua principal função é a formação e manutenção dos tecidos corporais (MUTTONI, 2017). Segundo MUTTONI (2017, pág. 29), as seguintes funções corporais dependem das proteínas:

- Coagulação do sangue;
- Balanço hídrico;
- Produção de hormônios e enzimas;
- Formação e recuperação de tecidos
- Transporte de diversas substâncias na corrente sanguínea.

Proteínas são encontradas principalmente em alimentos de origem animal, como carnes, laticínios e ovos. Podem ser também encontradas em feijões e oleaginosas (MUTTONI, 2017).

**Lipídios:** também chamados de gordura, os lipídios são reduzidos a ácidos graxos e glicerol, sendo armazenadas na forma de triglicérides no organismo. Como a gordura fornece maior quantidade de calorias por grama, sua ingestão deve ser controlada, pois a consequência do consumo excessivo deste macronutriente é o ganho de peso (MUTTONI, 2017).

Os principais alimentos fonte de lipídios são óleos vegetais, margarina, manteiga, creme de leite, banha, toucinho e oleaginosas (MUTTONI, 2017).

A seguir, serão abordados conceitos relacionados à atividade física. Estas informações também entram no conteúdo educativo previsto para ser transmitido ao jogador do game a ser desenvolvido, pois como será visto a seguir, a atividade física possui diversos benefícios à saúde.

### 2.3 ATIVIDADE FÍSICA

A tecnologia vem evoluindo e com ela, a necessidade da realização de atividades físicas cotidianas está cada vez menor. O corpo é planejado para movimentos e atividade física extenuante, mas o exercício não faz parte do estilo de vida padrão (HEYWARD, 2011).

De acordo com HEYWARD (2011, p 18), “não se pode esperar que o corpo humano funcione otimamente e permaneça saudável por longo período se ele for maltratado ou inadequadamente utilizado”.

De acordo com dados do DHHS, 2008, Physical Activity Guidelines for Americans (Washington, DC), retirados do livro “Avaliação Física e Prescrição de Exercício: Técnicas Avançadas” (HEYWARD, 2011, p 21), a atividade física reduz o risco de: morte prematura, doença arterial coronariana, acidente vascular encefálico (AVE), diabetes tipo 2 e síndrome metabólica, hipertensão, perfil lipídico sanguíneo adverso, cânceres de colo, mama, pulmão e endométrio e fraturas nos quadris. A atividade física ainda reduz a obesidade abdominal, a depressão e a ansiedade. Ela auxilia na perda e manutenção de peso, na prevenção de quedas e melhora na saúde funcional e função cognitiva de idosos, aumenta a densidade óssea e melhora a qualidade do sono.

A capacidade de realizar atividades físicas de intensidade moderada a vigorosas sem apresentar excesso de fadiga é denominado **Aptidão Física** (MUTTONI, 2017).

No Quadro 2, encontram-se os componentes da aptidão física, relacionados com a saúde:

Quadro 2 – Componentes da Aptidão física relacionados à saúde

<b>Resistência cardiorrespiratória</b>	Capacidade dos aparelhos circulatório e respiratório de fornecer oxigênio durante a atividade física.
<b>Composição corporal</b>	Quantidades relativas de músculo, gordura, ossos e outras partes vitais do corpo.
<b>Força muscular</b>	Capacidade do músculo de exercer força.
<b>Resistência muscular</b>	Capacidade do músculo para continuar a contrair sem fadiga.
<b>Flexibilidade</b>	Amplitude de movimento disponível em uma articulação.

Fonte: Baseado em RIEBE (2018, P.1).

É comum que seja utilizado os termos “atividade física” e “exercício físico” para nomear o ato de exercitar-se, mas isso é um erro, pois esses dois termos tem significados diferentes. Atividade física é o movimento corporal em si, produzido pela contração dos músculos e necessitando de mais energia (gasto calórico maior) do que quando o corpo está em repouso. Atividades do cotidiano, como subir escadas, varrer a calçada e passear com o cachorro são exemplos de atividades físicas. Já o exercício físico é um tipo de atividade física. É o movimento planejado do corpo, realizado de forma estruturada e repetitiva, a fim de melhorar e/ou manter um ou mais componentes da aptidão física (RIEBE, 2018).

Antes da realização de uma atividade física vigorosa, deve-se preparar corpo para isso, a fim de reduzir o risco de lesões musculares. Essa preparação é feita através do **aquecimento**, que consiste em preparar os tecidos para maiores estresses que irão enfrentar durante a atividade física a ser realizada. O aquecimento eleva a temperatura corporal através de exercícios direcionados aos diferentes tecidos corporais, que além de reduzir o risco de lesões, também auxiliam no desempenho da atividade a ser realizada (CHANDLER, 2009).

No texto a seguir, encontram-se detalhes sobre exercícios cardiorrespiratórios.

## 2.4 EXERCÍCIOS CARDIORRESPIRATÓRIOS

Foi visto no texto anterior que um dos componentes da aptidão física relacionados à saúde é a resistência cardiorrespiratória, que consiste na capacidade dos aparelhos circulatório e respiratório de fornecer oxigênio durante a atividade física (conforme Quadro 2). Existem exercícios (aeróbicos) que estimulam este componente da aptidão física. A realização de um programa de exercícios para este estímulo deve ser feita levando em consideração a resistência cardiorrespiratória atual do indivíduo, bem como idade, sexo, nível de aptidão física e hábitos de exercício (HEYWARD, 2011). Outro aspecto a ser levado em consideração é o motivo pelo qual determinado indivíduo deseja realizar exercícios aeróbicos. Há pessoas que desejam

apenas melhorar sua saúde e reduzir o risco de doenças, já outras desejam também desenvolver e manter níveis mais altos de aptidão física. A quantidade de exercícios necessária para aumentar a aptidão física é maior do que para apenas manter-se saudável (HEYWARD, 2011). “O objetivo fundamental de se exercitar afeta a modalidade, a intensidade, a frequência, a duração e a progressão da prescrição de exercícios” (HEYWARD, 2011, p. 118).

Segundo HEYWARD (2011), cada sessão do programa de exercícios aeróbicos deve começar com 5 a 10 minutos de aquecimento, para que o corpo seja preparado para o exercício de intensidade mais alta, que será realizado a seguir. Após o aquecimento, terá a fase “condicionamento de resistência”, que tem duração de 20 a 60 minutos. É nessa fase que são executados os exercícios de intensidade mais alta, de acordo com a prescrição do profissional da área. Finalizada a fase de condicionamento de resistência, inicia-se a fase de “volta à calma” (5 a 10 minutos), necessária para reduzir o risco de complicações cardiovasculares causadas pela interrupção repentina do exercício. Nesta fase o indivíduo continua realizando o exercício, porém em uma intensidade mais baixa, para que sua frequência cardíaca e pressão arterial retornem ao estado próximo do inicial. Por fim, é realizada a fase do alongamento (aproximadamente 10 minutos), para auxiliar na redução na chance de câibras ou dores musculares.

Se o principal objetivo do programa de exercícios for desenvolver e manter a aptidão cardiorrespiratória, devem ser prescritas atividades aeróbicas que trabalhem grandes grupos musculares de modo contínuo e rítmico. Nos estágios inicial e de melhora do programa de exercícios, é importante monitorar atentamente a intensidade do exercício. Então, devem-se selecionar modalidades que permitam ao indivíduo manter uma intensidade de exercício constante e que não sejam altamente dependentes da habilidade do participante (HEYWARD, 2011, p. 120).

Foi ajustado no formato de quadro (Quadro 3) um resumo do tipo de atividade, nível de habilidade e aptidão física para ser executada e exemplos, com base no livro “Avaliação Física e Prescrição de Exercício: Técnicas Avançadas”, de Vivian H. Heyward (pág. 120).

Quadro 3 – Classificação de atividades aeróbicas de acordo com o nível de habilidade e aptidão física

(continua)

<b>Tipo de atividade</b>	<b>Nível de habilidade e aptidão física</b>	<b>Exemplos</b>
<b>A</b>	Habilidade ou aptidão física mínimas.	Caminhada, ciclismo e hidroginástica.

(conclusão)

<b>B</b>	Exercícios de intensidade vigorosa. Requerem mínima habilidade, porém um nível médio de aptidão física.	Jogging, step aeróbio e spinning.
<b>C</b>	Incluem atividades de resistência que requerem habilidade e níveis médios de aptidão física.	Natação, patinação e esqui cross country.
<b>D</b>	Esportes recreativos que podem melhorar a aptidão física e devem ser praticados como complemento ao programa regular de exercícios aeróbios do indivíduo.	Esportes com raquete, longas caminhadas, futebol, basquetebol e esqui downhill.

Fonte: Baseado em HEYWARD (2011, p. 120).

Na próxima seção, encontram-se detalhes sobre o exercício resistido (musculação).

## 2.5 MUSCULAÇÃO

Musculação (ou exercício resistido) é a prática de atividade física de forma sistematizada, caracterizada pela resistência graduável oposta à contração muscular. O motivo pelo qual a prática de exercícios resistidos é conhecida como musculação se deve ao fato da mesma tender ao aumento da massa muscular. A utilização de pesos é a forma mais praticada e mais adequada para praticar musculação (SANTAREM, 2012).

Segundo SANTAREM (2012), a musculação melhora a aparência pessoal e a capacidade física, estimulando a autoestima e a autoconfiança.

Como a musculação é um exercício controlado em todos os seus aspectos, ela atende as necessidades tanto dos atletas quanto das pessoas mais debilitadas. A diferença da prática do exercício resistido entre esses dois grupos é a intensidade que o mesmo será aplicado. A prática de musculação estimula a saúde e aptidão física. Com isso, as atividades físicas do dia a dia são realizadas com mais competência e segurança. O estímulo à saúde e aptidão física, faz com que a musculação seja recomendada a todas as pessoas, visto que pessoas que envelhecem sedentárias podem perder 40% da massa muscular que tinham na juventude (SANTAREM, 2012).

Para a realização de exercícios de musculação, alguns conceitos devem ser aprendidos:

Uma repetição é um ciclo completo de um movimento de exercício – uma contração do músculo seguida por uma extensão – isto é, levantar um peso e baixá-lo novamente.

Uma série é um grupo dessas repetições. A quantidade de repetições que você inclui em uma série depende, em grande parte, do tipo de série que você está realizando (SCHWARZENEGGER, 2007, p.137).

“Durante uma sessão de treinamento de força, os músculos se contraem de dezenas até centenas de vezes para movimentar o corpo ou o implemento com o qual se está trabalhando”

(STOPPANI, 2017). Segundo o autor, existem três diferentes ações musculares que podem ocorrer durante o ato de contrair o músculo, que dependem da carga e da quantidade de força produzida. Sendo elas a ação muscular concêntrica, ação muscular excêntrica e ação muscular isométrica. No Quadro 4, obtém-se a explicação de cada uma delas:

Quadro 4 – Ações Musculares

<b>Ação muscular concêntrica</b>	Contrações concêntricas são aquelas em que as fibras musculares se encurtam ao se contraírem para levantar o peso, sendo chamada de fase positiva da repetição. Ex.: fase de subida de uma rosca direta.
<b>Ação muscular excêntrica</b>	Ocorre quando a resistência externa supera a força gerada pelo músculo, resultando em movimento articular conforme o músculo se alonga. Fase negativa da repetição. Ex.: fase de descida de uma rosca direta.
<b>Ação muscular isométrica</b>	Ocorre quando o músculo se contrai sem que haja movimento, gerando força enquanto o seu comprimento permanece inalterado. Ex.: tentativas de elevar um objeto imóvel ou muito pesado para ser movimentado.

Fonte: STOPPANI(2017).

Ao realizar um treino de musculação, é necessário que ter em mente o resultado que deseja-se obter e organizar o treino de modo a atender este objetivo. Um treino para aumentar a força é diferente de um treino para desenvolver os músculos de forma esteticamente agradável, por exemplo. O ato de treinar de forma específica para atingir um objetivo específico é chamado de princípio da especificidade (STOPPANI, 2017).

Para que os músculos sejam desenvolvidos, deve-se aplicar uma sobrecarga sobre eles. Eles devem contrair-se a um nível de resistência no qual não estão acostumados, para forçar sua adaptação e desenvolvimento. A partir do momento que o músculo se adapta à carga utilizada no exercício, ele não estará mais em sobrecarga, e conseqüentemente não terá mais progresso. Quando isso ocorre, para continuar o desenvolvimento dos músculos, deve-se aumentar ainda mais a quantidade de sobrecarga sujeitada a eles, para que continuem se adaptando e se desenvolvendo. A principal maneira de aumentar a sobrecarga é adicionar pesos aos exercícios (SCHWARZENEGGER, 2007). Para STOPPANI (2017), isto se chama princípio da sobrecarga progressiva e a sobrecarga pode ser realizada aumentando a carga levantada, o número de repetições realizadas, o número total de séries ou diminuindo o tempo de descanso entre as séries.

Ao montar um programa de treinamento, deve-se considerar as necessidades e habilidades específicas de cada indivíduo (princípio da individualidade). Também deve-se levar em consideração que o programa de treinamento tem uma validade. Não é possível utilizar sempre o mesmo treino, pois os músculos se acostumarão com os estímulos realizados sobre eles e o progresso contínuo ficará estagnado. Este é o princípio da variabilidade (STOPPANI, 2017).

O indivíduo tem menos trabalho para manter o nível de força e massa muscular que ele já tem do que para aumentá-los. Então, se ele está satisfeito com o nível de força e massa muscular atual, a frequência de treino pode ser reduzida (princípio da manutenção). Quando o treino é interrompido ou não é mantido um nível mínimo de frequência e intensidade, o progresso obtido irá deixar de existir, fazendo com que o indivíduo retorne ao estado inicial. Este é o princípio da reversibilidade (STOPPANI, 2017).

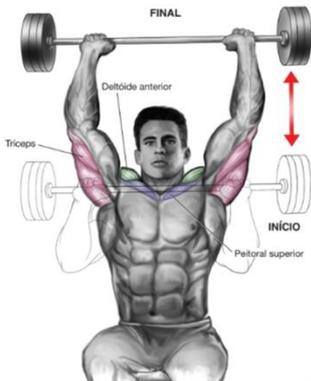
O descanso é um fator muito importante e deve ser levado em consideração. Quanto mais intenso é o treino, mais tempo o corpo leva para se recuperar. É durante o período de descanso e recuperação que ocorre o verdadeiro desenvolvimento e adaptação dos músculos. Se o intervalo entre um treino e outro for muito pequeno, não haverá chances do músculo se desenvolver e o progresso ficará mais lento (SCHWARZENEGGER, 2007).

Ao elaborar um programa de treinamento mais efetivo para alcançar os seus objetivos, é fundamental que se considere, com atenção, a escolha dos exercícios, a ordem de execução, a intensidade utilizada, o número de séries executadas e os intervalos de descanso entre elas. Além dessas variáveis, deve-se considerar a velocidade com que as repetições são executadas e, por último, mas não menos importante, a frequência com que os grupos musculares são treinados (STOPPANI, 2017, p.15).

No Quadro 5, encontram-se alguns exemplos de exercícios de musculação. O mesmo foi montado com base no conteúdo (informação escrita e ilustrações) retirado do livro “ANATOMIA DA MUSCULAÇÃO”, escrito por Nick Evans (2007).

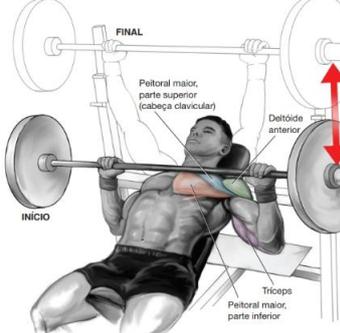
Quadro 5 – Exemplos de Exercícios de Musculação

(Continua)

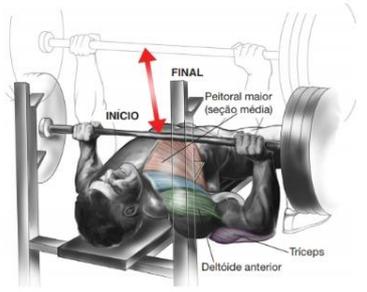
Exercício	Execução	Músculos envolvidos	Ilustração
<b>Desenvolvimento de ombros com haltere de barra</b> (EVANS, 2007, p.4)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sentado em um banco, faça a pegada na barra com afastamento das mãos igual à largura dos ombros; palmas das mãos voltadas para a frente.</li> <li>2. Abaixar lentamente o peso (à frente), até que toque a parte superior do tórax.</li> <li>3. Impulsione verticalmente para cima até que ocorra bloqueio dos cotovelos.</li> </ol>	<p>Ombros</p> <p>Primário: Deltóide anterior.</p> <p>Secundários: Deltóide lateral, tríceps, trapézio e peitoral superior.</p>	<p>Figura 1 – Demonstração de Desenvolvimento de ombros com haltere de barra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>



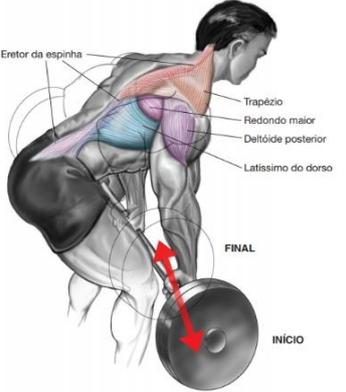
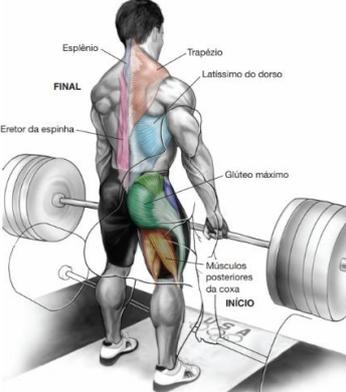
(continuação)

<p><b>Levantamento lateral com halteres fixos</b> (EVANS, 2007, p.14)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na posição em pé ereta, segure os halteres com os braços estendidos.</li> <li>2. Levante os braços para fora e para os lados do corpo, até que os halteres atinjam o nível dos ombros.</li> <li>3. Abaixе os halteres de volta para os quadris.</li> </ol>	<p>Ombros</p> <p>Primário: Deltóide lateral.</p> <p>Secundários: Deltóide anterior, deltóide posterior, trapézio, supra-espinal.</p>	<p>Figura 2 – Demonstração de Levantamento lateral com halteres fixos</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Levantamento de halteres fixos, inclinação para a frente</b> (EVANS, 2007, p.22)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segurando dois halteres com os braços estendidos, incline o corpo para a frente usando a cintura, mantendo as costas retas e a cabeça levantada.</li> <li>2. Com as palmas das mãos voltadas para dentro, levante os halteres para cima até o nível das orelhas, mantendo os cotovelos ligeiramente dobrados.</li> <li>3. Abaixе os halteres de volta à posição inicial.</li> </ol>	<p>Ombros</p> <p>Primário: Deltóide posterior.</p> <p>Secundários: Deltóide lateral, trapézio, rombóides, infra-espinal, redondo menor, redondo maior.</p>	<p>Figura 3 – Demonstração de Levantamento de halteres fixos, inclinação para a frente</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Supino inclinado com haltere de barra</b> (EVANS, 2007, p.40)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na posição sentada em um banco inclinado, faça uma pegada na barra com as palmas das mãos voltadas para cima e com afastamento na mesma distância dos ombros.</li> <li>2. Abaixе lentamente o peso, até que a barra toque a parte superior do tórax.</li> <li>3. Empurre a barra diretamente para cima, até que os cotovelos fiquem estendidos.</li> </ol>	<p>Torax – Parte Superior</p> <p>Primário: Peitoral maior superior.</p> <p>Secundários: Deltóide anterior, tríceps.</p>	<p>Figura 4 – Demonstração de Supino inclinado com haltere de barra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>

