

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Renan de Oliveira Reginaldo

**FEED+: DESENVOLVIMENTO DE UM  
APLICATIVO *WEB* DE *FEEDBACK* PARA  
ATLETAS DE VOLEIBOL**

Ouro Preto, MG  
2019

Renan de Oliveira Reginaldo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Monografia II apresentada ao Curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

**Orientador:** Prof. MSc. Elton José da Silva

**Coorientador:** Prof. Dr. Kelerson Mauro de Castro Pinto

Ouro Preto, MG  
2019

R335f

Reginaldo, Renan de Oliveira.

Feed+ [manuscrito]: desenvolvimento de um aplicativo web de feedback para atletas de voleibol / Renan de Oliveira Reginaldo. - 2019.

36f.: il.: color; grafs; tabs.

Orientador: Prof. MSc. Elton José da Silva.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Computação.

1. Biofeedback - Treinamento . 2. Aprendizagem. 3. Voleibol. 4. Desempenho. I. Silva, Elton José da. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

**FEED+: DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO  
WEB DE FEEDBACK PARA ATLETAS DE VOLEIBOL**

Renan de Oliveira Reginaldo

Monografia II defendida e aprovada em Ouro Preto, 17 de dezembro de 2019, pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Prof. MSc. Elton José da Silva  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Orientador

---

Prof. Dr. Kelerson Mauro de Castro Pinto  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Coorientador

---

Prof. Dr. Marcone Jamilson Freitas Souza  
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Examinador

---

Prof. MSc. Rodolfo Ayala Lopes Costa  
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Examinador

# Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar à DEUS por nunca me desamparar em nenhum momento, agradeço ao meu Senhor e único salvador JESUS CRISTO e ao Espírito Santo, por sempre serem meu porto seguro em todos os momentos da minha vida. Agradeço aos meus pais, Márcio Reginaldo e Maria Aparecida de Oliveira Reginaldo por sempre me apoiarem durante toda a vida. Agradeço a minha irmã Renata por sempre me motivar a nunca desistir. Agradeço ao meu orientador Elton José da Silva e ao meu Coorientador Kelerson Mauro de Castro Pinto por todos os ensinamentos e tempo dedicado durante este projeto. Agradeço aos meus avôs e minha avó por nunca me deixarem desistir. Agradeço as minhas tias e meus primos pelo incentivo em todos os momentos. Agradeço ao meu grande amigo Juninho por sempre me ajudar em todas as situações e também a todos os amigos que fiz durante essa caminhada na Universidade Federal de Ouro Preto, e por fim, agradeço a ABU-OP (Aliança Bíblica Universitária de Ouro Preto) por todo apoio e amizades valiosas que fiz durante esses anos.

# Resumo

No voleibol, assim também como nos demais esportes, a busca pelo melhor desempenho dos atletas aumenta a cada dia. Uma importante técnica dentro do processo de ensino-aprendizagem que pode ser usada durante os treinamentos é o *feedback*, que quando usado de forma correta se torna um importante aliado dos treinadores na busca pela excelência de seus atletas. Entretanto, esse *feedback* dado aos atletas pelos treinadores às vezes é pouco preciso e dado em grandes intervalos de tempo. Desta forma, este projeto visa desenvolver uma aplicação *web* utilizando conceitos de *mobile learning* e de IHC (Interação Humano-Computador) com o objetivo de proporcionar um *feedback* qualitativo rápido, simples e objetivo para os atletas no voleibol.

**Palavras-chave:** *feedback. mobile learning. desempenho. voleibol. design de interação. performance. atletas. treinadores. System Usability Scale.*

# Abstract

In volleyball, as well as in other sports the search for the best performance of athletes increases every day. One important technique within the teaching-learning process that can be used during training is feedback, which when used correctly becomes an essential ally for coaches in their pursuit of excellence. However, this feedback given to athletes by coaches is sometimes inaccurate and given over long periods of time. Thus, this project aims to develop a web application using concepts of mobile learning and IHC (Human-Computer Interaction) in order to provide fast, simple and objective qualitative feedback to athletes in volleyball.