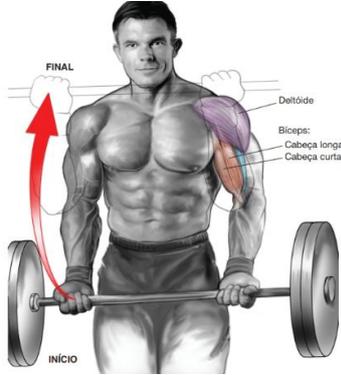
(continuação)

<p><b>Supino com haltere de barra</b> (EVANS, 2007, p.48)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na posição deitada em um banco plano, faça uma pegada na barra com o dorso das mãos voltado para cima e o afastamento entre elas igual à distância entre os ombros.</li> <li>2. Abaixе lentamente o peso até tocar a parte média do tórax.</li> <li>3. Empurre a barra diretamente para cima, até que ocorra bloqueio dos cotovelos.</li> </ol>	<p>Torax – Parte Média</p> <p>Primário: Peitoral maior. Secundários: Deltóide anterior, tríceps.</p>	<p>Figura 5 – Demonstração de Supino com haltere de barra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Remada vertical com haltere de barra</b> (EVANS, 2007, p.72)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segure a barra do haltere com afastamento igual à distância entre os ombros; use uma pegada com o dorso das mãos voltado para cima.</li> <li>2. Tracione a barra verticalmente para cima até chegar ao queixo; eleve o máximo possível os cotovelos.</li> <li>3. Abaixе a barra lentamente, até que os braços fiquem na posição estendida.</li> </ol>	<p>Costas – Parte Superior</p> <p>Primários: Trapézio, deltóide. Secundários: Levantador da escápula, eretor da espinha, antebraços.</p>	<p>Figura 6 – Demonstração de Remada vertical com haltere de barra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>

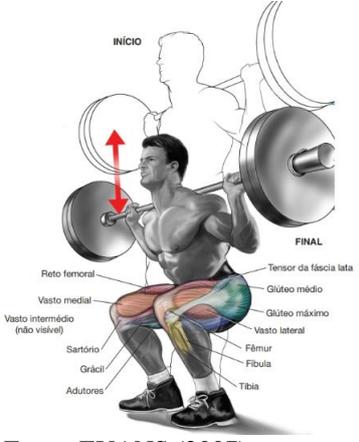
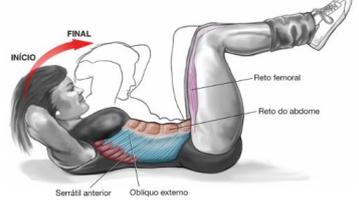
(continuação)

<p><b>Remada com haltere de barra</b> (EVANS, 2007, p.80)</p>	<p>1. Fazendo uma pegada na barra com espaçamento igual à largura dos ombros e com o dorso das mãos voltado para cima, incline o torso para a frente em um ângulo de 45° com o chão. 2. Tracione a barra verticalmente para cima, até que ela toque a parte inferior do peito, mantendo a coluna vertebral reta e os joelhos ligeiramente dobrados. 3. Abaixе a barra até a posição de braços estendidos.</p>	<p>Costas – Parte Média</p> <p>Primário: Latíssimo do dorso. Secundários: Eretor da espinha, trapézio, rombóides, deltóide posterior.</p>	<p>Figura 6 – Demonstração de Remada com haltere de barra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Levantamento terra</b> (EVANS, 2007, p.80)</p>	<p>1. Faça uma pegada com afastamento igual à largura dos ombros e com o dorso das mãos voltado para cima; braços estendidos e na posição agachada, dobrando joelhos e quadris. 2. Mantendo a coluna vertebral reta e os cotovelos bloqueados, fique de pé, ereto, levantando a barra até o nível dos quadris. 3. Lentamente, abaixe a barra até o chão.</p>	<p>Costas – Parte Inferior</p> <p>Primários: Eretor da espinha, glúteos, músculos posteriores da coxa. Secundários: Trapézio, latíssimo do dorso, quadríceps, antebraços.</p>	<p>Figura 7 – Demonstração de Levantamento terra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>

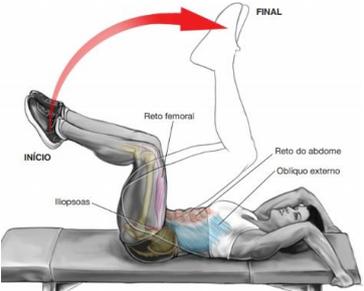
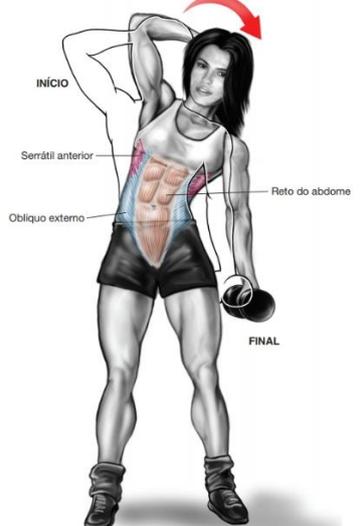
(continuação)

<p><b>Rosca direta com haltere de barra</b> (EVANS, 2007, p.98)</p>	<p>1. Segure o haltere com os braços estendidos; pegada com afastamento igual à distância entre os ombros e com o dorso das mãos voltado para baixo.                  2. Leve o haltere até o nível dos ombros; para tanto, flexione os cotovelos.                  3. Abaix o haltere de volta à posição inicial, com os braços na posição estendida.</p>	<p>Braços - Bíceps                  Primário: Bíceps.                  Secundários: Braquial, braquiorradial, deltóide anterior, antebraço.</p>	<p>Figura 8 – Demonstração de Rosca direta com haltere de barra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Extensão de tríceps com haltere fixo, curvado</b> (EVANS, 2007, p.120)</p>	<p>1. Pegue o haltere com uma mão, encurve-se para a frente (use a cintura), e sustente o torso pousando a mão livre em um banco, ou no joelho.                  2. Comece com o braço paralelo ao chão e com o cotovelo dobrado em 90°.                  3. Movimente para cima o haltere, estendendo o braço até que ocorra total extensão do cotovelo.</p>	<p>Braços - Tríceps                  Primário: Tríceps.                  Secundários: Deltóide posterior, latíssimo do dorso</p>	<p>Figura 9 – Demonstração de Extensão de tríceps com haltere fixo, curvado</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Afundo</b> (EVANS, 2007, p.144)</p>	<p>1. Em pé com os pés afastados na largura dos ombros; segure dois halteres fixos com os braços estendidos aos lados do corpo.                  2. Dê um passo para a frente e flexione o joelho até que a coxa da perna que avançou esteja paralela com o chão.                  3. Retorne à posição inicial e repita, usando a outra perna.</p>	<p>Pernas - Quadríceps/ Glúteos                  Primários: Quadríceps, glúteos.                  Secundários: Músculos posteriores da coxa, adutores.</p>	<p>Figura 10 – Demonstração de Afundo</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>

(continuação)

<p><b>Agachamento com haltere de barra</b> (EVANS, 2007, p.138)</p>	<p>1. Em pé com o haltere de barra apoiado nos ombros e os pés afastados em distância igual à largura dos ombros. 2. Flexione lentamente os joelhos até que as coxas fiquem paralelas ao chão. 3. Estenda as pernas para retornar à posição inicial (em pé).</p>	<p>Pernas – Quadríceps/ Glúteos</p> <p>Primários: Quadríceps, glúteos. Secundários: Músculos posteriores da coxa, adutores, eretores da espinha, abdominais.</p>	<p>Figura 11 – Demonstração de Agachamento com haltere de barra</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Levantamento terra com pernas estendidas</b> (EVANS, 2007, p.150)</p>	<p>1. Fique em pé e mantenha o corpo ereto, com os pés diretamente abaixo dos quadris, segurando um haltere de barra com os braços estendidos. 2. Incline-se para a frente (use a cintura) abaixando o peso, mas mantendo as pernas estendidas. 3. Pare antes que o peso toque o chão e volte a levantá-lo.</p>	<p>Pernas – Posteriores de coxa/ Glúteos</p> <p>Primários: Músculos posteriores da coxa, glúteos. Secundários: Eretores da espinha, quadríceps.</p>	<p>Figura 12 – Demonstração de Levantamento terra com pernas estendidas</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Abdominal grupado</b> (EVANS, 2007, p.166)</p>	<p>1. Deite-se de costas no chão, com os quadris dobrados a 90° e as mãos atrás da cabeça. 2. Eleve os ombros do chão, comprimindo o peito para a frente e mantendo a região lombar em contato com o chão. 3. Abaix os ombros de volta à posição inicial.</p>	<p>Abdominais superiores</p> <p>Primário: Reto do abdome (superior). Secundários: Oblíquos.</p>	<p>Figura 13 – Demonstração de Abdominal grupado</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>

(conclusão)

<p><b>Abdominal grupado invertido</b> (EVANS, 2007, p.178)</p>	<p>1. Deite-se em um banco horizontal, posicione os pés de modo a fazer 90° com os joelhos e quadris e agarre o banco atrás da cabeça para apoio. 2. Levante a pelve (afastando-a do banco) até que os pés apontem para o teto. 3. Abaixe as pernas de volta para a posição inicial.</p>	<p>Abdominais inferiores</p> <p>Primário: Reto do abdome. Secundários: Oblíquos, flexores do quadril (iliopsoas, reto femoral).</p>	<p>Figura 14 – Demonstração de Abdominal grupado invertido</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>
<p><b>Inclinação lateral com haltere fixo</b> (EVANS, 2007, p.186)</p>	<p>1. Fique em pé, segurando um haltere na mão esquerda; coloque a mão direita atrás da cabeça. 2. Dobre o torso para o lado esquerdo, abaixando o haltere na direção do joelho. 3. Faça com que o torso fique novamente ereto, contraindo os músculos oblíquos direitos.</p>	<p>Abdominais Oblíquos</p> <p>Primários: Oblíquos, serrátil anterior. Secundários: Reto do abdome, quadrado do lombo.</p>	<p>Figura 15 – Demonstração de Inclinação lateral com haltere fixo</p>  <p>Fonte: EVANS (2007).</p>

Fonte: Baseado em EVANS (2007).

## 2.6 MITOS SOBRE A PRÁTICA DE MUSCULAÇÃO

A realização de exercícios resistidos (musculação) é cercada de mitos, o que pode resultar na desmotivação dos indivíduos para a prática dos mesmos, fazendo com que eles deixem de usufruir de seus benefícios, tanto para a saúde, quanto para a estética. No livro “Musculação em todas as idades: comece a praticar antes que seu médico recomende”, de José Maria Santarem, há um capítulo exclusivamente para esclarecimento desses mitos (Capítulo 8: Resumo de esclarecimentos, pág. 78). As informações apresentadas neste capítulo serão muito úteis ao público alvo do game a ser desenvolvido no presente trabalho de conclusão de curso.

Por esse motivo, elas foram incluídas neste referencial teórico, na forma do Quadro 6, com base no conteúdo disposto pelo autor.

Quadro 6 – Esclarecimento de mitos relacionados à musculação

(continua)

Mito	Esclarecimento
<b>A musculação não é eficiente para estimular a saúde cardiovascular, necessitando ser complementada com exercícios aeróbicos (SANTAREM, 2012, p. 78)</b>	Apesar de os exercícios aeróbicos serem os mais eficientes para melhorar a aptidão cardiovascular ou cardiorrespiratória, não são apenas eles que promovem a saúde cardiovascular. Atividade física em geral (incluindo musculação) também tem esse efeito.
<b>A musculação não é eficiente para estimular a redução da gordura corporal, necessitando ser complementada com exercícios aeróbicos (SANTAREM, 2012, p. 79)</b>	A musculação é muito eficiente para perda de gordura, pois além de queimar calorias durante o exercício, o aumento da massa muscular resulta em maior gasto calórico em repouso. O que ocorre é que durante o exercício de musculação, pouca gordura é mobilizada, sendo ela queimada durante a recuperação dos tecidos musculares, quando o corpo está em repouso.
<b>A musculação não é eficiente para reduzir a pressão arterial, necessitando ser complementada com exercícios aeróbicos (SANTAREM, 2012, p. 79)</b>	Durante os exercícios de musculação, a tendência é que a pressão arterial aumente mais do que nos exercícios contínuos, mas após finaliza-los ela tende a reduzir novamente. Deve-se observar que quando a pressão já estiver elevada a prática de qualquer exercício físico intenso deve ser evitada.
<b>A musculação pode diminuir a flexibilidade, necessitando ser complementada com exercícios de alongamento (SANTAREM, 2012, p. 80)</b>	A razão para a diminuição da flexibilidade é a falta de movimento, não a prática de musculação. Inclusive, ao contrário do que se pensava no passado, a musculação favorece a flexibilidade articular, pois os músculos hipertrofiados apresentam aumento de elasticidade em função da proliferação do tecido conjuntivo estimulada pelos exercícios.
<b>A musculação não é eficiente para relaxar músculos dolorosos, necessitando ser complementada com exercícios de alongamento (SANTAREM, 2012, p. 80)</b>	A musculação é muito eficiente para melhorar as condições que levaram às dores, pois o fortalecimento muscular induzido pela musculação tem se mostrado importante para estabilizar a coluna vertebral e as articulações periféricas, melhorando quadros de dores crônicas.
<b>O alongamento antes e depois da musculação é indispensável (SANTAREM, 2012, p. 81)</b>	Antes do exercício, o alongamento pode ser usado como forma de aquecimento, mas não é o mais indicado. A melhor forma de realizar o aquecimento é com a própria atividade física a ser realizada, porém de forma suave. Após os exercícios, o alongamento tem a função de relaxar os músculos, diminuindo a hipertonia e o intumescimento muscular, mas esses fenômenos fisiológicos desaparecem espontaneamente com o repouso.
<b>A musculação pode deformar o corpo feminino (SANTAREM, 2012, p. 81)</b>	Na verdade o que deforma o corpo é a gordura, pois é flácida e sem contornos definidos. A única forma de modelar o corpo é diminuindo a gordura e aumentando a massa muscular, para ambos os sexos. O que pode assustar as mulheres são os grandes volumes musculares muitas vezes apresentados por atletas femininas. No entanto, grandes músculos não são obtidos sem que sejam muito desejados. Para mulheres atletas esse pode ser um objetivo dos mais difíceis de serem atingidos e, mesmo assim, somente será possível para poucas, com características genéticas favoráveis.

(continuação)

<p><b>A musculação pode produzir deformidades posturais, necessitando ser complementada com técnicas como RPG (SANTAREM, 2012, p. 82)</b></p>	<p>Alterações posturais são geralmente determinadas por deformidades ósseas, por músculos encurtados constitucionalmente ou por doenças, músculos fracos ou, ainda, por músculos hipertônicos em função de doenças. Na maioria das vezes, a musculação contribui muito para a melhora da postura. Aspecto importante é que músculos fortes e elásticos tendem a manter o corpo em posturas adequadas de forma inconsciente e permitem a automatização das correções conscientes da postura sem cansaço ou desconforto.</p>
<p><b>A musculação não consegue transferir aptidões para a vida diária e para os esportes, ao contrário do que acontece com o “treinamento funcional” (SANTAREM, 2012, p. 82)</b></p>	<p>Os movimentos de empurrar, puxar, agachar e levantar, entre outros que são os mais utilizados na vida diária e no trabalho físico, são também os utilizados nos chamados exercícios básicos da musculação.</p>
<p><b>A musculação não é segura na presença de doenças do aparelho locomotor e deve ser substituída por técnicas mais adequadas, como o Pilates (SANTAREM, 2012, p. 83)</b></p>	<p>A musculação é o exercício mais adequado para objetivos terapêuticos ou para condicionamento físico na presença de doenças e lesões. . A posição do corpo nos aparelhos é sempre a mais adequada para a eficiência e a segurança dos exercícios e todos os fatores de sobrecarga estão sob controle: a carga, as amplitudes, a velocidade, o grau de esforço, as repetições, a duração dos intervalos, a duração e a frequência das sessões.</p>
<p><b>A musculação não exercita a respiração e a integração corpo-mente (SANTAREM, 2012, p. 84)</b></p>	<p>O conhecimento e o controle coordenado dos principais músculos do corpo são benéficos da musculação e podem ser resumidos na expressão “consciência corporal”, que é a única integração “corpo-mente” com algum sentido fisiológico.</p>
<p><b>Pessoas idosas devem preferir a hidroginástica ou a hidroterapia em vez de musculação (SANTAREM, 2012, p. 84)</b></p>	<p>A musculação é o exercício mais eficiente e seguro para pessoas idosas e debilitadas. A eficiência se deve aos estímulos adequados para a massa muscular, massa óssea, redução adiposa, estímulo ao metabolismo, combate ao processo inflamatório, e também ao aprimoramento das qualidades de aptidão que permitem realizar com conforto e segurança as atividades da vida diária. A hidroterapia é muito útil para fases iniciais de reabilitação, permitindo que pessoas muito debilitadas realizem movimentos com todos os benefícios da água adequadamente aquecida e com o auxílio de terapeutas especializados. No entanto, com a melhora das condições físicas, as pessoas precisam da musculação para evoluírem na reabilitação.</p>
<p><b>A musculação é contraindicada para cardiopatas (SANTAREM, 2012, p. 85)</b></p>	<p>O aumento da força muscular permite que o coração seja menos solicitado nos esforços da vida diária, ajudando a evitar eventos patológicos agudos. Para as pessoas que apresentam insuficiência cardíaca, a musculação tem se mostrado segura e confortável.</p>
<p><b>A musculação pode determinar o aparecimento de varizes (SANTAREM, 2012, p. 86)</b></p>	<p>A musculação, como todos os exercícios físicos, tende a melhorar a circulação e acentuar a visualização das veias superficiais. Esse fenômeno fisiológico pode ser confundido com varizes, que são processos degenerativos nas paredes das veias, cujo aparecimento depende de determinismo genético.</p>
<p><b>A musculação pode atrapalhar o crescimento e é contraindicada para crianças (SANTAREM, 2012, p. 86)</b></p>	<p>A prática da musculação deve ser estimulada em todas as faixas etárias por causa dos efeitos promotores de saúde e de aptidão, associados à grande segurança. Considerando a imaturidade esquelética das crianças e adolescentes, o que se recomenda por prudência é que não sejam utilizadas cargas máximas para poucas repetições, nem competições em levantamentos de pesos.</p>
<p><b>A musculação atrapalha o desempenho esportivo e pode produzir lesões graves (SANTAREM, 2012, p. 87)</b></p>	<p>A musculação melhora a da composição corporal, aprimora a força, potência, resistência, elasticidade muscular e coordenação dos movimentos do corpo. Um dos benefícios da musculação para os atletas e esportistas é a diminuição da ocorrência de lesões, em função dos efeitos protetores da força muscular nas articulações.</p>

(conclusão)

<b>Exercícios como o leg press são prejudiciais para os joelhos (SANTAREM, 2012, p. 87)</b>	Na musculação não existem esses fatores de lesão e todos os fatores de sobrecarga estão sob controle, o que ocorre também no exercício de leg press. Ocorre que exercício impõe maior sobrecarga nos meniscos e ligamentos dos joelhos, o que pode ser inadequado em situações de doenças ou lesões. No entanto, qualquer profissional bem formado em musculação sabe como adaptar o exercício para essas situações, bastando experimentar variações de amplitudes, posição dos pés e cargas.
<b>A musculação utiliza exercícios que podem ser perigoso (SANTAREM, 2012, p. 88)</b>	Um princípio básico de segurança na musculação é que as técnicas de execução dos exercícios precisam ser adaptadas em bases individuais, visando sempre o conforto articular. Quando as adaptações não levarem ao conforto, deverá haver substituição do exercício.