**Keywords:** *feedback. mobile learning. performance. volleyball. interaction design. athletes. coaches. System Usability Scale.*

# Lista de Ilustrações

Figura 1.1 – Modelo simples de processo de IHC, Fonte Barbosa e Silva (2010). . . . .	3
Figura 2.1 – Um sistema de classificação para informação sensorial, Fonte Schmidt e Wrisberg (2010). . . . .	5
Figura 2.2 – Dimensões da quadra, Fonte (SportRegras, 2019). . . . .	12
Figura 2.3 – Movimentação dos atletas em quadra, Fonte (SportRegras, 2019). . . . .	12
Figura 3.1 – Aplicativo <i>Quick Scout Volley</i> . . . . .	15
Figura 3.2 – Aplicativo <i>Data Volley4</i> . . . . .	16
Figura 3.3 – Aplicativo <i>TopYa!Volleyball</i> . . . . .	17
Figura 4.1 – Persona do treinador: Arthur. . . . .	19
Figura 4.2 – Persona Atleta: Caio. . . . .	19
Figura 4.3 – Persona Atleta: Marcos. . . . .	19
Figura 4.4 – Modelo de tarefas. . . . .	20
Figura 4.5 – Modelo de interação. . . . .	21
Figura 4.6 – Modelo de dados. . . . .	22
Figura 4.7 – Tela de <i>login</i> do aplicativo. . . . .	24
Figura 4.8 – Tela de cadastro do aplicativo. . . . .	24
Figura 4.9 – Menu do aplicativo para o treinador. . . . .	25
Figura 4.10–Menu do aplicativo para o atleta. . . . .	25
Figura 4.11–Tela com a lista de <i>feedback</i> cadastrados. . . . .	26
Figura 4.12–Continuação da tela com a lista de <i>feedback</i> cadastrados. . . . .	26
Figura 4.13–Continuação da tela com a lista de <i>feedback</i> cadastrados. . . . .	27
Figura 4.14–Tela com a opção de deletar um <i>feedback</i> . . . . .	27
Figura 4.15–Tela com a opção de adicionar um <i>feedback</i> . . . . .	28
Figura 4.16–Tela com a lista de atletas. . . . .	28
Figura 4.17–Tela com a lista de <i>feedback</i> . . . . .	29
Figura 4.18–Tela com a pergunta de confirmação de envio do <i>feedback</i> . . . . .	29
Figura 4.19–Tela de seleção da data do envio do <i>feedback</i> com sucesso. . . . .	30
Figura 4.20–Tela de visualização dos <i>feedback</i> recebidos pelo atleta. . . . .	30
Figura 5.1 – Escala de pontuação para notas geradas do método SUS, Fonte Sauro (2011). . . . .	32

# Lista de Tabelas

Tabela 2.1 – Semelhanças e Diferenças entre CR e CP, Fonte Schmidt e Wrisberg (2010).	7
Tabela 4.1 – Tabela de requisitos funcionais. . . . .	18
Tabela 4.2 – Tabela de requisitos não funcionais. . . . .	18
Tabela 5.1 – Tabela de avaliação do formulário SUS, Fonte Brooke et al. (1996). . . . .	32
Tabela 5.2 – Tabela de resultados do formulário SUS. . . . .	33
Tabela 5.3 – Tabela com os resultados dos experimentos. . . . .	33

# Lista de Abreviaturas e Siglas

DECOM	Departamento de Computação
ABU-OP	Aliança Bíblica Universitária de Ouro Preto
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
IHC	Interação Humano-Computador
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
SRI	<i>Stanford Research Institute</i>
CCL	<i>Center for Creative Leadership</i>
SCI	Situação Comportamento Impacto
ACM	Associação Cristã de Moços
FIVB	Federação Internacional de Voleibol
CR	Conhecimento de Resultados
CP	Conhecimento de <i>Performance</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Justificativa	1
1.2	Objetivos	2
1.2.1	Objetivo Geral	2
1.2.2	Objetivos Específicos	2
1.3	Metodologia	2
1.4	Organização do Trabalho	3
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Mobile learning</i>	4
2.2	<i>Feedback</i>	4
2.2.1	<i>Feedback</i> Intrínseco	5
2.2.2	<i>Feedback</i> Extrínseco	6
2.2.2.1	Conhecimento de Resultados (CR)	6
2.2.2.2	Conhecimento de <i>Performance</i> (CP)	6
2.2.3	Propriedades do <i>feedback</i>	7
2.2.4	Diretrizes para um bom <i>feedback</i>	8
2.2.5	SCI (Situação, Comportamento e Impacto)	9
2.3	<i>Design</i> de Interação	10
2.3.1	Requisitos funcionais e não funcionais	10
2.3.2	Metáforas de interface	10
2.3.3	Personas	10
2.3.4	Modelo de tarefas	10
2.3.5	Modelo de interação	10
2.3.6	Modelo de dados	11
2.3.7	Cenário de interação	11
2.3.8	Prototipagem	11
2.4	Voleibol	11
2.4.1	Dimensões da quadra	11
2.4.2	Posições	12
2.4.3	Fundamentos do Voleibol	13
<b>3</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b>	<b>15</b>
3.1	<i>Quick Scout Volley</i>	15
3.2	<i>Data Volley4</i>	16
3.3	<i>TopYa!Volleyball</i>	16
<b>4</b>	<b>Desenvolvimento</b>	<b>18</b>
4.1	Requisitos Funcionais e não Funcionais	18