Fonte: Baseado em SANTAREM (2012).

A Seção 2.7 a relação entre alimentação e exercício físico, que é necessário compreender para obtenção de uma melhor qualidade de vida e também será um dos conteúdos abordados no jogo a ser desenvolvido.

## 2.7 RELAÇÕES ENTRE ALIMENTAÇÃO E EXERCÍCIO FÍSICO

Para a obtenção de uma melhor qualidade de vida, a alimentação saudável combinada com a prática regular de exercícios físicos deve ser aplicada. Há uma relação de dependência entre essas duas partes para que o indivíduo tenha uma vida mais saudável. Dessa forma, o melhor desempenho ao realizar uma atividade física é alcançado através dos nutrientes que a alimentação adequada fornece e a própria prática do exercício auxilia o corpo a absorver esses nutrientes de forma mais eficiente (MUTTONI, 2017).

“A prática esportiva regular será benéfica somente se estiver aliada à alimentação nutricionalmente adequada, que forneça ao organismo energia e nutrientes em quantidade e qualidade suficientes às suas demandas” (MUTTONI, 2017).

Sandra Muttoni (2017, p 20) lista o que oportuniza a alimentação adequada no exercício:

- Aprimorar o desempenho físico
- Otimizar os programas de condicionamento físico.
- Acelerar o processo de recuperação na vigência de fadiga.
- Evitar lesões.

Os macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) são utilizados como fonte de energia na realização de uma atividade física. A definição de qual macronutriente será utilizado, vai depender da intensidade e duração do exercício realizado. Para exercícios aeróbicos, os carboidratos e gorduras são os substratos energéticos preferencialmente usados, fazendo com que este tipo de exercício seja a escolha mais indicada para perda de peso corporal. Se o

consumo de carboidratos não for o suficiente, o organismo passará a utilizar proteínas como substrato energético, o que não deveria ocorrer, pois as proteínas são necessárias para a síntese e recuperação das estruturas corporais (MUTTONI, 2017).

A proposta do presente trabalho de conclusão de curso é o desenvolvimento de um game educativo cujo objetivo é ensinar ao público alvo o básico sobre alimentação saudável e exercícios físicos. Até então, as informações descritas neste referencial teórico se referiam ao conteúdo a ser transmitido no game. Nas seções seguintes, serão abordadas informações referentes à parte técnica do desenvolvimento do jogo.

## 2.8 GAMES E APRENDIZAGEM

Assim como a facilidade de acesso à informação pode auxiliar os indivíduos na busca por hábitos saudáveis, ela também pode confundir. São inúmeras as informações de fontes não confiáveis encontradas na internet. A possibilidade de qualquer pessoa poder expor suas opiniões e experiências na web acaba acarretando em diversas informações errôneas, sem estudo e embasamento teórico, apenas guiadas pelo senso comum de quem as escreveu. Uma alternativa para melhor fixação do conteúdo é transmiti-los no formato de jogos. Primeiramente, é necessário definir o conceito de jogo (pode-se também chamar de game).

“De um ponto de vista bastante simplista, um game é apenas um conjunto de regras que são impostas ao jogador para que ele possa realizar um objetivo que geralmente seria bem simples de realizar sem elas” (FARDO, 2013, f. 48). Segundo França (2016, p. 13), “denominam-se jogos as situações de disputa em que há necessidade de regras para orientar ações de jogadores que dependem das estratégias do adversário”. O autor afirma que o motivo pelo qual o indivíduo joga é geralmente por diversão. Mas, através de brincadeiras e jogos, é possível aprender. Para entender melhor como funciona o processo de aprendizagem através de jogos, deve-se entender que há uma diferença entre os conceitos “brincadeira” e “jogo”. O que traz diferença a esses dois termos é o fato de que no jogo, há um objetivo (missão) a ser cumprido, enquanto que na brincadeira, não há (FARDO, 2013). Fardo (2013) traz o exemplo de crianças correndo por diversão. Se esse ato é feito pelo simples fato de ser agradável correr, é uma brincadeira. A partir do momento em que as demais crianças resolvem correr atrás de uma do grupo, esse ato torna-se um jogo, pois agora há um objetivo: alcançar a criança “alvo” e o objetivo desta é escapar do restante do grupo.

A necessidade de participação é o que define um game. Se ela for removida, não há game (MATTAR, 2010). “O usuário está, ao mesmo tempo, participando da construção do ambiente e percebendo o que ocorre ao seu redor” (MATTAR, 2020, P. 20).

O jogo pode ser compreendido como um elemento da cultura dos homens e [...] envolve rituais, relações sociais, criação de grupos. O jogo não é, necessariamente, brincadeira de criança e tem sido cada vez mais utilizado em espaços anteriormente considerados mais “sérios”, como escolas ou empresas (ARRUDA, 2014, P. 12).

Segundo MATTAR (2010, P. 19 ), “uma das características dos games é que os jogadores determinam como aprendem”. Os jogadores são livres para atingir os objetivos impostos no game como preferirem.

MATTAR (2010), escreve sobre o conceito de “Aprendizado tangencial”, no qual informa que nesse tipo de aprendizado, o indivíduo aprende ao ser exposto às situações, dentro do contexto em que está envolvido, o que é diferente de ser ensinado.

Portanto, a ideia de aprendizado tangencial considera que uma parte da sua audiência se autoeducará, caso você facilite sua introdução a assuntos que possam lhe interessar, em um contexto que ela considere excitante e envolvente” (MATTAR, 2010, P. 17).

O aprendizado não é uma preocupação do indivíduo que joga o game. Porém, ainda assim ele aprende algo, mesmo sem perceber, através das ações e regras que o jogo impõe e estas são cumpridas através de motivações e estímulos externos. A diversão que o jogador tem ao jogar o mantém motivado e essa motivação contribui para que ele aprenda o conteúdo apresentado no game. Atualmente existem recursos tecnológicos que auxiliam na produção de jogos adequados independentemente do conteúdo a ser ensinado. O aprendizado através do game atrai mais os estudantes do que a aprendizagem convencional, através de leitura de textos maçantes, realização de lições e memorização de conteúdo (FRANÇA, 2016). A probabilidade de aprender é maior se o indivíduo não é forçado a isso, estando envolvido com o game (MATTAR, 2010).

Para melhor compreensão do funcionamento de um jogo, deve-se entender seus elementos. No Quadro 7 estão listados os principais elementos de um jogo e seu respectivo conceito:

Quadro 7 – Elementos de um jogo

(continua)

<b>Sistema</b>	Conjunto de elementos interconectados, em que o que ocorre com um deles influencia, direta ou indiretamente, os outros. Por exemplo, a pontuação de um jogo relaciona-se às ações do jogador que, por sua vez, são relativas a uma estratégia ou movimento de peças.
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(conclusão)

<b>Jogador</b>	Pessoa que interage diretamente com um jogo. Pode interagir sozinha com o jogo ou com outros jogadores.
<b>Desafio</b>	Um dos principais elementos do jogo. O sistema de elementos do jogo tem a função de desafiar os jogadores a cumprirem objetivos. Se um jogo não tem desafio (ou se ele é fácil demais), o jogo torna-se entediante. Se o desafio for difícil demais, o jogo torna-se frustrante. Faz parte do limite imposto ao jogadores para alcançar o objetivo.
<b>Abstração</b>	O jogo contém elementos de situações reais, ou a essência delas, mas não chega a ser uma réplica da situação real.
<b>Regras</b>	Estruturas que permitem com que o desafio abstrato funcione e definem a sequência do jogo, as condições de vitória e o que é válido ou não dentro do espaço do jogo. Definem o comportamento dos jogadores.
<b>Interatividade</b>	Jogos envolvem interações entre jogadores, ou com o sistema do jogo ou com o conteúdo apresentado, ou tudo isso simultaneamente.
<b>Feedback</b>	Resposta instantânea, clara e direta fornecida continuamente aos jogadores de acordo com suas ações no jogo.
<b>Saída Quantificável</b>	Capacidade de informar ao jogador quando ele ganhou ou perdeu, sem ambiguidades. Pode ser através de um score, nível ou estado para vitória. Esse elemento distingue o jogo da brincadeira (a brincadeira não possui saída quantificável).
<b>Objetivo</b>	Missão que o jogador deve cumprir. A adição de um objetivo adiciona uma meta, um propósito e um resultado que pode ser quantificável. Deve ser apresentado de forma clara, para evitar que o game se torne confuso. Um game pode ter vários objetivos a serem cumpridos.
<b>Conflito</b>	Um dos elementos que guia as ações dos jogadores. Quando um jogador precisa vencer um desafio ou um oponente.
<b>Competição</b>	Um dos elementos que guia as ações dos jogadores. Quando o jogador preocupa-se com o próprio desempenho, buscando melhorar suas habilidades para impedir que o adversário alcance a vitória. Exemplo: Em jogos cujo vencedor é quem cumpre os objetivos em menor tempo ou em jogos de corrida.
<b>Cooperação</b>	Um dos elementos que guia as ações dos jogadores. Ato de trabalhar em conjunto com outras pessoas para alcançar um objetivo em comum ou que seja benéfico para todos.
<b>Recompensas</b>	Elementos fundamentais em um jogo, pois motivam os jogadores a realizar os objetivos.

Fonte: Baseado em FARDO (2013).

Grande parte dos jogos tem como principal foco o entretenimento. Porém, há também jogos cujo foco além do entretenimento é a transmissão de conteúdo educativo ao jogador. Esses jogos são chamados de *Serious Games*. O que separa os games do aprendizado tradicional, é como o indivíduo lida com o erro (MATTAR, 2010).

O papel do fracasso em videogames é muito diferente do que na escola, que não integra colaboração e a competição como nos games. Nos games, o custo do fracasso é normalmente diminuído - quando os jogadores fracassam, eles podem recomeçar de seu último jogo salvo. Além disso, o fracasso ao matar um mestre, por exemplo, é em geral encarado como uma maneira de aprender e numa próxima oportunidade, tentar vencer. Essas características do fracasso nos games permitem que os jogadores arrisquem-se e experimentem hipóteses que seriam muito difíceis de testar em situações em que o custo do fracasso é maior, ou em que nenhum aprendizado deriva do fracasso (MATTAR, 2010, P. 18).

Há uma área de aplicação referente a games em ambiente de aprendizagem denominada Digital Game-Based Learning (DGBL). Através da utilização direta dos games em ambientes de aprendizagem, a mesma é potencializada, pois a aplicação já vem com a proposta de ensinar(FARDO, 2013).

Uma das abordagens da DBGL é a utilização de Serious Games, que são jogos educativos, baseados em um tema específico. Essa abordagem une a aprendizagem e o entretenimento no game. Porém, deve ter um planejamento bastante eficaz, pois caso não tenha, o game acaba por pecar nas duas coisas. É difícil ter um equilíbrio entre a diversão e a educação (FARDO, 2013).

A união entre game design, conteúdo e teoria forma o que é chamado de coração dos Serious Games. “É uma forma emergente de conhecimento que vai além dos três componentes individuais para gerar um resultado superior à soma de suas partes” (WINN, 2009 , p. 1012, tradução nossa).

Figura 16 – Coração do design do Serious Games



Fonte: Winn(2009)

### 3. METODOLOGIA

Para a realização do documento de design do game a ser desenvolvido, foi feito um estudo sobre a DPE Framework e, através deste, realizados dois estudos de caso de games com proposta semelhante a deste trabalho. Neste capítulo, será abordado o estudo sobre a DPE, os estudos de caso e o documento de design desenvolvido.

#### 3.1 DPE FRAMEWORK

Para facilitar a realização de projetos e análises de games, existe uma estrutura chamada MDA (Mechanics, Dynamics and Aesthetics). Ela descreve o relacionamento entre o designer e o player. Porém ela não aborda especificamente alguns aspectos do design de jogos, incluindo narrativa, experiência do usuário e influência da tecnologia no design. Com isso, ela não atende a todas as necessidades de design de serious games, pois com esta estrutura, o designer tem controle direto somente às mecânicas do jogo. O MDA é mais utilizado para jogos de entretenimento. Para atender melhor a demanda dos serious games, foi criada uma expansão do MDA, a DPE (Design, Play, and Experience). Essa estrutura é semelhante ao MDA, mas aborda também os subcomponentes dos serious games (camadas de aprendizagem, narrativa, jogabilidade e experiência do usuário). A DPE auxilia na linguagem para discutir o design, na metodologia para análise do design do jogo e no processo para elaboração de um jogo para aprendizagem (WINN, 2009, tradução nossa).

A DPE é composta por camadas, e cada uma delas tem influência sobre as outras. Algumas camadas são mais maleáveis que outras. A camada menos maleável é a camada de aprendizagem, enquanto que as camadas mais maleáveis são as camadas de jogo e experiência do usuário, sendo estas as camadas a sofrerem mudanças em casos de conflito no design (WINN, 2009, tradução nossa).

O Quadro 8 apresenta as camadas apresentadas pela DPE para criação de serious games e seus conceitos.

Quadro 8 – Camadas da estrutura DPE

<b>Camada de Aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do conteúdo e pedagogia a ser implementado no jogo;</li> <li>• Definição dos objetivos (resultados do aprendizado, o que aprender).</li> </ul>
<b>Camada Narrativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narrativa que ocorre durante o jogo: combina a história do designer com as interações e escolhas do jogador. A experiência resultante cria a história do jogador;</li> <li>• Duas perspectivas: Narrativa do designer e Narrativa do jogador;</li> <li>• Narrativa do designer: Narrativa criada no jogo. Define cenário. Fornece objetivo. Transmite conteúdo.</li> <li>• Primeiro o designer deve decidir sobre que tipo de história o jogador irá experimentar. Criar cenário, design do personagem e narrativa para conseguir isso.</li> </ul>
<b>Camada de Jogabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define o que o jogador faz no jogo. Escolhas.</li> <li>• Dividida em mecânica, dinâmica e efeitos.</li> <li>• Mecânica: regras que o definem a operação do mundo do jogo, o que o jogador pode fazer. Os desafios que o jogador enfrentará e os objetivos do jogador.</li> <li>• Dinâmica: comportamento resultante quando as regras são instanciadas ao longo do tempo com a influência das interações do jogador.</li> <li>• Efeitos: experiências resultantes, ou emoções derivadas no jogador.</li> </ul>
<b>Camada de Experiência do Usuário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camada mais visível (ou superfície) da perspectiva do player;</li> <li>• O objetivo da interface do usuário é tornar o entretenimento acessível e também criar um veículo para obter a aprendizagem desejada.</li> <li>• O design do jogo se manifesta através da interface do usuário.</li> <li>• Interface abrange tudo o que o usuário vê, ouve e interage e como essa interação acontece.</li> <li>• Boas interfaces de usuário são transparentes, ou seja, o jogador não precisa focar sua atenção em como jogar o jogo (ou seja, qual botão pressionar), mas na experiência de jogo, narrativa e experiência de aprendizado.</li> </ul>
<b>Camada de Tecnologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A experiência do usuário está mais fortemente ligada à tecnologia.</li> <li>• No geral, os recursos e as limitações da tecnologia e os recursos necessários para implementá-la podem influenciar bastante o design e devem ser considerados durante todo o processo de design.</li> </ul>

Fonte: Baseado em WINN (2009).

### 3.2 ESTUDOS DE CASO

Com o intuito de entender como está a demanda de games educativos, foi realizada uma pesquisa de games com tema fitness para após definir o qual estilo de jogo utilizar como base para o desenvolvimento do presente trabalho e analisar dentre os jogos selecionados o que pode ser melhorado, levando em conta os interesses do público alvo. Como o objetivo deste trabalho é desenvolver um game para dispositivos móveis (com sistema operacional Android), a pesquisa foi realizada na Google Play, um dos principais serviços de distribuição digital de aplicativos (através dele também é realizada a distribuição digital de jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros).

Ao entrar na página da Google Play, foi encontrada uma infinidade de aplicativos na área fitness, sendo a maioria deles contadores de calorias e aplicativos para a orientação na realização de exercícios físicos. Apesar da grande quantidade de jogos encontrados, eles ainda estão em menor número, se comparados aos demais aplicativos com o tema fitness. Dentre os jogos que foram localizados, muitos deles não são viáveis para servir como base para o presente trabalho de conclusão de curso, pois não atendem às necessidades de orientação e transmissão de informação aos iniciantes em academia. Foram encontrados, com certa dificuldade, alguns games que apresentam uma proposta interessante para o este trabalho. Nos textos que seguem, serão citados dois deles, juntamente com sua análise levando em consideração a estrutura DPE (Design, Play, and Experience).

### 3.2.1 Estudo de caso 1 - Fit the Fat 2

Fit the Fat 2<sup>1</sup> é um game produzido pela Five Bits, Inc. O objetivo deste jogo é fazer com que o personagem principal, que está acima do peso, emagreça. Para isso é necessário exercitá-lo e alimentá-lo para atingir sua meta.

O game conta com mais de 5.000.000 instalações em dispositivos mobiles. É um aplicativo de classificação livre.

Figura 17 – Ícone inicial do game Fit the Fat 2



Fonte: Captura de tela retirada do endereço <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fivebits.fitthefat2>, acessado em 14/11/2019.

A seguir, consta a análise do game Fit the Fat 2 com base na DPE:

---

<sup>1</sup> O download do game Fit the Fat 2 pode ser feito através do seguinte link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fivebits.fitthefat2>

### 3.2.1.1 Camada de Aprendizagem

Nesta camada são definidos os objetivos do jogo e o conteúdo a ser transmitido. No caso do game *Fit The Fat 2*, o objetivo é claro: fazer o personagem, que está acima do peso, entrar em forma. Todas as atividades propostas no game tem como base este objetivo central.

Em relação ao conteúdo transmitido, as informações passadas ao jogador não são muito completas, mas ainda assim faz com que o mesmo tenha uma noção (muito básica) do que deve ser feito para ter uma vida saudável. Neste game, o jogador obtém aprendizado através de informações “camufladas” que aparecem durante a jogada. Um exemplo disso é na “loja”, que é acessada quando é necessário comprar itens ao personagem. Na parte da loja que diz respeito à alimentação, as comidas são separadas por categoria. Há a categoria “Fast Food”, na qual listam os alimentos que não são saudáveis, como refrigerantes, batata frita e sorvete. Também há a categoria “Classic Food”, na qual são listados os alimentos comuns, que são consumidos no dia a dia (pães, cereais matinais, etc.) e que nem sempre são a opção mais saudável, mas são melhores que os alimentos da categoria “Fast Food”. E por fim, a categoria “Healthy Food”, na qual são listados os alimentos mais saudáveis da loja, como água, leite e frutas. Os alimentos da categoria “Fast Food” são os mais baratos para serem adquiridos e os da categoria “Healthy Food”, os mais caros, pois ao consumir alimentos desta categoria o personagem consegue atingir seu objetivo no game mais facilmente. Dessa forma, o jogador entende que os alimentos “Fast Food” não são tão eficientes e que é melhor consumir alimentos “Healthy Food”. Na Figura 18, é mostrada essa divisão dos alimentos por categoria em uma captura de tela do game.

Figura 18 – Divisão de alimentos por categoria, na tela de “loja”, do game Fit the Fat 2



Fonte: Captura de tela do game Fit the Fat 2

Ainda no game Fit the Fat 2, é possível aprender, ainda que de forma muito supérflua, a função que cada tipo de exercício tem no corpo. Um exemplo disto é ao tentar acessar o exercício de musculação antes de atingir o nível mínimo no game para isso, aparece uma mensagem que informa, juntamente com o nível necessário para desbloqueá-lo, que este exercício auxiliará no ganho de músculos de forma mais rápida (conforme Figura 19).

Figura 19 – Bloqueio ao acesso ao exercício de musculação, game Fit the Fat 2



Fonte: Captura de tela do game Fit the Fat 2

Após fazer a análise da camada de aprendizagem neste game, conclui-se que o mesmo é mais voltado para o entretenimento do que para transmissão de conteúdo educativo, pois as informações aprendidas através dele são muito “rasas” e há pouca quantidade de conteúdo educativo disponível nele.

### 3.2.1.2 Camada Narrativa

Na camada narrativa, é definida a “história” que vai ser contada no game e como isso será feito. No caso do game Fit The Fat 2, a narrativa é simples e tem apelo emocional: A rotina do personagem principal, um homem acima do peso, para atingir seu objetivo, que é emagrecer. O jogador do game o auxilia nesta luta, alimentando-o e exercitando-o de forma correta. O jogador é quem define o progresso do personagem no jogo, pois a velocidade que o peso é perdido depende do alimento escolhido para o personagem e a frequência dos exercícios realizados. Na captura de tela a seguir (Figura 20), é mostrado o personagem principal em seu cenário habitual.

Figura 20 – Tela principal do game Fit the Fat 2



Fonte: Captura de tela do game Fit the Fat 2

### 3.2.1.3 Camada de jogo

A camada de jogo define basicamente o que o jogador faz no game. O game Fit The Fat 2 iniciará com a tela padrão, que é o personagem no centro da tela, em seu quarto. A mecânica do game é de “clique na tela”. Na parte de cima e de baixo da tela terão os botões que acessam as atividades que o jogador poderá fazer com o personagem. O jogador não terá a possibilidade de controlar (movimentar) o personagem. Ele deverá cuidá-lo. Com o tempo o personagem irá sentir fome e sono. Será de responsabilidade do jogador alimenta-lo e mantê-lo descansado, bem como efetuar as atividades físicas para auxiliá-lo a atingir seu objetivo. Para alimentar o personagem, é necessário comprar os alimentos na loja com moedas. As moedas são obtidas ao assistir os vídeos de publicidade que aparecem no game, ao atingir objetivos secundários e ao passar de nível. Para controlar a passagem de um nível para outro, há uma barra de status que vai sendo preenchida conforme o personagem vai fazendo os exercícios físicos e se alimentando corretamente. Conforme o nível do game vai aumentando, novos itens para compra são liberados na loja e exercícios novos também. É possível customizar a vestimenta do personagem

e fazer upgrades de exercícios já liberados. Além do mais, o game é integrado com o Google Fit<sup>2</sup>, dessa forma se o jogador perder peso na vida real, o personagem também perderá no game.

O game sempre utiliza a mecânica de cliques na tela, inclusive para controlar que o personagem faça os exercícios corretamente. Por exemplo, no exercício de pular corda, o jogador deverá clicar na tela no exato momento em que o personagem deverá pular, para que ele não tropece na corda. No exercício de esteira, aparecerá uma barra vermelha na parte inferior da tela. Aleatoriamente, partes dessa barra ficarão verdes e na parte interna da barra há uma seta. O objetivo deste “mini game” é deixar a seta sempre na parte verde da barra, para que o personagem não caia da esteira. Dessa forma, o jogador irá clicando diversas vezes na tela para mover a seta para o local correto. Quanto mais cliques, mais para a direita a seta vai. Na Figura 21, estão as capturas de tela dos mini games do exercício de pular corda e correr na esteira.

Figura 21 – “Mini Games” presentes no game Fit the Fat 2



Fonte: Captura de tela do game Fit the Fat 2

<sup>2</sup> Aplicativo de monitoramento de atividade física feito pela Google em parceria com a Organização Mundial de Saúde (OMS) e com a Associação Americana de Cardiologia (AHA, na sigla em inglês). Através dele, é possível ver em tempo real as estatísticas sobre o exercício realizado. Após selecionar o tipo de exercício, o app irá conceder pontos por cada minuto de atividade moderada realizada e o dobro de pontos para atividades intensas. Este aplicativo trabalha com o cumprimento de metas e fornece dicas de treino.

### 3.2.1.4 Camada de Experiência do Usuário

É através da camada de experiência do usuário que o entretenimento e o que deve ser aprendido com o game são transmitidos ao jogador. É tudo o que o usuário vê, ouve e interage e como essa interação acontece (WINN 2009). No jogo Fit The Fat 2, essas informações são transmitidas através de ícones e barras de status na parte superior e inferior da tela.

A interface do game é estruturada da seguinte forma:

No centro há o personagem, que é o principal elemento. Acima, estão as barras de status:

- **Barra de status de nível:** mostra o nível atual e mede o que falta para completa-lo.
- **Barra de status de peso:** mostra o peso atual e o que falta para perder mais um quilo;
- **Barra de status de comida:** Mede a fome do personagem;
- **Barra de status de energia:** Mede a disposição (ou cansaço) do personagem;

Ainda na parte superior da tela é encontrado:

- **Mostrador de moedas:** informa a quantidade atual delas adquirida até o momento e o botão para adquirir mais moedas;
- **Botão Câmera:** Tira uma foto do personagem para futuras comparações;
- Botão de configurações;
- **Botão “Pódio”:** mostra a pontuação e classificação geral do jogador em relação a outros jogadores do game;
- **Botão Estrela:** Mostra os objetivos e desafios que o personagem deve cumprir para ganhar moedas como recompensa;
- **Botão Mochila:** Mostra o inventário atual do personagem com os itens que foram comprados na loja, que estão disponíveis para consumo imediato;

Na parte inferior da tela, estão os seguintes botões:

- **Botão Ioga:** para fazer o personagem meditar para repor a barra de status de energia;
- **Botão Lua:** para fazer o personagem descansar para repor a barra de status de energia;
- **Botão Haltere:** Troca o cenário para a sala de exercícios. Nela, é possível exercitar o personagem de acordo com o exercício escolhido e preencher as barras de status de nível e peso perdido e diminuir a barra de status de energia;
- **Botão Hamburger:** Troca o cenário para a cozinha. Lá é possível alimentar o personagem e preencher a barra de status de comida;
- Botão Cama: Troca o cenário para o quarto do personagem, que é o cenário padrão;

- **Botão Carrinho de Supermercado:** Abre a tela da loja, com os itens à venda para adicionar ao inventário.

### 3.2.1.5 Camada de Tecnologia

A tecnologia utilizada para o desenvolvimento do game influencia bastante o design do mesmo e devem ser considerados durante todo o processo de desenvolvimento (WINN 2009).

O jogo Fit The Fat 2 é desenvolvido para funcionar em dispositivos com sistema operacional Android, com versão 4.1 ou superior. O aplicativo está na versão 1.4.4 e sua última atualização foi em 27 de junho de 2019. Ele tem 64 mb de tamanho. Na página do game na Google Play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fivebits.fitthefat2>), não há informações sobre a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento do mesmo.

### 3.2.2 Estudo de caso 2 - Fitness Gym Bodybuilding Pump

Para o segundo estudo de caso realizado para o desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso, foi feita a análise do jogo Fitness Gym Bodybuilding Pump<sup>3</sup>.

Assim como o game Fit The Fat 2, o objetivo deste jogo é evoluir o personagem para a obtenção da forma física desejada. Porém, ele é mais focado nos exercícios de musculação, pois para atingir o objetivo neste jogo é necessário ganhar massa muscular e ficar o mais próximo possível do físico de um fisiculturista.

A atmosfera do game Fit The Fat 2 é mais leve e divertida se comparada à atmosfera do game Fitness Gym Bodybuilding Pump.

Este game foi desenvolvido pela R-V Games (<https://r-v.games>) e conta com mais de 100.000 instalações atualmente. O jogo é de classificação livre.

---

<sup>3</sup> O download do game Fitness Gym Bodybuilding Pump pode ser feito através do seguinte link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rv.gym>

Figura 22 – Ícone inicial do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela retirada do endereço <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rv.gym>, acessado em 14/11/2019.

A seguir, consta a análise do game Fitness Gym Bodybuilding Pump com base na DPE:

### 3.2.2.1 Camada de Aprendizagem

Ao jogar o game Fitness Gym Bodybuilding Pump, é possível aprender a função de cada exercício de musculação. O game ainda mostra o desenho anatômico da região muscular afetada por cada exercício, conforme as Figuras 23 e 24:

Figura 23 – Tela que aparece antes de iniciar o Mini Game do exercício de estímulo ao bíceps do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Figura 24 – Tela que aparece antes de iniciar o Mini Game do exercício de estímulo ao abdômen do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Ainda é possível obter informações referentes à percentagem de gordura corporal e qual tipo de exercício é indicado para diminuí-la (Figura 25).

Figura 25 – Mensagem informando que o personagem encontra-se acima do percentual de gordura, que aparece ao iniciar o game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

O foco deste game são os exercícios de musculação. Não há conteúdo referente à nutrição.

Se comparado ao game Fit The Fat 2, o Fitness Gym Bodybuilding Pump é mais rico em conteúdo educativo.

### 3.2.2.2 Camada Narrativa

O game Fitness Gym Bodybuilding Pump começa com a personalização do personagem a partir do qual o jogador irá interagir. É possível personalizar as vestimentas e também as características físicas, como cor da pele, cor e corte de cabelo e características faciais.

Após o jogador deverá fazer com que o personagem faça os exercícios de musculação da maneira correta para subir de nível e desbloquear novos exercícios. É possível acompanhar a evolução do personagem, bem como seu desenvolvimento muscular, percentual de gordura corporal e resistência. Conforme o avanço do game, o jogador também conseguirá adquirir um espaço novo de treino e personalizar a casa do personagem.

Figura 26 – Tela de personalização do avatar do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Figura 27 – Tela de estatísticas do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Figura 28 – Tela que permite a escolha da personalização da casa, do espaço de treino e dos equipamentos de treino do personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

### 3.2.2.3 Camada de Jogo

As mecânicas do game Fitness Gym Bodybuilding Pump são simples, de toque na tela. Essas mesmas mecânicas são utilizadas nos mini games que o jogo contém. Os mini games aqui referidos, dizem respeito aos exercícios de musculação que o jogador deverá fazer para desenvolver fisicamente o personagem. A mecânica padrão para esses mini games é de utilização de barras de status e toques na tela, funcionando na seguinte forma: há uma barra de status com um gradiente de cores dentro dela (dependendo o exercício, aparece mais de uma).

Sobre essa barra de status, tem um ícone em forma de haltere que ficará se movimentando. O jogador deverá tocar na tela no exato momento em que o haltere tiver passando da parte azul (melhor) a verde (aceitável) da barra de status. Cada vez que o jogador conseguir tocar na tela no tempo certo, o contador de repetições do exercício que está sendo executado no momento aumentará. Haverá um tempo pré-determinado para fazer a série inteira do exercício em questão. Após finalizar esse tempo (tem um contador de tempo decrescente na tela), o mini game será encerrado e o jogador ganhará moedas de acordo com o número de repetições realizadas.

Com as moedas ganhas nos exercícios realizados, pode-se comprar itens na loja, como suplementos e acessórios. Além das moedas, há também as barras de ouro. Alguns itens o jogador só pode comprar com elas. Elas são adquiridas quando o jogador as compra com dinheiro real ou quando ele assiste aos anúncios de propaganda, clicando no ícone específico.

Conforme os exercícios são feitos, o jogador vai subindo de nível e desbloqueando novos itens na loja, bem como exercícios novos.

Figura 29 – Tela de escolha do exercício a ser realizado pelo personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Figura 30 – Tela do Mini Game do exercício de estímulo ao Bíceps do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Figura 31 – Tela que permite a compra de suplementos para o personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

#### 3.2.2.4 Camada de experiência de usuário

Ao abrir o jogo Fitness Gym Bodybuilding Pump, aparece o menu principal na tela, que possibilita o jogador a escolher o que ele deseja fazer.

Figura 33 – Menu principal do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Na parte de cima da tela, são informadas a quantidade de moedas e ouro disponíveis, o ícone das cartas (onde são sorteados “presentes” ao jogador quando ele escolhe a carta correta), o ícone do vídeo (onde o jogador assiste a um vídeo de anuncio em troca de ouro) e a barra que mede a energia do personagem.

Na parte de baixo da tela aparecem ícones que são links para sites e redes sociais da empresa desenvolvedora do jogo, a R-V Games.

Na parte central da tela (em maior destaque) estão as opções nas quais o jogo efetivamente ocorre. São elas:

- **Training:** Ao tocar nesta opção, aparecerá a tela onde o jogador poderá escolher o exercício a ser realizado. Lembrando que os exercícios são liberados de acordo com o nível do jogador.

Figura 34 – Tela de escolha do exercício a ser realizado pelo personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

- **Arena:** Onde o jogador poderá testar a sua força em competições. Não foi possível obter mais detalhes deste item, pois o mesmo encontra-se bloqueado.

Figura 35 – Opção de modo de jogo “Arena”, do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

- **Shop:** Ao tocar nesta opção, abrirá uma tela onde é possível comprar novos itens para o personagem. Esses itens são divididos nas seguintes categorias:
  - **Money, Gold:** Pacotes de dinheiro e outro para comprar os demais itens. É comprado com dinheiro real do jogador.

- **Clothes:** Roupas, acessórios barba e cabelo. Através desta categoria é possível mudar a aparência do personagem. Alguns itens já estão liberados, outros são necessário moedas e/ou outro para serem adquiridos.
- **Supplements:** Suplementos para ganho de energia, massa muscular e perda de gordura, que facilitarão o personagem a alcançar seu objetivo. Todos os itens desta categorias precisam de moedas ou outro para serem adquiridos.
- **Boosters:** Itens premium, sendo eles: Energia infinita, Magreza infinita (não aumenta o percentual de gordura) e não diminuição dos músculos. Todos esses itens são comprados com dinheiro real do jogador.

Figura 36 – Opção “Shop” do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

- **Gym & Home:** Através desta opção que o jogador poderá adquirir um novo espaço de treino, personalizar sua casa e equipamentos do espaço de treino. Ao clicar nesta opção aparecerá uma tela na qual o jogador deverá escolher qual desses itens alterar. A mudança do espaço de treino é liberada a partir do nível 6, sendo possível apenas alterar entre um cenário e outro. A personalização da casa do personagem já começa liberada. Ao escolher fazer isso, aparecerá na tela o personagem na casa dele. Na parte de baixo da tela, estão vários ícones onde o jogador deverá escolher um deles. Cada ícone representa um móvel da casa a ser personalizado. Ao clicar no ícone escolhido, o cenário mudará para a parte da casa onde o móvel a será colocado. Aparecerão flechas na parte direita e esquerda da tela. Ao tocá-las, o móvel em questão será alterado para uma demonstração de como ele ficaria na casa, caso fosse adquirido. Também aparece (na parte direita da tela) o valor do item e as cores disponíveis. A parte onde são personalizados os equipamentos aparecem bloqueadas.

Figura 37 - Tela que permite a escolha da personalização da casa, do espaço de treino e dos equipamentos de treino do personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

Figura 38 – Casa a ser customizada do personagem do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

- **Progress:** Ao tocar nesta opção o jogador poderá analisar o progresso que o seu personagem teve até então. Ele consegue ver o nível, moedas e ouro disponíveis e os percentuais de desenvolvimento muscular, resistência e gordura do personagem. É através desta opção também que o jogador poderá ver sua classificação em relação a outros jogadores do game.

Figura 39 – Tela de estatísticas do game Fitness Gym Bodybuilding Pump



Fonte: Captura de tela do game Fitness Gym Bodybuilding Pump

### 3.2.2.5 Camada de Tecnologia

O game Fitness Gym Bodybuilding Pump tem 44M de tamanho e funciona em sistema operacional Android, na versão 4.1 ou superior. Atualmente está na versão 3.9, sendo que a última atualização foi realizada no dia 26/10/2019. Na página do game na Google Play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rv.gym>), não há informações sobre a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento do mesmo.

## 3.3 PROJETANDO UM SERIOUS GAME

A proposta deste trabalho de conclusão de curso é o desenvolvimento de um produto diferenciado, que comporta as áreas de tecnologia, saúde e educação. O objetivo do mesmo é a transmissão das informações básicas que um praticante iniciante de academia deve ter. Foi decidido fazer um aplicativo para smartphones, para que o usuário tenha acesso a essas informações com mais facilidade. Porém, além da transmissão de conteúdo, o aplicativo deve ser divertido, para que dessa forma, o usuário o utilize por vontade própria, não por obrigação, diminuindo as chances de ele desistir de utiliza-lo antes do aplicativo cumprir com seu objetivo. Com isso, ele aprenderá o que precisa de forma mais leve e absorverá o conteúdo com mais eficiência. Para atender a esses requisitos, foi optado realizar o desenvolvimento de um game educativo.

Para o desenvolvimento do game proposto neste trabalho de conclusão de curso, será utilizado a framework DPE (Design, Play, and Experience). Ao longo desta seção, será

abordado o projeto do serious game a ser desenvolvido, tendo como base as camadas da DPE e os estudos de caso realizados. Ainda não foi há um nome definitivo para o game, então neste e nos capítulos que seguem, o mesmo será referido como “Gym Game”.

### 3.3.1 Camada de Aprendizagem

De acordo com WINN (2009), a primeira coisa a ser feita ao desenvolver um serious game é definir os objetivos do jogo. A definição destes objetivos são obtidas ao definir o que é esperado que o jogador aprenda, ou seja, o resultado de aprendizagem esperado. A partir disso, é traçada uma “estratégia” para chegar a esse resultado (objetivo). A definição rigorosa dos objetivos do game é de suma importância, visto que futuramente os mesmos serão utilizados como base para a avaliação da eficácia do aprendizado do jogo no jogador.

Com base nas informações do parágrafo anterior, é feita a definição dos objetivos do Gym Game. A pergunta-chave é: “O que é esperado que o jogador aprenda ao jogar o Gym Game?”. Quando um indivíduo leigo no assunto entra pela primeira vez na academia, é comum que ele tenha muitas dúvidas de como começar o novo estilo de vida. Então, o primeiro objetivo do Gym Game seria contextualizar o indivíduo no novo ambiente. Na primeira parte do jogo, serão oferecidas ao jogador as definições dos termos básicos sobre alimentação e exercícios, além de curiosidades sobre o tema. Ele terá que entender o motivo pelo qual a mudança para o estilo de vida “fitness” é benéfica para ele. Com isso, foi selecionado o seguinte conteúdo a ser abordado inicialmente no jogo:

Nutrição:

- Benefícios da alimentação saudável
- Definição dos termos:
  - Caloria
  - Densidade energética
  - Macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios)
- Importância da hidratação
- Exemplos de alimentos fontes de carboidratos
- Exemplos de alimentos fontes de proteínas
- Exemplos de alimentos fontes de lipídios
- Exemplos de alimentos de baixa densidade energética
- Exemplos de alimentos de média densidade energética

- Exemplos de alimentos de alta densidade energética

Exercícios:

- Benefícios da atividade física
- Definição dos termos:
  - Atividade física
  - Exercício físico
  - Aptidão física
  - Aquecimento
  - Alongamento
  - Musculação
  - Exercício cardiorrespiratório
- Importância do aquecimento
- Importância do alongamento
- Benefícios da musculação
- Benefícios do treino cardiorrespiratório
- Curiosidades sobre nutrição e atividade física.