4.2	Metáforas . . . . .	18
4.3	Personas . . . . .	19
4.4	Modelagem de Tarefas . . . . .	20
4.5	Modelo de Interação . . . . .	21
4.6	Modelo de Dados . . . . .	22
4.7	Cenário de Interação . . . . .	22
4.8	Implementação . . . . .	23
4.8.1	<i>Ionic Framework</i> . . . . .	23
4.8.2	<i>Firebase</i> . . . . .	23
4.8.3	Telas do aplicativo . . . . .	23
<b>5</b>	<b>Experimentação . . . . .</b>	<b>31</b>
5.1	SUS . . . . .	31
5.1.1	Como Funciona o Método . . . . .	32
5.1.2	Avaliando a Pontuação . . . . .	32
5.2	Experimentos e Resultados . . . . .	33
<b>6</b>	<b>Conclusões e trabalhos futuros . . . . .</b>	<b>34</b>
	<b>Referências . . . . .</b>	<b>35</b>

# 1 Introdução

Atualmente, o número de pessoas que usam *smartphones* no mundo vem aumentando cada vez mais. De acordo com dados apresentados pela [Communications \(2017\)](#), o número de pessoas que utilizam *smartphones* é de 5 bilhões. Devido à grande popularização desses dispositivos, eles se tornaram parte do cotidiano das pessoas e mudaram a forma como as pessoas realizam certas atividades, como por exemplo; fornecendo referências de compras e serviços, facilitando nossas comunicações, gerando oportunidades de emprego, entre outros.

Com o inevitável aumento desses dispositivos e a capacidade de auxiliar na execução de tarefas, surge o conceito de *Mobile Learning*, que consiste em uma modalidade de ensino em que alunos e professores podem criar novos ambientes de aprendizagem, utilizando para isso dispositivos móveis. Através do surgimento do conceito de *Mobile Learning* esses dispositivos aparecem agora como uma nova ferramenta de auxílio durante o processo de ensino-aprendizagem.

Com esse novo conceito, o processo de aprendizagem pode ser feito de forma mais rápida. Uma das formas de aperfeiçoar o processo de aprendizagem é o *feedback*. Segundo [Paiva \(2003\)](#), o *feedback* é a "reação à presença ou ausência de alguma ação com o objetivo de avaliar ou pedir avaliação sobre o desempenho no processo de ensino-aprendizagem e de refletir sobre a interação de forma a estimulá-la, controlá-la ou avaliá-la". É importante destacar que o *feedback* pode não ocorrer somente durante o processo de ensino em sala de aula, as pessoas hoje estão sempre buscando *feedback* para melhorar seu desempenho.

O *feedback* pode ser muito usado no meio esportivo, onde a competitividade e a busca pela excelência dos atletas só aumenta. Os treinadores possuem acesso a inúmeras informações baseados na sua experiência e conhecimento, porém existe uma dificuldade em passar essas informações para os atletas de forma que se torne fácil seu entendimento, melhorando dessa forma o desempenho dos atletas. Nesta monografia, é apresentado o processo de construção de um aplicativo *web* para apoiar técnicos e atletas do voleibol na obtenção de *feedback* nos treinamentos e conseqüente aumento do desempenho deles.

## 1.1 Justificativa

Com a grande popularização dos dispositivos móveis e o surgimento do conceito de *Mobile Learning*, o uso desses dispositivos se torna uma excelente ferramenta para treinadores na busca de extrair o melhor de cada atleta através do *feedback*.

O motivo da escolha de aplicar o *feedback* no voleibol é porque existe uma grande dificuldade dos treinadores em passar informações e instruções aos atletas, de forma rápida e de fácil entendimento. Além disso, o voleibol é o segundo esporte mais praticado no Brasil.

Trata-se de um dos esportes mais vitoriosos do país, especialmente com o bom desempenho que as seleções nacionais vêm tendo nos últimos anos. No *ranking* da FIVB (Federação Internacional de Voleibol) o Brasil já ocupou o primeiro lugar tanto nas modalidades masculina quanto na feminina.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo *web* para *feedback* no voleibol, para auxiliar os treinadores em tempo real na realização de um *feedback* aos atletas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Aplicar os conceitos de *design* de interação ao desenvolvimento do aplicativo *web*.
- Estudar as tecnologias que apoiem o desenvolvimento do aplicativo.
- Desenvolver o aplicativo utilizando as tecnologias *Ionic* e *Firebase* para as plataformas *Android*, *IOS* e *Web*.
- Realizar uma avaliação preliminar sobre a usabilidade do aplicativo construído.