Após a fixação dos conceitos básicos por parte do jogador, o Gym Game passará a transmitir informações mais avançadas, que só podem ser repassadas ao jogador após o mesmo ter o conhecimento das informações básicas. Segue uma lista do conteúdo a ser transmitido na segunda parte do game:

Nutrição:

- Funcionamento dos carboidratos no organismo
- Funcionamento das proteínas no organismo
- Funcionamento dos lipídios no organismo
- Relação entre alimentação e atividade física

Exercícios:

- Componentes da aptidão física relacionadas à saúde:
  - Resistência cardiorrespiratória
  - Composição corporal
  - Força muscular

- Resistência muscular
- Flexibilidade
- Mais detalhes sobre musculação:
  - Definição de repetições;
  - Definição de série;
  - Definição de programas de treinamento;
- Definição de descanso e sua importância na musculação;
- Ações musculares
  - Concêntrica
  - Excêntrica
  - Isométrica
- Conceito de sobrecarga muscular
- Princípios da musculação:
  - Princípio da especificidade
  - Princípio da sobrecarga progressiva
  - Princípio da individualidade
  - Princípio da variabilidade
  - Princípio da manutenção
  - Princípio da reversibilidade
- Principais exercícios de musculação e grupos musculares envolvidos
- Mais curiosidades sobre nutrição e atividade física.

### **3.3.2 Camada Narrativa**

Nos jogos, há duas perspectivas em sua história: A narrativa por parte do designer do game e a narrativa por parte do jogador (Rouse, 2001 apud WINN, 2009). A narrativa do designer é usada para a definição do cenário do jogo, bem como para o fornecimento do objetivo e transmissão do conteúdo. É a partir dela que o jogador entende os objetivos do game e se motiva para conquistá-los. Conforme o jogador vai jogando o game, ele vai criando sua própria história, de acordo com as escolhas realizadas. A experiência resultante da combinação da narrativa criada pelo designer e as interações do jogador é a narrativa do jogador (WINN, 2009).

Como o objetivo do game é fazer com que o jogador tenha o conhecimento básico sobre atividades físicas e nutrição, a melhor forma de transmitir o conteúdo programado seria de uma maneira divertida, fazendo com que o jogador mantenha-se sempre motivado. Com foco na

motivação do jogador, foi pensado em uma narrativa simples, mas com apelo emocional (semelhante ao game Fit The Fat 2). O Gym Game girará em torno de um personagem com as medidas fora dos padrões (provavelmente com IMC acima do ideal) e o objetivo do jogador será fazer este personagem fique saudável e esteticamente mais bonito. O intuito é fazer com que o jogador se identifique com o personagem. Ele deverá alimentar e exercitar o personagem para que ele atinja este objetivo. Para que isso ocorra, o jogador deverá aprender qual é a melhor alimentação para o personagem, bem como os melhores exercícios a serem realizados, descanso e frequência dos mesmos. Conforme o jogador for interagindo no game, a aparência física do personagem irá mudar, aproximando-se cada vez mais do objetivo, motivando-o a manter-se sempre no foco. As informações usadas para ajudar o personagem a chegar à sua forma física ideal serão as mesmas que o jogador deverá levar em consideração na vida real. Com isso, o objetivo principal do Gym Game, que é a compreensão sobre conceitos relacionados à nutrição e atividade física, será concluído.

### 3.3.3 Camada de Jogo

Conforme Adams & Rollings(2007 apud WINN, 2009), a camada de jogo define as escolhas que o jogador pode fazer e as consequências de cada escolha realizada. A camada de jogo é dividida em mecânica, dinâmica e efeitos.

Quadro 9 – Divisão da Camada de Jogo

<b>Mecânica</b>	Regras que definem o que o jogador pode fazer, os desafios a serem enfrentados e os objetivos a serem cumpridos.
<b>Dinâmica</b>	Comportamento resultante das interações do jogador no game.
<b>Efeitos</b>	Experiências resultantes, emoções derivadas no jogador.

Fonte: Baseado em WINN (2009).

Segundo WINN (2009), primeiramente é necessário definir qual emoção o game deve passar ao jogador. Após, será necessário desenvolver as mecânicas do jogo para atingir este objetivo. No caso do Gym Game, a emoção a ser transmitida é uma mistura de empatia, identificação com o personagem, curiosidade e ao final, sensação de dever cumprido. A empatia trabalharia junto com o objetivo de o jogador identificar-se com o personagem. O objetivo do personagem (chegar à forma física ideal) é o mesmo que o jogador tem na vida real, pois o público alvo do game a ser desenvolvido é para iniciantes em academia, e é para chegar à forma física ideal o principal motivo que esse público opta por frequentar estes espaços. Ao identificar-se com o personagem, o jogador fica mais motivado a jogar o game, pois ele irá

associar os progressos obtidos pelo personagem com os progressos que ele poderá obter sob ele mesmo na vida real. A curiosidade é um dos objetivos emocionais do game, pois de acordo com as interações do jogador, o personagem irá apresentar uma forma física diferente. A curiosidade em saber como será a aparência do personagem após concluir o objetivo geral do game também será uma motivação para o jogador continuar interagindo. Transmitir a sensação de dever cumprido ao final do game é importante, pois é essa a sensação que o jogador almeja sentir na vida real e como o jogo tem o intuito de fazer com que o jogador tenha identificação com o personagem, isso é essencial.

Agora que as emoções a serem transmitidas pelo Gym Game estão definidas, é necessário trabalhar em cima de suas mecânicas. Conforme descrito no texto referente à Camada de Narrativa, o Gym Game girará em torno de um personagem fora da forma física ideal e o jogador deverá alimenta-lo e exercita-lo para que ele atinja seu objetivo. No início do jogo, o jogador irá informar seu peso e altura, para que o Gym Game consiga calcular o IMC e utilizá-lo como base para a forma física inicial do personagem. Após, o mesmo aparecerá no centro da tela e logo acima, terão os ícones para controle do game. O jogo terá níveis. A cada nível, terão objetivos a serem cumpridos. Para passar para o próximo nível, o jogador terá que acumular uma X quantidade de pontos. Para conseguir os pontos, tem que cumprir com os objetivos do nível. Para conseguir cumprir os objetivos do nível, por vezes será necessário comprar alimentos e desbloquear exercícios novos. Para fazer essas aquisições, serão utilizadas moedas. Para conseguir as moedas será necessário jogar um breve quiz com perguntas relacionadas ao conteúdo passado a cada nível. Todas essas ações o jogador conseguirá realizar através da mecânica de toques na tela. Por exemplo, para saber os objetivos do game, ele deverá clicar no ícone dos objetivos. Para comprar algo novo, deverá clicar no ícone da loja. Para exercitar o personagem, será necessário clicar no ícone correspondente. Para adquirir as moedas, o jogador clicará no ícone do quiz e utilizando a mecânica de cliques na tela, o mesmo será respondido.

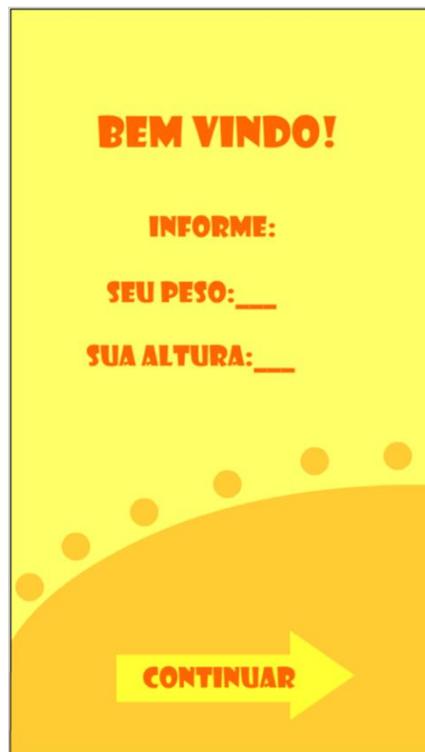
Para saber se a mecânica realmente está conseguindo auxiliar a transmitir as emoções desejadas no game, será necessária a realização de testes. Muitas vezes é necessário mudar algumas coisas no game desenvolvido para que os objetivos afetivos sejam atendidos. O termo para esses ajustes é “balanceamento” do game (WINN, 2009, tradução nossa). Como ainda o Gym Game não foi desenvolvido, por hora não será possível realizar esta parte da Camada de Jogo da DPE.

### 3.3.4 Camada de Experiência do Usuário

Esta é a camada mais visível do game. É a visão que o jogador terá do game, ou seja, é a interface que comunica as ações do jogador com o jogo. Tudo o que o jogador vê, ouve e interage é abrangida por esta interface. Uma boa interface é transparente, ou seja, o jogador não percebe que esta interagindo com ela, fazendo com que dessa forma o seu foco fique inteiramente nas experiências fornecidas pelo game, não em como jogar ele (WINN, 2009, tradução nossa). “O principal objetivo do designer de jogos é criar um jogo divertido. O objetivo da interface é tornar esse entretenimento acessível” (Saltzman, 2000, p. 256 apud WINN, 2009).

A interface do Gym Game funcionará da seguinte forma: o game iniciará com uma tela de apresentação, onde é solicitado para o usuário informar o peso e altura (Figura 40).

Figura 40 – Protótipo da tela inicial do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

Ao clicar em “continuar”, o app calculará o IMC da pessoa e informará se a relação peso/altura está de acordo com a normalidade. Também irá criar o Avatar de acordo com o IMC calculado. Quanto mais alto o IMC, mais gordo será o avatar (Figura 41).

Figura 41 – Protótipo da segunda tela do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

Na tela seguinte (Figura 42), irá mostrar uma breve explicação sobre o IMC e as informações sobre cada possível resultado do cálculo do mesmo.

Figura 42 – Protótipo da tela de resultado do IMC do jogador do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

Ao clicar em “Continuar”, iniciará o jogo.

Aparecerá o avatar no centro da tela e logo acima, terão os ícones para controle do game (Figura 43). O objetivo do jogo é manter o avatar em uma vida saudável, alimentando-o e exercitando-o conforme o necessário.

Figura 43 – Protótipo da tela principal do game a ser desenvolvido



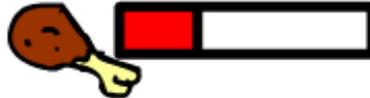
Fonte: da autora

Seguem os itens da tela principal do game e sua funcionalidade:

- **Nível:** quanto maior o nível, maior a evolução do personagem (ele aparecerá mais magro ou mais forte a cada nível ou a cada X níveis). A cada nível aparecerá mais opções de compras de itens da loja a serem desbloqueada, bem como exercícios novos com o mesmo fim. A cada nível, são mudados os objetivos, ficando cada vez mais difícil. Para passar para o próximo nível, é necessário acumular pontos (o número de pontos depende de cada nível).
- **Ouro (ou moedas):** Utilizado para comprar os itens necessários para o cumprimento dos objetivos do nível. O jogador ganha ouro respondendo um breve quiz sobre as informações dadas no nível atual.
- **Pontos:** Usado para subir de nível. Ganha pontos ao cumprir os objetivos do nível atual.
- **Comida:** Deve-se manter o personagem bem alimentado. A barra da comida (Figura 44) vai diminuindo com o tempo. Preferencialmente alimentar de acordo com os objetivos do nível para ganhar pontos. Aparecerão opções saudáveis e não saudáveis para alimentar o personagem. As opções não saudáveis são mais baratas, mas não ganham pontos. Apenas servem para não deixar a barra da comida vazia. Se a barra esvaziar, perderá pontos. As comidas saudáveis são mais caras, mas necessárias para

acumular pontos (escolher as opções de acordo com o objetivo da fase). Ao clicar no ícone da coxinha abrirá o inventário de comidas disponíveis. É possível comprar mais comidas na loja, bem como suplementos.

Figura 44 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de alimentação do personagem



Fonte: da autora

- **Água (bebidas em geral):** Deve-se manter o personagem bem hidratado. A barra da água (Figura 45) vai diminuindo com o tempo (diminuirá mais rapidamente que a barra da comida). Preferencialmente hidratar de acordo com os objetivos do nível para ganhar pontos. Assim como a comida, aparecerão opções saudáveis e não saudáveis para hidratar o personagem. As opções não saudáveis são mais baratas, mas não ganham pontos. Apenas servem para não deixar a barra da água vazia. Se a barra esvaziar, perderá pontos. As bebidas saudáveis são mais caras, mas necessárias para acumular pontos (escolher as opções de acordo com o objetivo da fase). Ao clicar no ícone o copinho abrirá o inventário de bebidas disponíveis. É possível comprar mais bebidas na loja.

Figura 45 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de hidratação do personagem



Fonte: da autora

- **Sono:** Manter o personagem descansado, de acordo com os objetivos do nível. A barra do sono (Figura 46) vai diminuindo com o tempo. Se a barra esvaziar, perderá pontos. Não é necessário adquirir itens da loja para completa-la.

Figura 46 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de descanso do personagem



Fonte: da autora

- **Exercícios cardiorrespiratórios:** Neste item aparecem os exercícios cardiorrespiratórios como corrida, bicicleta, pular corda, remo... Fazer os exercícios conforme objetivos do nível para ganhar pontos. Ao clicar no ícone do bonequinho correndo (Figura 47), irá aparecer o inventário com os exercícios liberados. É possível liberar exercícios novos (de acordo com o nível) comprando-os na loja. Ao selecionar no inventário um exercício para praticar, o jogador irá jogar um mini game de mecânica extremamente simples (a mesma mecânica poderá ser aplicada aos demais mini games, com poucas mudanças). O objetivo só é cumprido se o mini game for jogado corretamente. A barra do exercício cardiorrespiratório também não pode ficar vazia, do contrário, o jogador perderá pontos. A barra dos exercícios demora mais tempo que as barras da comida e da bebida para esvaziar.

Figura 47 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de exercícios cardiorrespiratórios do personagem



Fonte: da autora

- **Musculação:** Neste item aparecem os exercícios de musculação como agachamento, supino, abdominais, flexor. Fazer os exercícios conforme objetivos do nível para ganhar pontos. Ao clicar no ícone do bíceps (Figura 48), irá aparecer o inventário com os exercícios liberados. É possível liberar exercícios novos (de acordo com o nível) comprando-os na loja. Exercícios realizados sem peso já aparecem liberados (de acordo com o nível: quanto mais alto o nível, mais tipos de exercícios liberados, com técnicas mais avançadas). Ao selecionar no inventário um exercício para praticar, o jogador irá jogar um mini game de mecânica extremamente simples (a mesma mecânica poderá ser aplicada aos demais mini games, com poucas mudanças). O objetivo só é cumprido se o mini game for jogado corretamente. Não é possível fazer o mesmo exercício duas

vezes seguidas (pois sempre tem que ter um tempo de descanso para o músculo). Aparecerá um contador de tempo informando quando o exercício será liberado novamente. A barra da musculação também não pode ficar vazia, do contrário, o jogador perderá pontos. A barra dos exercícios demora mais tempo que as barras da comida e da bebida para esvaziar.

Figura 48 – Protótipo da barra de status do game a ser desenvolvido que indica o nível atual de exercícios de musculação do personagem



Fonte: da autora

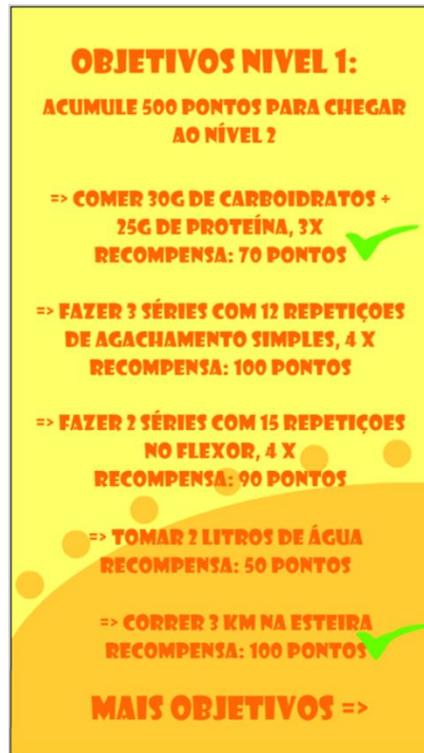
- **Objetivos:** através deste ícone (Figura 49) consegue-se visualizar os objetivos do nível, para ganho de pontos. É preciso acumular um número X de pontos para passar para o próximo nível. Haverá uma lista de objetivos, que se cumpridos, ganha pontos. Não precisa cumprir todos os objetivos da lista, apenas o suficiente para conseguir os pontos necessários para passar para o próximo nível, dando a liberdade para o jogador escolher quais objetivos cumprir. Na Figura 50, segue um exemplo de tela com listagem dos objetivos:

Figura 49 – Protótipo do ícone para acesso aos objetivos do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

Figura 50 – Protótipo da tela de listagem dos objetivos do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

- **Loja:** Neste ícone (Figura 51) aparecem os itens à venda. Podem-se comprar comidas, bebidas, suplementos, desbloquear novos exercícios. A cada nível aparecem itens novos na loja. Na Figura 52, um exemplo da tela da Loja (com a opção “comida” selecionada).

Figura 51 – Protótipo do ícone para acesso aos itens da loja do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

Figura 52 – Protótipo da tela de listagem de itens disponíveis na loja do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

- **Quiz:** Para cumprir os objetivos do nível, por vezes é necessário comprar itens na Loja. Para aquisição desses itens, serão necessárias moedas. Para adquirir moedas deve-se clicar neste ícone (Figura 53) e responder um breve quiz sobre as informações dadas durante o nível. Pode aparecer perguntas que não tiveram o conteúdo disponível no nível. Se o usuário errar, elas aparecerão novamente no mesmo quiz, para que ele memorize a resposta correta. Haverá a possibilidade de fazer “combos” e ganhar mais moedas.

Segue as fontes de conteúdo do game:

- Ao passar de nível (aparecerá alguma informação breve, uma curiosidade);
- Ao cumprir cada objetivo (aparecerá um pequeno texto sobre o porquê o objetivo que foi cumprido é importante);
- Quando aparecem itens novos na loja (informações sobre o item em questão);
- Quando um item é comprado pela primeira vez (informações sobre o item em questão);
- Antes de realizar um exercício (informações sobre o exercício em questão);

- Quando aparece um novo exercício para desbloquear (informações sobre o exercício em questão);
- Quando a barra de status de determinada condição enche ou esvazia completamente (informação breve sobre o item, uma curiosidade).

Figura 53 – Protótipo do ícone para acesso às questões do quiz do game a ser desenvolvido



Fonte: da autora

### 3.3.5 Camada de Tecnologia

Esta camada está relacionada à tecnologia utilizada para o desenvolvimento do serious game. A tecnologia influencia no design no jogo, pois ela determina os recursos e limitações que o designer terá ao desenvolvê-lo. O desenvolvimento de alguns games só é possível por causa da tecnologia em que eles se baseiam. É o caso, por exemplo, das mecânicas atribuídas a games de simulação em tempo real (WINN, 2009, tradução nossa).

Como as pessoas estão com o celular sempre à mão, o Gym Game foi feito para dispositivos mobile, para smartphones com sistema operacional Android. O software usado para desenvolvê-lo, foi a Unity. A linguagem de programação a ser utilizada é a C#. A arte presente no game (personagem, ícones, fundos de tela, etc.) foi feita pela própria autora deste projeto. Os softwares utilizados para a criação da arte foi o Adobe Flash CS6.

## 4. EXECUÇÃO DO PROJETO

Utilizando como base a metodologia descrita no Capítulo 3, foi desenvolvida uma “versão de demonstração” do game proposto neste trabalho. As suas funcionalidades básicas foram implementadas de maneira que possa ser desenvolvido de forma completa no futuro, e tenha a possibilidade de ser um aplicativo disponível para download público.

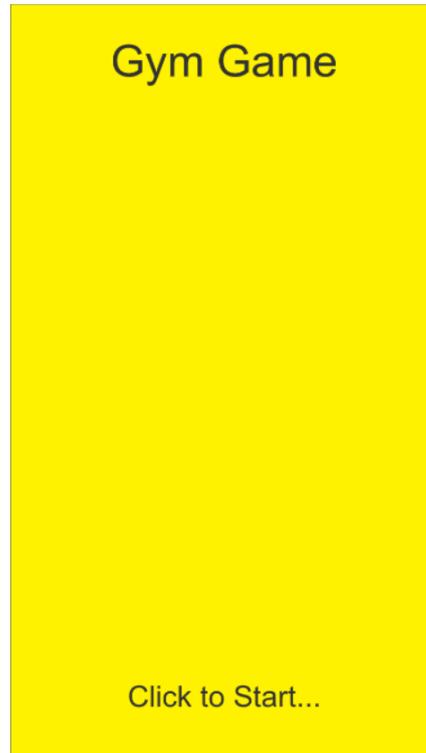
Por hora o game não foi configurado para acesso através do sistema operacional Android, mas como foi desenvolvido na Unity, podendo facilmente ser ajustado para tal finalidade. O acesso ao game por enquanto é feito executando o projeto realizado na Unity ou web (ainda não para Android), através do link <https://carolsartor.itch.io/projeto-tcc-gym-game-demo>.

Na Seção 4.1, pode-se ver com mais detalhes o que foi desenvolvido.

### 4.1 PRODUTO DESENVOLVIDO

Na Seção 3.3 do Capítulo 3, estão presentes as informações necessárias para que seja iniciada a implementação do game. Na parte em que é descrita a Camada de Experiência do Usuário (Seção 3.3.4), o protótipo da tela inicial (Figura 40) sugere a inserção do peso e altura para cálculo do IMC. Na versão de demonstração essa parte não foi desenvolvida, deixando a tela inicial apenas com a opção de clicar para continuar, conforme Figura 54.

Figura 54 – Tela inicial desenvolvida



Fonte: da autora

Depois de clicar em qualquer lugar da tela, aparece a tela principal do game (Figura 55). É nesta tela em que o jogador terá interatividade por mais tempo. No protótipo da tela principal (Figura 43, presente na Seção 3.3.4), os níveis de saciedade, sede, sono e necessidade de exercícios cardiorrespiratórios e musculação eram indicados através de uma barra de status. Na tela principal que foi desenvolvida, a barra de status foi substituída por valores decimais, devido a sua maior facilidade de implementação.

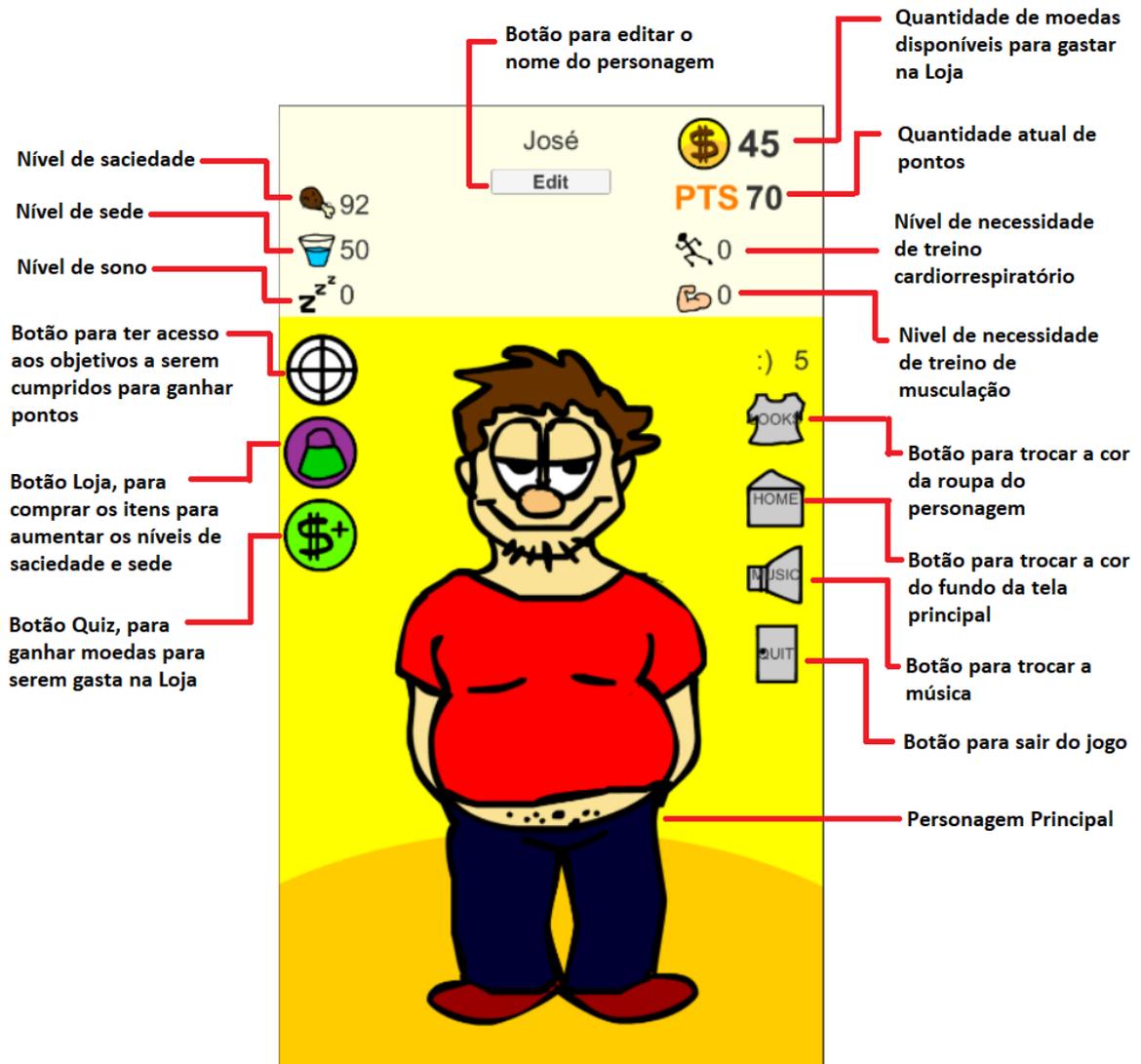
Figura 55 – Tela principal desenvolvida



Fonte: da autora.

O personagem fica em destaque, na parte central. Acima, estão os ícones que informam a quantidade de moedas disponíveis, quantidade de pontos, bem como os níveis de saciedade, sede, sono e de necessidade de exercícios (cardiorrespiratórios e musculação). Na parte esquerda, estão os ícones em que o jogador terá acesso aos objetivos, loja e ao quiz. À direita estão os ícones em que o jogador terá acesso às opções de personalização. Na Figura 56, pode-se ver de forma resumida a funcionalidade de cada ícone da tela principal.

Figura 56 – Tela Principal com a descrição dos ícones contidos nela



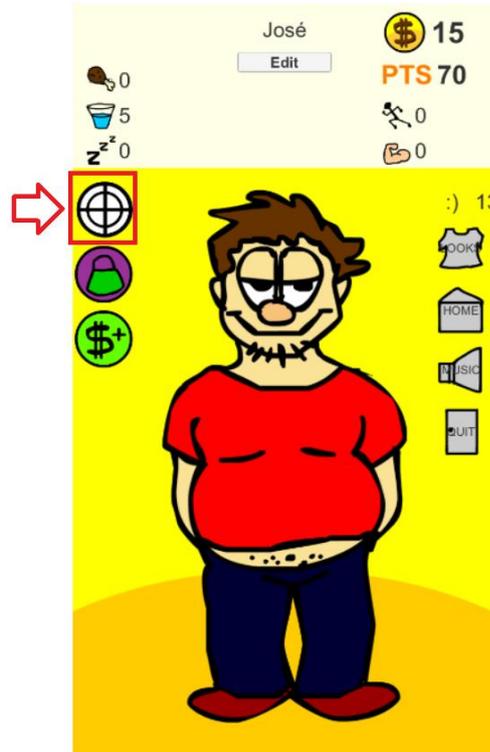
Fonte: da autora.

Na Seção 4.1.1, são informadas com mais detalhes as funcionalidades básicas implementadas no game, e na Seção 4.1.2 são informadas com mais detalhes as funcionalidades dos botões de personalização.

#### 4.1.1 Funcionalidades Básicas

O objetivo principal do game é emagrecer o personagem de forma saudável, com alimentação correta e prática de exercícios. Para que o personagem consiga alcançar este objetivo, ele deve subir de nível. Para subir de nível, deve acumular pontos, que são conseguidos através do cumprimento dos objetivos secundários. Para visualizá-los na tela principal, deve-se clicar no ícone Objetivo, que é representado pelo ícone de uma mira (Figura 57).

Figura 57 - Tela principal com destaque ao ícone “Objetivo”, utilizado para visualização dos objetivos que o jogador deve cumprir para ganhar pontos



Fonte: da autora.

Ao clicar no ícone Objetivo, irá abrir uma janela com os objetivos a serem cumpridos (Figura 58). Na versão demo, eles estão relacionados ao consumo de determinadas quantidades de macronutrientes. Com isso, o jogador deverá alimentar o personagem com os alimentos que contém as quantidades mais próximas dos macronutrientes pedidos. Dessa forma, o jogador aprende sobre a composição dos alimentos. Se o alimento tiver quantidade de determinado macronutriente inferior ao pedido, o jogador deverá ir alimentando o personagem até que essa quantidade seja alcançada. Se o jogador alimentar o personagem com um alimento cujo determinado macronutriente ultrapasse o valor pedido, o excedente entra automaticamente para a contagem do próximo objetivo que pede o consumo daquele macronutriente.

Na janela em que aparecem os objetivos a serem cumpridos, também aparece a quantidade de carboidratos, proteínas e lipídios consumidos até então e também a quantidade de pontos que o jogador irá ganhar caso cumpra com cada um dos objetivos. No futuro, será possível implementar objetivos relacionados ao consumo de água, à prática de exercícios físicos e ao descanso.

Figura 58 – Janela com a listagem dos objetivos a serem cumpridos para o ganho de pontos

**Objetivos:**

**Comer 30g de Carboidratos + 25g de proteínas**

Carboidratos	30	Pontos: 70	
Proteínas Consumidas:	25		
Lípidios Consumidos:	0		

**Comer 10g de Carboidratos + 30g de proteínas + 15g de lipídios**

Carboidratos	0,01	Pontos: 100	
Proteínas Consumidas:	13,4		
Lípidios Consumidos:	15		

**Comer 5g de Carboidratos + 12g de proteínas + 5g de lipídios**

Carboidratos	0	Pontos: 80	
Proteínas Consumidas:	0		
Lípidios Consumidos:	5		

Fonte: da autora.

Conforme o tempo passa, o nível de saciedade diminui. Isso significa que o personagem fica com fome. Para aumentar o nível de saciedade e também para o cumprimento dos objetivos propostos, deve-se alimentar o personagem, clicando no ícone da coxinha, localizada ao lado do valor do nível de saciedade (Figura 59).

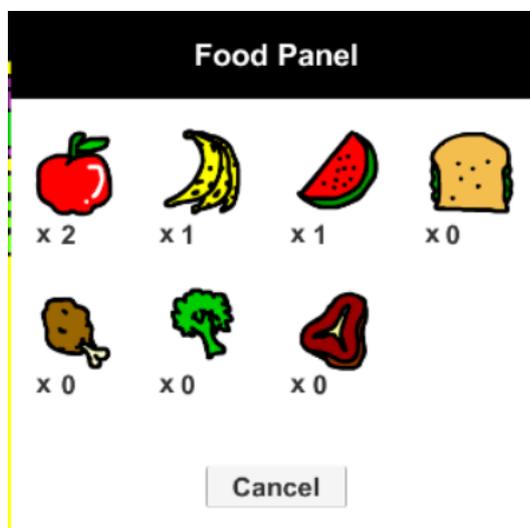
Figura 59 – Tela principal com destaque ao ícone “Coxinha”, utilizado para aumentar o nível de saciedade do personagem principal



Fonte: da autora

Após clicar no ícone da coxinha, uma janela com os alimentos, bem como a quantidade disponível para consumo de cada um, será aberta (Figura 60). Ao clicar na comida desejada, caso o jogador a tenha disponível, irá aparecer as informações com os macronutrientes deste alimento (Figura 61). Caso contrário, irá aparecer a mensagem informando para o jogador comprar o alimento na Loja (Figura 62).

Figura 60 – Janela com os alimentos disponíveis para consumo



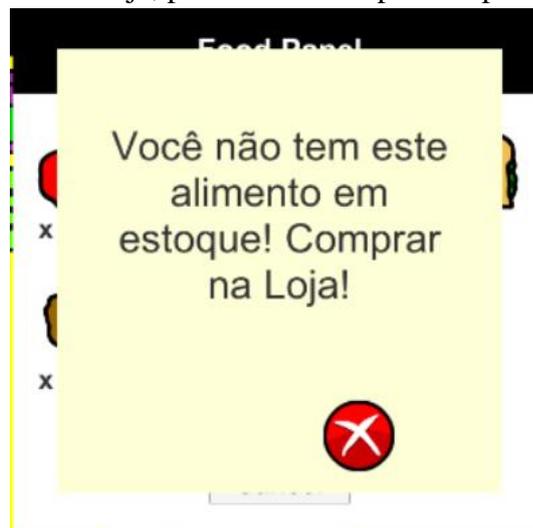
Fonte: da autora.

Figura 61 – Janela com as informações nutricionais do alimento selecionado



Fonte: da autora.

Figura 62 – Janela com a mensagem informando para o jogador comprar o alimento selecionado na Loja, pois não tem disponível para consumo



Fonte: da autora.

Se o jogador tiver o alimento disponível para consumo, o nível de saciedade do personagem será aumentado conforme o valor de saciedade do alimento consumido (Figura 61).

O nível de sede também diminui com o tempo. Deve-se manter o personagem bem hidratado para que o nível de sede fique sempre próximo ao valor 100 (quanto maior o valor, menos sede). Para hidratar o personagem, é necessário clicar no ícone do copo com água, localizado ao lado do valor onde é informado o nível de sede (Figura 63). Uma janela com a quantidade de água disponível para consumo será aberta (Figura 64). Na versão de

demonstração, a única bebida disponível para consumo é a água. Porém, o game foi desenvolvido de maneira que seja possível incluir outras bebidas nesta janela. Caso o jogador tenha a água disponível em estoque (Figura 65), ao clicar nela, aparecerá uma mensagem informando o seu valor de saciedade (se houvesse outras bebidas disponíveis, esse valor poderia alterar conforme o tipo de bebida). Se o jogador confirmar o consumo, o nível de sede aumentará de acordo com o valor de saciedade. Caso o jogador não tenha a bebida disponível em estoque, aparecerá uma mensagem informando que ele deve compra-la na Loja (Figura 66).

Figura 63 - Tela principal com destaque ao ícone “Copo de Água”, utilizado para aumentar o nível de sede do personagem principal



Fonte: da autora.

Figura 64 – Janela com as bebidas e suas quantidades disponíveis para consumo



Fonte: da autora.

Figura 65 - Janela com as informações de saciedade da bebida selecionada



Fonte: da autora.

Figura 66 – Janela com a mensagem informando para o jogador comprar a bebida selecionada na Loja, pois não tem disponível para consumo



Fonte: da autora

Para adquirir alimentos para ficarem disponíveis para consumo, é necessário clicar no botão “Loja”, cujo ícone é representado pela imagem de uma sacola de compras, localizado na lateral esquerda da tela, abaixo do ícone Objetivo (Figura 67).

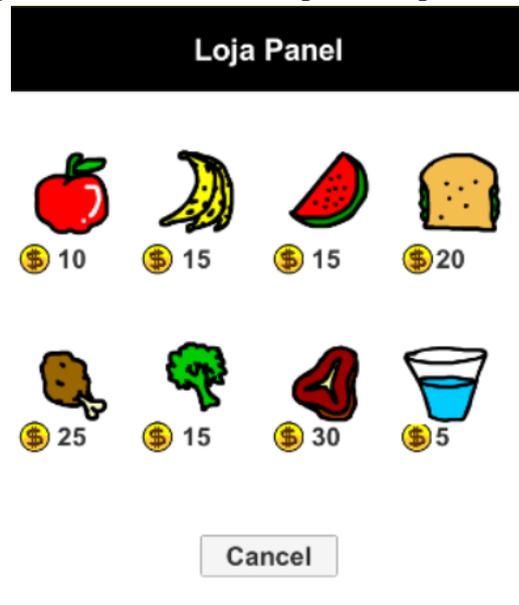
Figura 67 - Tela principal com destaque ao botão “Loja”, utilizado para adquirir alimentos e bebidas a serem consumidos pelo personagem



Fonte: da autora.

Ao clicar neste botão, a janela “Loja” será aberta (Figura 68). Nela, são exibidos todos os alimentos e bebidas disponíveis para compra, bem como a quantidade de moedas necessárias para compra-los.

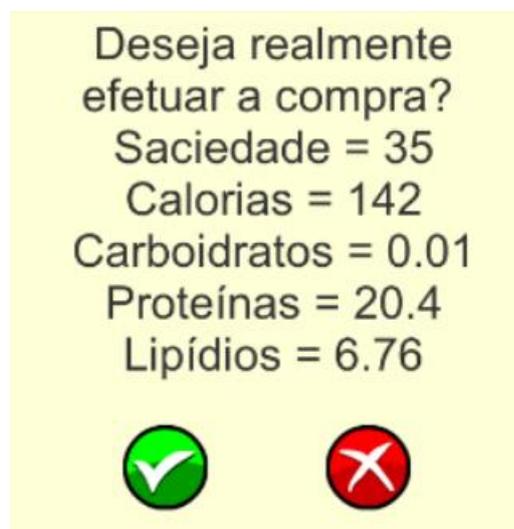
Figura 68 – Alimentos disponíveis para compra



Fonte: da autora

Para adquirir o alimento ou bebida desejada, basta o jogador clicar em cima dele. Se tiver moedas disponíveis, aparecerá uma janela de confirmação de compra que contém também a quantidade de macronutrientes do item selecionado (Figura 69). Se o jogador confirmar a compra, a quantidade de moedas necessária será debitada da quantidade disponível para gastar e aumentará a quantidade deste alimento ou bebida para consumo.