## 1.3 Metodologia

Para a atividade de *design* de IHC (Interação Humano-Computador) foi escolhido um modelo de *design* simples (BARBOSA; SILVA, 2010). Uma dos principais fatores deste processo é a execução das atividades de forma interativa, permitindo sucessivas análises da situação atual (BARBOSA; SILVA, 2010). Esse processo de *design* de IHC é ilustrado na Figura 1.1, a seguir.

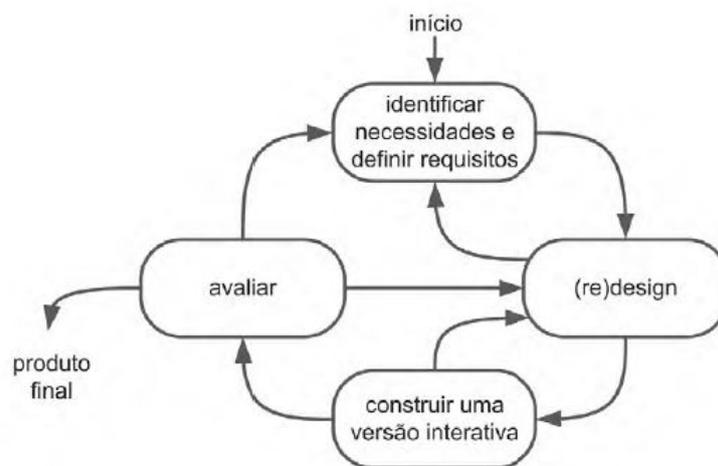


Figura 1.1 – Modelo simples de processo de IHC, Fonte Barbosa e Silva (2010).

Geralmente, o processo de desenvolvimento começa tentando-se identificar as necessidades do usuário e definir os requisitos. Uma das etapas mais criativas do ciclo de vida é o *(re)design*. Nela, o *designer* explora diferentes ideias e alternativas para elaborar uma solução que atenda às necessidades e aos requisitos definidos na etapa anterior. Na próxima etapa, o *designer* constrói versões interativas que podem ir das representações em papel até representações de alta fidelidade, utilizando ferramentas computacionais. Essas versões devem simular o funcionamento da interface e deixar clara a interação projetada. Finalmente, o processo é concluído com uma avaliação da solução proposta (BARBOSA; SILVA, 2010).

## 1.4 Organização do Trabalho

O restante deste trabalho segue organizado da seguinte forma: No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica que embasa esta monografia. No capítulo 3 são apresentados alguns trabalhos relacionados com ferramentas de *feedback* utilizadas no voleibol. No capítulo 4 é apresentado o processo de desenvolvimento do aplicativo, que vai desde a coleta de requisitos até a construção do aplicativo. No capítulo 5 é apresentada a experimentação com os resultados e discussões. Finalmente, no capítulo 6 são apresentadas as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

## 2 Fundamentação Teórica

Para embasar os conceitos apresentados neste trabalho foi feita uma fundamentação teórica sobre os processos envolvidos durante o desenvolvimento do projeto. Na Seção 2.1 é apresentado o conceito de *Mobile learning*. Na Seção 2.2 é apresentada a definição, tipos e propriedades do *feedback*. Na Seção 2.3 é apresentado o processo de *design* de interação e os artefatos que são gerados e finalmente na Seção 2.4 é apresentado os fundamentos do voleibol.

### 2.1 *Mobile learning*

O conceito de *Mobile learning* ou *m-learning* vem cada vez mais chamando a atenção de pesquisadores no mundo inteiro. Segundo Mülbert e Pereira (2011), "M-learning é o conceito que representa a aprendizagem entregue ou suportada por meio de dispositivos de mão tais como *smartphones*, *iPods*, *tablets* e outros pequenos dispositivos digitais que carregam ou manipulam informações."

Segundo Mülbert e Pereira (2011) "o termo *mobile learning* apareceu pela primeira vez em uma publicação científica de 2001, onde a primeira referência foi encontrada em dois artigos da revista *T and D*, da Sociedade Americana de Treinamento e Desenvolvimento".

Sharples, Taylor e Vavoula (2005) propuseram um modelo para estudo da aprendizagem móvel composto a partir de duas camadas: camada tecnológica e a camada semiótica, na qual essas camadas podem ser analisadas em relação ao sujeito que aprende, aos objetos e instrumentos de aprendizagem e o contexto onde estão inseridos. Na camada tecnológica este modelo pode dar suporte ao design e avaliação de sistemas móveis. Já na camada semiótica, as mesmas dimensões podem ser utilizadas para a análise da aprendizagem na era da comunicação móvel.

Entre os dispositivos que suportam o *Mobile Learning*, destacam-se os celulares/*smartphones* devido a sua grande popularização e preço acessível. Segundo Merije (2012), "se o computador ainda é um objeto restrito, o celular está presente em boa parte das escolas, nas mochilas dos alunos de diferentes classes sociais".

### 2.2 *Feedback*

O *feedback* foi definido como uma informação sensorial que indica algo sobre o estado real do movimento de uma pessoa (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Em situações que envolvem *performance*, no campo da atividade física, existe uma grande quantidade de informações sensoriais. Mas somente algumas delas são relevantes ao movimento que o executante está produzindo. Uma maneira de categorizar o *feedback* é classifica-lo quanto às fontes sensoriais que geram o

*feedback* (SCHMIDT; WRISBERG, 2010), ilustrado na Figura 2.1 a seguir:

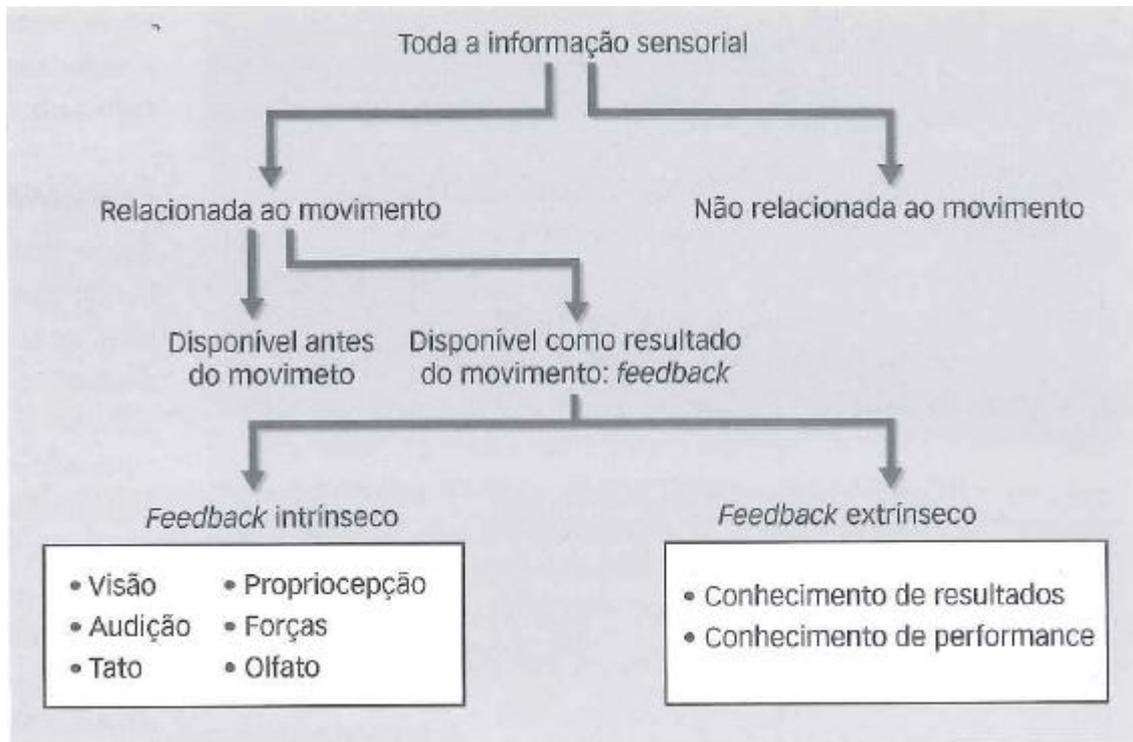


Figura 2.1 – Um sistema de classificação para informação sensorial, Fonte Schmidt e Wrisberg (2010).

A Figura 2.1 mostra que toda informação sensorial está relacionada ao movimento ou não. As informações relacionadas ao movimento podem ser divididas em dois tipos: as disponíveis antes do movimento ou aquelas relacionadas com resultado do movimento. As informações disponíveis como resultado do movimento podem ser chamadas de *feedback* intrínseco ou *feedback* extrínseco. O *feedback* intrínseco pode vir por meio da visão, audição, tato, propriocepção, forças e olfato, ou seja, a informação é fornecida por meio da realização de uma ação. Já o *feedback* extrínseco pode ser dividido em: conhecimento de resultados e conhecimento de *performance* ou seja, a informação é constituída por meio do resultado medido na *performance* (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

### 2.2.1 Feedback Intrínseco

Comumente chamado de *feedback* inerente, o *feedback* intrínseco é a informação sensorial que surge como consequência natural da produção do movimento, podendo vir de fontes externas ao corpo de uma pessoa (exterocepção) ou de dentro do corpo (propriocepção) (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Na exterocepção a informação sensorial vem principalmente de fontes externas ao corpo, principalmente da visão, audição e olfato. Na propriocepção a informação sensorial vem principal-

mente de fontes internas do corpo, como nos músculos, articulações e de movimentos corporais (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