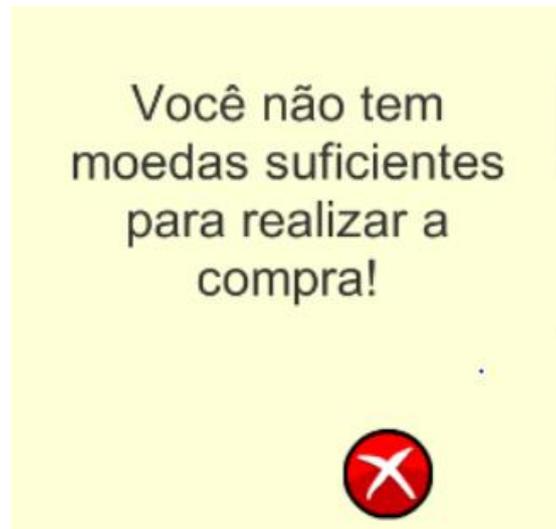
Figura 69 – Janela de confirmação de compra de alimento na loja.



Fonte: da autora.

Caso o jogador não tenha moedas suficientes para adquirir o produto selecionado, aparecerá uma janela com uma mensagem informando a situação (Figura 70).

Figura 70 – Janela com mensagem informando que não há moedas disponíveis para comprar o alimento selecionado na Loja



Fonte: da autora.

Para adquirir as moedas para gastar na Loja, deve-se responder a um quiz com perguntas referentes à alimentação e à prática de exercícios. O acesso ao quiz é feito através de um botão representado pela imagem de um cifrão, localizado na lateral esquerda da tela, abaixo do botão Loja (Figura 71).

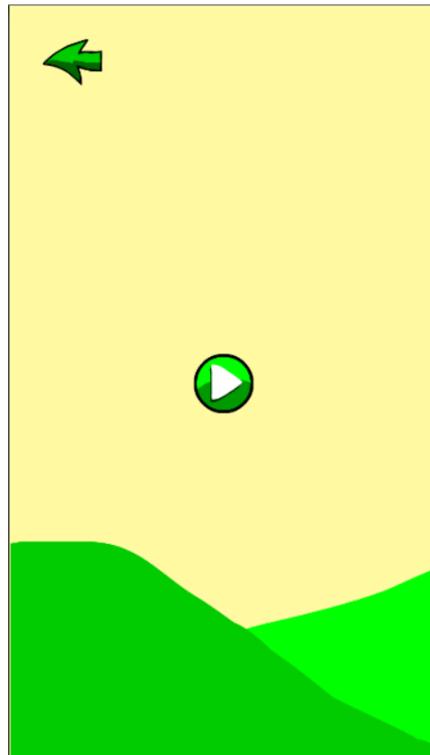
Figura 71 - Tela principal com destaque ao botão para acesso ao quiz, utilizado para adquirir moedas para serem gastas na Loja



Fonte: da autora.

Ao clicar no botão do quiz, uma tela inicial será aberta (Figura 72). Por hora, esta tela está vazia, apenas com a imagem de fundo e o botão Play. Futuramente pode ser feita uma tela de abertura mais elaborada, na qual deixaria mais claro para o Jogador que aquela tela se refere ao quiz que ele responderá em seguida e que através dela ele irá adquirir as moedas necessárias para usar na Loja.

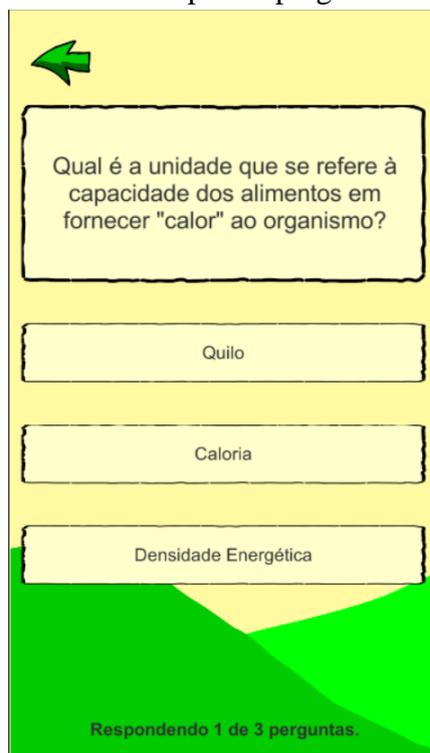
Figura 72 – Tela de abertura do quiz



Fonte: da autora.

Ao apertar no botão Play, o quiz será iniciado. A cada pergunta, terão três alternativas para o jogador escolher a que julgar a correta (Figura 73).

Figura 73 – Exemplo de pergunta do quiz



Fonte: da autora.

Ao final do quiz, será informado a média de acertos sobre 10. A quantidade de moedas ganhas depende desta média. Se a média for inferior a 5, o jogador não ganha moedas. De 5 a 9, o jogador ganha 25 moedas. Média 10, o jogador ganha 50 moedas. Além da média de acertos, aparece na tela de conclusão do quiz (Figura 74) o número de questões respondidas de forma correta, o número de estrelas acesas de acordo com a média de acertos e a quantidade de moedas ganhas. Na parte inferior da tela de conclusão do quiz, há o botão para voltar a tela principal do game e o botão para responder ao quiz novamente.

Figura 74 – Tela de conclusão do quiz



Fonte: da autora.

Na versão de demonstração, foram colocadas apenas três perguntas, mas o game está preparado para que a implementação de mais questões seja feita de forma facilitada. Futuramente será possível conectar o game à um banco de dados com as perguntas a serem respondidas pelo jogador no quiz.

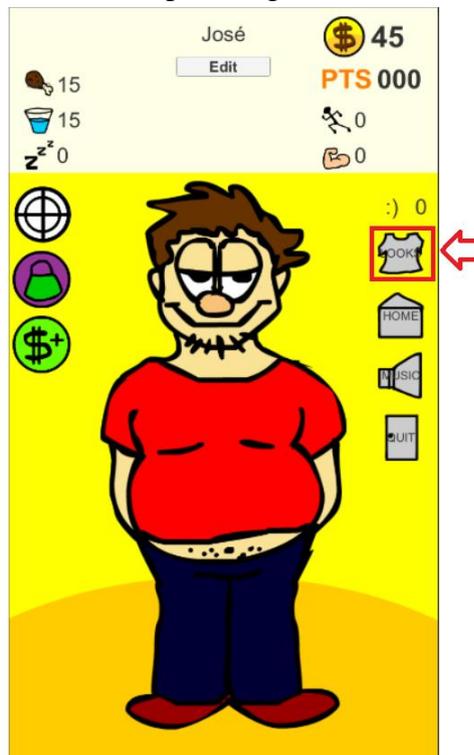
#### 4.1.2 Botões de Personalização

No projeto inicial, definido na Seção 3.3 do Capítulo 3, não foi mencionada a possibilidade de personalização do personagem, nem do ambiente em que ele se encontra. Porém, ao longo do desenvolvimento da versão demo do game proposto, a autora deste trabalho percebeu que opções de personalização também poderiam aumentar a motivação do jogador,

fazendo com que ele continue interagindo por mais tempo. Então, foram criados botões que permitem que o jogador interaja com a aparência do personagem e do plano de fundo da tela principal.

Ao lado direito da tela, encontra-se o botão Look, representado pela imagem de uma camiseta (Figura 75). Ao clicar nele, o jogador terá três opções de cores para a roupa do personagem, podendo escolher conforme o desejado (Figura 76).

Figura 75 - Tela principal com destaque ao botão Look, utilizado para trocar a cor da roupa do personagem



Fonte: da autora.

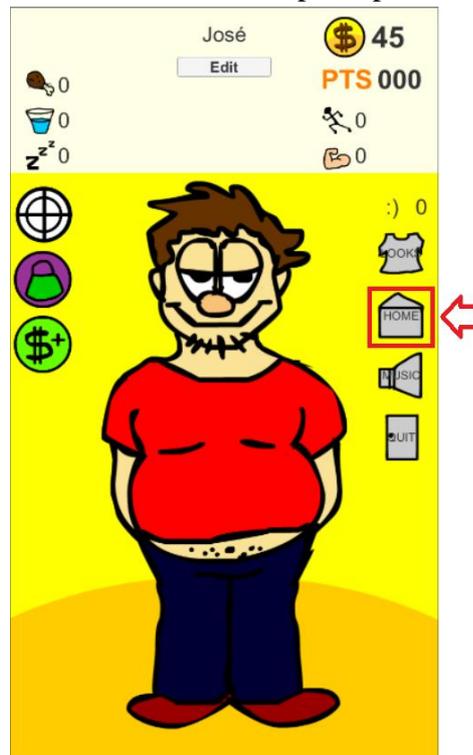
Figura 76 – Janela com as opções de cores da roupa do personagem



Fonte: da autora.

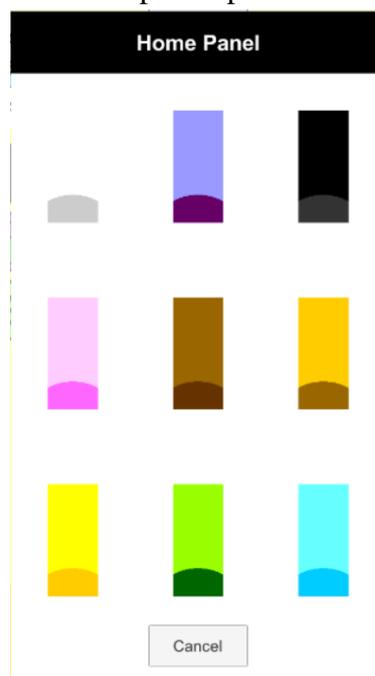
Abaixo do botão Look, há o botão Home, representado pela imagem de uma casa (Figura 77). Clicando neste botão, é possível escolher a cor do plano do fundo da tela principal do game (Figura 78).

Figura 77 - Tela principal com destaque ao botão Home, utilizado para trocar a cor do plano de fundo da tela principal



Fonte: da autora

Figura 78 – Opções de cores para o plano de fundo da tela principal



Fonte: da autora.

É possível escolher um nome para o personagem principal e editá-lo quando o jogador desejar. O nome escolhido fica na parte superior da tela principal (Figura 79). Logo abaixo do nome do personagem, encontra-se o botão Edit. Ao clicá-lo, aparece uma janela para realizar a edição do nome do personagem (Figura 80).

Figura 79 – Tela principal com destaque ao nome do personagem e ao botão Edit, utilizado para altera-lo



Fonte: da autora.

Figura 80 – Janela para editar o nome do personagem

Name Panel

*Enter text...*

Save

Fonte: da autora.

Também foi criado o botão Music, que será usado para trocar a trilha sonora do game, porém ainda não foi implementado.

Na versão demo do game, a personalização do personagem e do plano de fundo estão liberados para serem acessados a qualquer momento. Em uma versão completa será possível fazer com que o jogador tenha que comprar os itens de personalização na Loja, motivando-o a responder ao quiz para adquirir as moedas, interagindo mais com o game e conseqüentemente, tendo um maior aprendizado do conteúdo que ele se propõe a ensinar.

#### 4.2 FUTURAS IMPLEMENTAÇÕES

O game implementado contém apenas as funcionalidades necessárias para que os indivíduos que tiverem acesso a ele possam entender seus princípios básicos. Porém, este projeto abre inúmeras possibilidades de incrementação de funcionalidades. O game foi desenvolvido de forma que permita a adição de novos recursos no futuro. A autora deste trabalho teve uma grande quantidade de ideias que transcendem os limites de um trabalho de conclusão de curso por conta da complexibilidade e do tempo que devem ser dedicados a elas.

A seguir, estão listadas as futuras implementações a serem realizadas no game desenvolvido:

- **Inclusão do nível de jogo:** A inclusão do nível é a futura implementação mais importante. É através do nível em que o jogador está no game que é determinada a forma física atual do personagem. Conforme o jogador vai subindo de nível, o personagem emagrece. Na versão demo do game que foi implementada, existe uma contagem de pontos (que são obtidos ao cumprir os objetivos). Porém, atualmente nada é feito com os pontos obtidos. Na verdade, a razão pela qual os pontos foram criados é para que juntando uma certa quantidade deles, o personagem possa subir de nível. Com isso o jogo fica mais dinâmico: o jogador precisa responder ao quiz para juntar moedas para gastar na Loja e fazer com que o personagem consuma os alimentos que precisa para cumprir os objetivos para ganhar os pontos necessários para ele passar para o próximo nível e emagrecer o personagem. O indicador para o nível atual do personagem ficaria na parte superior esquerda da tela.

- **Programação do nível de exercícios cardiorrespiratórios e musculação:** Assim como os níveis de saciedade e hidratação do personagem diminuí com o tempo, o nível de atividade física cardiorrespiratória e de musculação também deveria diminuir. Pois o objetivo geral do game é fazer com que o personagem emagreça através de alimentação saudável e exercícios físicos, porém a parte do exercício físico ficou de fora na versão demo do game que foi desenvolvida. O intuito é fazer com que o jogador exercite o personagem quando o mesmo se encontra muito tempo sedentário. Clicando no ícone do exercício cardiorrespiratório (representado pela imagem de um boneco correndo) ou no ícone da musculação (representado pela imagem de um braço contraído forçando o bíceps) abriria uma janela com os exercícios liberados para o jogador escolher e após, entraria em um game secundário com mecânicas simples de toques na tela que representaria o exercício escolhido. Conforme o jogador for exercitando o personagem, os valores dos níveis de exercícios cardiorrespiratórios e musculação iriam subindo.
- **Programação do nível de descanso:** A importância do descanso entre as atividades físicas deve ser ensinada ao jogador. Na versão demo do game desenvolvido este assunto não foi abordado, porém o mesmo não pode ser esquecido. Futuramente, será possível colocar o nível de descanso, que vai diminuindo com o tempo. Quando o nível estiver muito baixo, o jogador deve clicar no ícone do descanso e um temporizador seria acionado, deixando o personagem inativo neste período. Isso poderia ser representado por uma animação do personagem dormindo. O descanso seria interessante também pelo fato de o jogador ter que parar de jogar por um tempo, fazendo com que ele não explore os recursos do jogo rápido demais e consequentemente evitando que ele se canse de jogar.
- **Inclusão da realização de exercícios físicos, descanso e hidratação nos objetivos do game:** Na listagem dos objetivos a serem cumpridos para o ganho de pontos (Figura 58) atualmente estão objetivos relacionados à alimentação. Em uma implementação futura, deve-se incluir objetivos relacionados à prática de exercícios físicos, descanso e hidratação, pois estes itens são muito importantes para o aprimoramento da forma física dos indivíduos.
- **Inclusão de janelas com informações e curiosidades sobre alimentação saudável e exercícios em determinados pontos do jogo:** Conforme Capítulo 3, Seção 3.3.1, o game deve ensinar ao jogador sobre alimentação saudável e exercícios físicos para que

o mesmo consiga cumprir com o objetivo principal do jogo. Para que o jogador tenha melhor aprendizado do conteúdo previsto, deve-se incluir as informações educativas em pontos estratégicos do jogo (final da Seção 3.3.4), a fim de que o jogador consiga utilizar essas informações como base para responder ao quiz, pois através deste ele consegue as moedas para adquirir os itens da loja, cumprir os objetivos e ganhar pontos.

- **Cálculo de IMC na tela inicial do game:** Uma maneira para que o jogador melhor se identifique com o personagem do game, seria incluir o cálculo do seu IMC no início do jogo. Com base nessa informação, o game poderia iniciar com o personagem com a forma física mais próxima à do jogador. O IMC não é utilizado como valor absoluto, pois para indivíduos com maior porcentagem de massa magra, o valor gerado é mais alto que o normal, levando a um resultado incerto, pois o músculo é mais pesado que a gordura. Porém, o game proposto neste trabalho de conclusão de curso tem como público alvo iniciantes em academia. É difícil alguém que seja iniciante na prática de exercícios físicos ter uma porcentagem de massa magra tão alta a ponto de dar divergências no cálculo de seu IMC. Ainda assim, é possível incluir uma observação com essa informação quando o game exibir o resultado do IMC do jogador.
- **Possibilidade de escolha do sexo do personagem ao iniciar o game:** Atualmente o game apresenta apenas um avatar do sexo masculino. Posteriormente poderia ser implementado uma tela de escolha do sexo do avatar no início do jogo.
- **Possibilidade de escolha do objetivo principal do game:** O objetivo principal do game é emagrecer um personagem obeso. Porém, o jogador pode ser alguém que se ache magro demais e deseje aumentar o peso ganhando massa magra. Por esse motivo, uma implementação que poderia ser realizada futuramente seria incluir a escolha do objetivo central no início do jogo. O jogador poderia escolher entre emagrecimento e hipertrofia. A partir da escolha do jogador, os objetivos secundários do jogo mudariam de forma a ensiná-lo estratégias de alimentação e exercício para cumprir o objetivo principal escolhido. Caso o jogador tenha escolhido como objetivo central a hipertrofia, ao invés de emagrecer, o jogo faria com que o personagem fosse ganhando músculos com o passar dos níveis.
- **Inclusão de trilha e efeitos sonoros no game:** A versão de demonstração ainda não possui trilha nem efeitos sonoros. Porém, é muito importante que isso seja feito pois dessa maneira é possível que o jogador tenha melhor imersão no jogo. Ainda é possível

trabalhar com as emoções dele alterando os efeitos e a trilha sonora, melhorando sua ambientação no game.

- **Inclusão de mais itens de personalização:** Podem ser incluídos mais itens de personalização, como cor e tipo de cabelo, acessórios, etc. Ainda é possível incluir a possibilidade de o jogador adquirir um pet para o personagem principal, para que o acompanhe nas telas do game. Dependendo o tipo de pet, poderia dar uma certa vantagem ao jogador, como o maior ganho de moedas e pontos.
- **Adição dos itens de personalização na Loja:** A qualquer momento o jogador pode alterar o nome do personagem, cor da roupa e cor do fundo da tela principal. No futuro, essas opções poderiam estar bloqueadas inicialmente. O jogador deveria ir desbloqueando os itens aos poucos, comprando-os na Loja. Dessa forma o jogador seria incentivado a responder ao quiz com maior frequência, a fim de juntar moedas para comprar a liberação de determinada cor de roupa ou de fundo de tela. Com esse incentivo para responder ao quiz, o jogador irá aprender os conteúdos ensinados no game.
- **Inclusão de suplementos na Loja:** Poderia ser incluído na Loja os principais tipos de suplementos utilizados por praticantes de academia. Antes de adquiri-los, na janela de confirmação de compra, apareceriam informações sobre o suplemento escolhido, junto com uma observação para consultar um nutricionista caso deseje utiliza-lo na vida real.
- **Adição de itens bônus na Loja:** Um incremento interessante ao jogo seria a inclusão de itens de bônus para que o jogador possa comprá-los na Loja. Os bônus, por exemplo, seriam o ganho dobrado de moedas no quiz durante um período de tempo, o ganho de itens aleatórios da Loja, maior aumento dos níveis de saciedade, hidratação e descanso por um período de tempo.
- **Inclusão de tutorial:** É importante que o game tenha um tutorial de como jogá-lo, bem como as informações sobre cada informação presente no jogo.