### 2.2.2 *Feedback* Extrínseco

Chamado também de *feedback* aprimorado ou *feedback* aumentado, o *feedback* extrínseco consiste em informação que é fornecida ao aprendiz por uma fonte externa, por exemplo: comentário de um treinador ou instrutor, o *display* digital de um cronômetro, o *replay* em vídeo de um movimento. O *feedback* extrínseco transmite a informação sobre o resultado do movimento, que os executantes algumas vezes são incapazes de obter por si próprios e incrementa o *feedback* intrínseco que está disponível neles (MAGILL, 2008).

É importante ressaltar que o *feedback* extrínseco esteja sob controle dos treinadores, por isso pode ser fornecido em momentos e formas diferentes ou até mesmo pode não ser fornecido. Alguns cientistas diferenciam o *feedback* extrínseco em duas categorias: conhecimento de Resultados (CR) e o conhecimento de *performance* (CP) (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

#### 2.2.2.1 Conhecimento de Resultados (CR)

O conhecimento de resultados refere-se a informação extrínseca que diz aos aprendizes alguma coisa sobre o sucesso de suas ações. Em muitas tarefas do mundo real, o CR é redundante porque contém a mesma informação fornecida pelo *feedback* intrínseco (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Existem alguns tipos de CR que não são redundantes, como por exemplo: quando ginastas e saltadores de trampolim, devem esperar pelas notas dos juízes para saber exatamente como suas *performances* foram avaliadas (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

#### 2.2.2.2 Conhecimento de *Performance* (CP)

Algumas vezes chamado de *feedback* cinemático, o conhecimento de *performance* é a informação que os treinadores oferecem frequentemente. A informação sobre o CP, diferentemente daquela oferecida pelo CR, não indica necessariamente algo sobre o nível do alcance da meta. Um exemplo: quando um jogador de voleibol vai efetuar um saque, ele deve fazer o movimento correto. Nesse exemplo, olha-se a execução do movimento do saque e não o objetivo de marcar um ponto (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Tabela 2.1 – Semelhanças e Diferenças entre CR e CP, Fonte Schmidt e Wrisberg (2010).

Conhecimento de Resultado (CR)	Conhecimento de Performance (CP)
<b>Semelhanças</b>	
Normalmente Verbal Extrínseco Oferecido após o movimento	
<b>Diferenças</b>	
Informação sobre o resultado em termos de meta ambiental	Informação sobre a qualidade ou padrão do movimento
Frequentemente redundante com o <i>feedback</i> intrínseco	Normalmente distinto do <i>feedback</i> intrínseco
Mais utilizado em laboratório	Mais utilizado em tarefas do mundo real

A Tabela 2.1 apresenta as semelhanças e diferenças entre o conhecimento de resultado e o conhecimento de *performance*. Entre as semelhanças estão: normalmente verbal, extrínseco e oferecido após o movimento. Já nas diferenças, no CR a informação sobre o resultado é em termos de meta ambiental, frequentemente redundante com o *feedback* intrínseco e mais utilizado em laboratório. No CP, a informação é sobre a qualidade ou padrão do movimento, normalmente distinto do *feedback* intrínseco e mais utilizado em tarefas do mundo real (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

### 2.2.3 Propriedades do *feedback*

As propriedades relacionadas ao *feedback* têm como objetivo auxiliar treinadores durante sua execução. A seguir são brevemente explicadas algumas propriedades relacionadas ao *feedback*.

- **Propriedades Motivacionais:** uma importante função do *feedback* extrínseco é prover às pessoas informações a respeito do seu progresso, de forma que continuem seus esforços para alcançar seus objetivos. Os treinadores devem usar o *feedback* como uma motivação para produzir um aumento da *performance* dos atletas, como se fosse um tipo de estímulo. (MAGILL, 2008).
- **Propriedades de Reforço:** o reforço é um evento que vem logo após a resposta e aumenta as chances do executante repetir a resposta sobre circunstâncias semelhantes (MAGILL, 2008).
- **Propriedades Informativas:** podemos falar que a função mais importante do *feedback* durante a instrução de uma habilidade é fornecer aos aprendizes informações sobre seus padrões de ação. Devido a capacidade de fornecer essas informações esta é uma das razões mais importantes porque treinadores ou instrutores são tão fundamentais no processo de aprendizagem (MAGILL, 2008).
- **Propriedades Geradoras de Dependência:** quando treinadores fornecem *feedback* com frequência, isto tende a guiar as ações dos atletas. Como resultado, os aprendizes poderão

tender a se basear no *feedback* para gerar seus movimentos, em vez de se basearem nos processos de *feedback* intrínsecos, a não ser que os aprendizes desenvolvam a capacidade de produzir movimentos por si mesmos, porém suas *performances* sofrem muito quando o *feedback* extrínseco é retirado (MAGILL, 2008).

#### 2.2.4 Diretrizes para um bom *feedback*

Apesar das vantagens do *feedback*, existem alguns constrangimentos que podem interferir na eficiência dele, devendo este ser regulado e aplicado em turmas pequenas, além de ser direcionado para a motivação e não somente para correção de erros (GIBBS; SIMPSON, 2005).

Ao aplicar um *feedback* vale ressaltar alguns pontos:

1. Quem recebe o *feedback* decide como reagir a ele, ou seja, a mesma mensagem entregue a duas pessoas pode gerar reações diferentes.
2. *Feedback* não é autoritário, isto é, existe diferença entre autoridade e autonomia.

A seguir são brevemente explicadas algumas diretrizes para que o *feedback* possa ocorrer de forma correta:

- **Pratique usar o *feedback* (Não apenas recebê-lo):** usar bem o *feedback* é algo que decorre da prática, quando as pessoas usam o *feedback* e conseguem ver seu desempenho melhorar, elas voltam a acreditar na prática e na utilidade do *feedback* (LEMOV; WOOLWAY; YEZZI, 2014).
- **Primeiro aplique, depois reflita:** segundo Lemov, Woolway e Yezzi (2014), "primeiro deve-se realizar uma ação, em seguida é dado o *feedback* daquela ação. Logo depois deve-se refazer a ação (praticar novamente utilizando o *feedback*) e se possível refazer inúmeras vezes e por fim refletir".
- ***Feedback* sem demora:** quando se trata de *feedback*, o tempo que se leva para isso é de fundamental importância, talvez este seja o fator mais importante para determinar sua eficácia. O *feedback* deve ser dado prontamente. Isso vai melhorar o desempenho muito mais rápido do que dar respostas mais extensas depois (LEMOV; WOOLWAY; YEZZI, 2014).
- **Determinando com que frequência fornecer o *feedback*:** determinar a frequência que se é dado o *feedback* está relacionado à quantidade e precisão do *feedback*. Pesquisadores começaram a perceber que a frequência do *feedback* pode ser vista através de duas formas. A primeira refere-se ao número total de vezes em que o *feedback* é dado durante a prática (frequência absoluta de *feedback*), em geral aumentar a frequência absoluta de um *feedback* aumenta a aprendizagem. Já a segunda refere-se ao número total de vezes em que o *feedback*

é dado dividido pelo número de tentativas do movimento (frequência relativa de *feedback* (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Um estudo realizado por Winstein e Schmidt (1990), os autores descobriram que os participantes que receberam *feedback* extrínseco depois de 50% de suas tentativas de práticas desempenharam com tanta precisão quanto aqueles que receberam *feedback* após cada tentativa. Quando Winstein e Schmidt (1990) testaram novamente com os participantes depois de dois dias, o grupo que tinha recebido *feedback* menos frequente teve um desempenho com mais precisão que o grupo que recebeu *feedback* depois de cada tentativa. Segundo Schmidt e Wrisberg (2010) quando o *feedback* é dado aos aprendizes com uma frequência menor, é menos provável que eles se tornem dependentes desse *feedback*.

- **Poder da positividade:** segundo Lemov, Woolway e Yezzi (2014), "é importante ajudar as pessoas a usar seus acertos. Isso pode ser feito através das seguintes maneiras: através de uma identificação para ajudá-las a ver com clareza o que fizeram de certo, através de uma frase para ajudá-las a repetir o ato ou ajudá-las a ver em que novos contextos podem aplicar suas habilidades".
- **Incorpore no dia a dia:** é necessário que o *feedback* seja dado em uma linguagem segura, natural e de fácil entendimento. Quanto mais *feedback* você der e receber, mais comum ele vai se tornar (LEMOV; WOOLWAY; YEZZI, 2014).
- **Descreva a solução:** segundo Lemov, Woolway e Yezzi (2014), "um bom *feedback* descreve a solução e não o problema".

### 2.2.5 SCI (Situação, Comportamento e Impacto)

O SCI consiste em uma ferramenta desenvolvida pelo CCL (*Center for Creative Leadership*) para auxiliar gestores. Entretanto, pode ser usada em outras áreas, para tirar o máximo de proveito de um *feedback* (CESARIO, 2016).