Com a implementação das funcionalidades descritas nesta Seção, o jogador poderá usufruir de uma experiência mais completa no game, resultando no maior interesse em continuar jogando e com isso, em um maior aprendizado do conteúdo proposto.

## 5. CONCLUSÃO

Para a finalização do presente trabalho, foi realizado o projeto do game a ser desenvolvido, bem como a versão de demonstração do mesmo. A realização do projeto foi possível graças à pesquisa dos referenciais teóricos, estudos de casos e formalização dos mesmos através das camadas do framework DPE.

Ao fazer a montagem do referencial teórico, foram aprendidos diversos conceitos até então desconhecidos pela autora do presente trabalho, porém necessários para o futuro desenvolvimento do game. Entre eles estão os conceitos relacionados à alimentação e exercícios físicos. Foi entendido com mais clareza a relação entre as áreas da nutrição e educação física, e a quanto uma depende da outra para que as pessoas tenham uma melhor qualidade de vida. Foram aprendidos também conceitos relacionados ao desenvolvimento de jogos e aprendizagem. A utilização de jogos educativos (serious games) trazem diversos benefícios ao jogador. Ele terá uma maior absorção de informações, pois a aprendizagem do conteúdo programado é feita de forma mais “natural” e divertida, tornando este processo menos pesado e maçante. Consequentemente, torna a aprendizagem do conteúdo mais eficiente do que os métodos tradicionais de ensino. A existência de um framework (DPE) que padroniza a maneira de como serious games são desenvolvidos, projetados e analisados foi de grande importância para o resultado chegado após a conclusão da primeira etapa deste trabalho.

Através da pesquisa para os estudos de caso, foi possível concluir que games educativos na área da nutrição e educação física não são tão frequentes quanto se imaginava inicialmente. Existem muitos aplicativos relacionados ao assunto, mas grande parte deles corresponde a guias de dietas e exercícios físicos e contadores de calorias. Jogos educativos propriamente ditos foram encontrados com certa dificuldade, pois a maioria dos games disponíveis tinha o maior foco no entretenimento do que no ensino de conteúdo de qualidade, transmitindo informações muito superficiais sobre o conteúdo abordado.

Para o projeto do game, foram desenvolvidos protótipos de tela do jogo e definidas as regras de funcionamento do mesmo. Os estudos de caso foram muito úteis, pois eles, juntamente com o DPE, nortearam o projeto. Durante a realização dele, foi possível pensar em situações importantes para tratar futuramente no jogo, que não seriam lembradas e fariam falta na fase de desenvolvimento. Dentre essas situações encontram-se os detalhes de funcionamento do sistema de recompensas do jogo e alinhamento de informações a serem transmitidas ao jogador.

As pesquisas realizadas foram de grande valia para a autora deste trabalho, pois a mesma aventurou-se por uma área do conhecimento até então desconhecida por ela. Ainda que estude

e atualmente atue na área da informática, a autora sempre teve fascínio e interesse pela nutrição e pela educação física, sendo frequentadora assídua de academia e adepta da alimentação saudável. Este trabalho a deu a possibilidade e motivação para pesquisar sobre este conteúdo e aplicá-lo em sua área do conhecimento. Com isso, o presente trabalho está juntando áreas do conhecimento distintas (informática, nutrição e educação física). Como estudante da área de informática, ao se colocar no lugar do jogador que irá interagir com o game a ser desenvolvido ou no lugar do profissional de educação física e da nutrição (para pensar em uma ferramenta que os auxiliasse a transmitir o conteúdo desejado) proporcionou uma experiência um tanto diferente do que até então estava acostumada. Sair da zona de conforto é algo assustador, mas necessário para evolução pessoal. Ver as coisas sob olhos de outro nos abre a mente para novas experiências e nos estimula a ter mais empatia pelo próximo.

Foi iniciada a implementação da aplicação descrita nesta monografia. O game não foi desenvolvido de forma completa, pois demandaria mais tempo do que o prazo estipulado para entrega do trabalho.

Para implementação do projeto, foi levado em consideração o seguinte resumo:

- Objetivo geral do game: emagrecer o personagem obeso;
- Para emagrecer o personagem: aumentar o nível;
- Para aumentar o nível: acumular pontos;
- Para acumular pontos: cumprir objetivos;
- Para cumprir objetivos: consumir os itens solicitados;
- Para consumir os itens solicitados: colocá-los no inventário;
- Para coloca-los no inventário: comprar na loja;
- Para comprar na loja: ter moedas;
- Para ter moedas: responder ao quiz.

Após a definição do resumo (esqueleto), foi realizada a implementação seguindo a ordem inversa, até chegar ao item onde é prevista a implementação da pontuação.

Toda a arte do game foi feita pela própria autora deste trabalho, desde o personagem principal aos ícones mais simples. O personagem principal foi representado de forma descontraída e expressiva. Seus traços são acolhedores e com um certo nível de humor. Essas características contribuem para que o jogo fique mais leve e divertido, com o objetivo de atrair a atenção do jogador por mais tempo.

Conforme informado na Seção 4.2, foi desenvolvida uma versão de demonstração do game, que contém apenas as funcionalidades necessárias para que os indivíduos que tiverem

acesso a ele possam entender seus princípios básicos. Mas, o game foi desenvolvido de maneira que permita a inclusão de mais recursos a ele, abrindo um grande número de possibilidades. Ainda na Seção 4.2, foram descritos alguns dos recursos que podem ser implementados no futuro, porém a lista pode ficar mais extensa, dependendo da criatividade da autora do presente trabalho. Com todas essas possibilidades, o game proposto neste trabalho de conclusão de curso pode vir a ser um produto disponível para download público, ajudando inúmeras pessoas que estão começando a seguir um estilo de vida mais saudável. Se desenvolvido de forma completa e com um bom embasamento teórico para a distribuição das informações educativas, este game pode influenciar as pessoas a ter uma alimentação de melhor qualidade e a iniciar a prática de exercícios físicos com regularidade.

Possibilitar a aprendizagem de maneira espontânea e divertida é um imenso prazer para a autora do presente trabalho, pois saber que alguém teve a vida melhorada pelas lições obtidas através algo produzido por ela, faz com que a incentive a continuar a busca pelo conhecimento, e conseqüentemente poder ajudar as pessoas da melhor maneira possível. O conhecimento não só ajuda a evoluir profissionalmente, mas também ajuda a ver as situações da vida de maneira mais clara, pois a evolução não é só no trabalho, é também pessoal.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, Maria Lucia Diniz; ANDRADE, Maria Laura Siqueira de Souza; PRADO, Leila Virginia da Silva; SILVA, Palena Cabral da; CABRAL, Poliana Coelho; ARRUDA, Ilma Kruze Grande de. **Precisão do IMC em diagnosticar o excesso de gordura corporal avaliada pela bioimpedância elétrica em universitários.** Nutr. clín. diet. hosp. 2018; 38(3): p. 154-160. DOI: 10.12873/383diniz. Disponível em: <https://revista.nutricion.org/PDF/MDINIZ.pdf>  
Acesso em: 14 nov. 2019.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Fundamentos para o desenvolvimento de jogos digitais,** Porto Alegre: Bookman, 2014.

CHANDLER, T. Jeff; Brown, Lee E. **Treinamento de força para o desempenho humano,** Porto Alegre: Artmed, 2009.

EVANS, Nick. **Anatomia da musculação.** Barueri, SP: Manole, 2007.

FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem.** 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. Disponível em:  
<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/457/Dissertacao%20Marcelo%20Luis%20Fardo.pdf>.  
Acesso em: 14 nov. 2019.

FRANÇA, Alex Sandro de. **Game, Web 2.0 e mundos virtuais em educação,** São Paulo, SP: Cengage, 2016.

HANSEN, Roger; VAZ, Alexandre Fernandez. **Treino, culto e embelezamento do corpo: Um estudo em academias de ginástica e musculação.** Rev. Bras. Cienc. Esporte, Campinas, v. 26, n. 1, p. 135-152, set. 2004. Disponível em:  
<http://revista.cbce.org.br/index.php/RBCE/article/view/109/119>  
Acesso em: 06 nov. 2019.

HEYWARD, Vivian H. **Avaliação física e prescrição de exercício,** 6 ed, Porto Alegre: Artmed, 2011.

KWEITEL, S. **IMC: Herramienta poco útil para determinar el peso útil de un deportista.** 2007. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte / International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport, vol. 7, núm. 28, dezembro, 2007, p. 274-289 Universidade Autônoma de Madri. Madrid, Espanha. Disponível em: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artIMC18.pdf>  
Acesso em: 14 nov. 2019.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem,** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MUTTONI, Sandra. **Nutrição na prática esportiva,** Porto Alegre: SAGAH, 2017.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva; AQUINO, Cássia de. **Dietética : princípios para o planejamento de uma alimentação saudável**, Barueri, SP: Manole, 2015.

RIEBE, Deborah; **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**, 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

SANTAREM, José Maria; **Musculação em todas as idades: comece a praticar antes que seu médico recomende**, Barueri, SP: Manole, 2012.

SCHWARZENEGGER, Arnold; **Enciclopédia de fisiculturismo e musculação**, 2. ed, Porto Alegre: Artmed, 2007.

SILVA, Marcio R. Santim da; **Culto ao corpo: expressões do voyeurismo e do exibicionismo na estética contemporânea**, 2. ed, São Paulo: Blucher, 2016.

STOPPANI, Jim; **Enciclopédia de musculação e força de Stoppani : 381 exercícios e 116 programas de treinamento de força vencedores**, 2. ed, Porto Alegre: Artmed, 2017.

WINN, Brian. **The design, play, and experience framework**. In: FERDIG, Richard E.. Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education. 62 Hershey, Pa: Igi Global, 2008. p. 1010-1024. Disponível em:  
[http://gel.msu.edu/winn/Winn\\_DPE\\_chapter\\_final.pdf](http://gel.msu.edu/winn/Winn_DPE_chapter_final.pdf)  
Acesso em: 14 nov. 2019.

## APÊNDICE A – EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO A SER APLICADO NO QUIZ

Conforme visto anteriormente, o jogador do game a ser desenvolvido no presente trabalho de conclusão de curso deverá acumular moedas para conseguir comprar itens na loja e assim, conseguir cumprir os objetivos do game. Para obtenção das moedas, ele deverá responder a um quiz, com perguntas relacionadas à nutrição e atividades físicas. No Quadro 10, encontram-se exemplos das perguntas (juntamente com alternativas e respostas) que poderão aparecer para serem respondidas durante o jogo. Este quadro foi montado com base em diversos autores, sendo todos eles já mencionados no referencial teórico deste trabalho.

Quadro 10 – Exemplo de questionário a ser implementado no quis do jogo a ser desenvolvido

(continua)

Nº	Pergunta	Alternativas	Resposta	Fonte	Categoria
1	Qual é a unidade que se refere à capacidade dos alimentos em fornecer “calor” ao organismo?	a) Quilo b) Caloria c) Litro d) Densidade energética	b) Caloria	(MUTTONI,2017, p 28)	Nutrição
2	Se a dieta a ser planejada para determinado indivíduo exigir baixo consumo de calorias, é recomendado que ele consuma:	a) Alimentos de baixa densidade energética b) Alimentos de alta densidade energética c) Lipídios	a) Alimentos de baixa densidade energética	(PHILIPPI; AQUINO, 2015, p 14)	Nutrição
3	Qual dos alimentos apresenta maior densidade energética?	a) Arroz b) Frango Grelhado c) Brócolis	b) Frango Grelhado	(PHILIPPI; AQUINO, 2015)	Nutrição
4	Qual a função dos macronutrientes no organismo?	a) Estabilizar níveis hormonais b) Hidratação do corpo c) Fornecer energia que o corpo necessita	c)Fornecer energia que o corpo necessita	(MUTTONI, 2017).	Nutrição
5	Quais são os macronutrientes?	a) Carboidratos, Carnes e oleaginosas b) Aminoácidos, carboidratos e proteínas c) Carboidratos, proteínas e lipídios	c)Carboidratos, proteínas e lipídios	(MUTTONI, 2017).	Nutrição
6	Qual o macronutriente cuja uma das funções é fornecer energia constante para os músculos?	a) Carboidratos b) Proteínas c) Lipídios	a)Carboidratos	(MUTTONI, 2017).	Nutrição
7	Qual o macronutriente cuja função é a formação e manutenção dos tecidos corporais?	a) Carboidratos b) Proteínas c) Lipídios	b)Proteínas	(MUTTONI, 2017).	Nutrição

(continuação)

8	Quais dos macronutrientes fornecem mais calorias por grama?	a) Carboidratos b) Proteínas c) Lipídios	c)Lipídios	(MUTTONI, 2017).	Nutrição
9	Qual lista de alimentos é composta exclusivamente de fontes de carboidratos?	a) Arroz, Feijão e bife b) Arroz, amendoim e margarina c) Arroz, batata e massa	c)Arroz, batata e massa	(MUTTONI, 2017).	Nutrição
10	Qual lista de alimento é composta exclusivamente de fontes de proteínas?	a) Ovo, peito de frango e iogurte b) Ovo, castanha e mandioca c) Arroz, grão de bico e leite	a)Ovo, peito de frango e iogurte	(MUTTONI, 2017).	Nutrição
11	Qual lista de alimentos é composta exclusivamente de fontes de lipídios?	a) Lentilha, amendoim e margarina b) Atum, maçã e ovo c) Manteiga, amendoim e castanha de caju	c)Manteiga, amendoim e castanha de caju	(MUTTONI, 2017).	Nutrição
12	A capacidade de realizar atividades físicas de intensidade moderada a vigorosas sem apresentar excesso de fadiga é denominado:	a) Atividade física b) Aptidão física c) Exercício físico	b)Aptidão física	(MUTTONI, 2017)	Exercício
13	O nome dado ao movimento corporal que faz com que o corpo gaste mais calorias de quando está em repouso é:	a) Atividade física b) Aptidão física c) Exercício físico	a)Atividade física	(RIEBE, 2018)	Exercício
14	O nome dado ao movimento planejado do corpo, realizado de forma estruturada e repetitiva, a fim de melhorar a aptidão física é:	a) Atividade física b) Aptidão física c) Exercício físico	c)Exercício físico	(RIEBE, 2018)	Exercício

(continuação)

15	Para que serve o aquecimento?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Para preparar o corpo antes da realização de atividades físicas, elevando sua temperatura, a fim de evitar lesões e melhorar o desempenho na atividade a ser realizada.</li> <li>b) Para auxiliar na recuperação dos tecidos musculares após a realização do exercício físico.</li> </ul>	a) Para preparar o corpo antes da realização de atividades físicas, elevando sua temperatura, a fim de evitar lesões e melhorar o desempenho na atividade a ser realizada.	(RIEBE, 2018)	Exercício
16	Qual o nome dado ao tipo de exercício utilizado para aumento e desenvolvimento de massa muscular?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Exercício cardiorrespiratório</li> <li>b) Exercício resistido (musculação)</li> <li>c) Atividade física</li> </ul>	b) Exercício resistido (musculação)	(SANTAREM, 2012)	Musculação
17	O ciclo completo de um movimento de exercício de musculação (levantar um peso e baixá-lo novamente) é chamado de:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Série</li> <li>b) Repetição</li> <li>c) Treino</li> </ul>	b) Repetição	(SCHWARZE NEGGER, 2007)	Musculação
18	Em exercícios de musculação, um grupo de repetições é chamado de:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Série</li> <li>b) Repetição</li> <li>c) Treino</li> </ul>	a) Série	(SCHWARZE NEGGER, 2007)	Musculação

(continuação)

19	O que deve ser feito para os músculos se desenvolverem e aumentarem de tamanho?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Correr na esteira, a fim de estimular os músculos através da elevação de batimentos cardíacos</li> <li>b) Erguer um peso no qual o corpo não está acostumado para forçar o músculo a se desenvolver e se adaptar a essa nova situação</li> <li>c) Consumir alimentos de baixa caloria, a fim de perder peso corporal e dessa forma desenvolver os músculos</li> </ul>	b) Erguer um peso no qual o corpo não está acostumado para forçar o músculo a se desenvolver e se adaptar a essa nova situação	(SCHWARZE NEGGER, 2007)	Musculação
20	Para os músculos se desenvolverem é necessária a sobrecarga muscular nos exercícios de musculação. Como obtemos essa sobrecarga?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Através de uma dieta balanceada rica em proteínas</li> <li>b) Através da variação dos exercícios bem com os grupos musculares a serem treinados</li> <li>c) Através do aumento da carga levantada, o número de repetições realizadas, o número total de séries ou diminuindo o tempo de descanso entre as séries.</li> </ul>	c) Através do aumento da carga levantada, o número de repetições realizadas, o número total de séries ou diminuindo o tempo de descanso entre as séries.	(STOPPANI, 2017)	Musculação

(continuação)

21	Porque não devemos realizar o mesmo treino de musculação por muito tempo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Para evitar lesões musculares</li> <li>b) Para evitar que o corpo se acostume com os exercícios e dessa forma pare de se desenvolver</li> <li>c) Para que o praticante de musculação tenha o conhecimento dos demais exercícios que ele pode utilizar</li> </ul>	b) Para evitar que o corpo se acostume com os exercícios e dessa forma pare de se desenvolver	(STOPPANI, 2017).	Musculação
22	Na musculação, em qual caso a frequência de treino pode ser reduzida em indivíduos saudáveis?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Quando a pessoa se cansar de treinar</li> <li>b) Quando a pessoa já estiver satisfeita com o físico atual e ela queira somente mantê-lo</li> <li>c) Quando a pessoa quiser abordar uma estratégia diferente de treinamento</li> </ul>	b) Quando a pessoa já estiver satisfeita com o físico atual e ela queira somente mantê-lo	(STOPPANI, 2017).	Musculação
23	Na musculação, porque o descanso é importante?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Porque é durante o período de descanso que o musculo se recupera e se desenvolve</li> <li>b) Para conseguir fazer o treino seguinte com ainda mais intensidade</li> <li>c) Para que o treino não fique repetitivo</li> </ul>	a) Porque é durante o período de descanso que o musculo se recupera e se desenvolve	(SCHWARZE NEGGER, 2007).	Musculação

(conclusão)

24	Na musculação, o que é mais importante ao ser levado em consideração para montar um programa de treinamento?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Disponibilidade de horário da academia e a situação financeira do indivíduo</li> <li>b) Preferências pessoais de exercícios do indivíduo, bem como a sua dieta</li> <li>c) Escolha dos exercícios, ordem de execução, intensidade e utilizada, número de séries executadas e o descanso entre elas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Escolha dos exercícios, ordem de execução, intensidade utilizada, número de séries executadas e o descanso entre elas</li> </ul>	(STOPPANI, 2017, p.15).	Musculação
25	O que acontece quando deixamos de praticar musculação?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Nosso corpo fica como está, os músculos não desenvolvem mais</li> <li>b) Todo o progresso obtido deixará de existir, fazendo com que nosso corpo volte a ser como estava antes da musculação</li> <li>c) Nosso corpo continua desenvolvendo os músculos, porém mais lentamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Todo o progresso obtido deixará de existir, fazendo com que nosso corpo volte a ser como estava antes da musculação</li> </ul>	(STOPPANI, 2017).	Musculação

Fonte: Baseado em MUTTONI(2017), PHILIPPI e AQUINO(2015), RIEBE (2018), SANTAREM(2012), SCHWARZENEGGER(2007) e STOPPANI(2017).