- **Situação:** Segundo Cesario (2016) "consiste em situar o receptor com clareza sobre o teor do que está sendo abordado, incluindo a descrição exata da ocasião em que o comportamento ocorreu. Expressões rígidas como "sempre" ou "nunca" são descartadas."
- **Comportamento:** Segundo Cesario (2016) "consiste em relatar as ações ou exemplos específicos que caracterizam o comportamento do receptor. Não inclui opiniões pessoais ou generalizações feitas pelo emissor. São fatos, objetivamente percebidos."
- **Impacto:** Segundo Cesario (2016) "consiste na descrição das consequências mais expressivas causadas pelo comportamento do receptor, isto é, como as pessoas reagiram frente ao comportamento e os resultados obtidos".

## 2.3 Design de Interação

O modelo de *design* utilizado nesta monografia foi o modelo do ciclo de vida simples de IHC descrito na seção 1.3. Esse modelo de processo é bastante iterativo e as etapas podem ocorrer repetidas vezes (BARBOSA; SILVA, 2010).

Os principais artefatos gerados durante o *design* de interação são: requisitos funcionais e não funcionais, metáforas de interface, personas, modelo de tarefas, modelo de interação e prototipagem.

### 2.3.1 Requisitos funcionais e não funcionais

Segundo Andrade e Silva (2018), "um conjunto de requisitos pode ser definido como uma condição ou capacidade necessária que o software deve possuir para que o usuário possa resolver um problema ou atingir um objetivo". Existem dois tipos de classificação para os requisitos, que são: requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais definem as funções que o sistema deve prover. Já os requisitos não funcionais referem-se a critérios que qualificam os requisitos funcionais, como: desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança e etc.

### 2.3.2 Metáforas de interface

Segundo Andrade e Silva (2018), "as metáforas existem para facilitar a explicação e/ou compreensão de algo que está sendo contado ou apresentado". Sendo assim as metáforas se torna um facilitador daquilo que está sendo apresentado.

### 2.3.3 Personas

Uma persona é um personagem fictício de um usuário real, criado para descrever um usuário típico. É utilizada principalmente para representar usuários finais durante o processo de *design*, mantendo todos focados no mesmo alvo (BARBOSA; SILVA, 2010).

### 2.3.4 Modelo de tarefas

Segundo Andrade e Silva (2018), "um modelo de tarefas é uma descrição hierárquica das atividades a serem executadas para alcançar os objetivos do usuário". A modelagem de tarefas dessa monografia foi baseada na análise hierárquica de tarefas, proposta por (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005), que divide as tarefas em planos de ação.

### 2.3.5 Modelo de interação

Segundo Andrade e Silva (2018), "uma modelagem de interação ou diagrama de interação do usuário representa o fluxo de interação entre o usuário e uma aplicação com intensa troca de

informações e suporte à navegação".

### 2.3.6 Modelo de dados

O modelo de dados é uma fase de fundamental importância no planejamento de uma aplicação. O Modelo Entidade-Relacionamento (ER) é um modelo de dados conceitual de alto nível. Esse modelo e suas variações são empregados para o projeto conceitual de aplicações de um banco de dados (ANDRADE; SILVA, 2018).

### 2.3.7 Cenário de interação

Segundo Rosson e Carroll (2002) um cenário é “simplesmente uma história sobre pessoas executando uma atividade”. São os cenários que vão ajudar a comunicar a essência da ideia de produto/serviço dentro de um provável contexto de uso e possui influência direta na forma de se pensar no *design* de interação e na solução (ROSSON; CARROLL, 2002).

### 2.3.8 Prototipagem

Segundo Andrade e Silva (2018), "a prototipação no desenvolvimento de um *software* é um processo que tem como objetivo avaliar as ideias geradas e validar ou não todos os requisitos estabelecidos".

## 2.4 Voleibol

A palavra vôlei vem do inglês *volley-ball*: *ball* significa bola e *volley* tem origem no idioma francês, em que “*volée*” é voo. O voleibol foi criado em 1895, pelo americano William G. Morgan, então diretor de educação física da Associação Cristã de Moços (ACM) na cidade de *Holyoke*, em *Massachusetts*, nos Estados Unidos. Ao querer criar uma nova atividade que fosse suave, motivante e que também pudesse ser praticada no inverno, inventou um jogo, que se chamou de "minonette", que deu origem ao voleibol dos nossos dias (VOLEIBOL, 2015).

### 2.4.1 Dimensões da quadra

Cada equipe de voleibol é constituída por 12 jogadores: seis efetivos (sendo um líbero) e seis suplentes. Em quadra, portanto, ficam dois times de seis jogadores. A quadra usada no voleibol é retangular com a dimensão de 18 x 9 metros, com uma rede no meio colocada a uma altura variável, conforme o sexo e a categoria dos jogadores (exemplo dos seniores e juniores: masculino 2,43 metros e feminino 2,24 metros) (VOLEIBOL, 2019). Na Figura 2.2 são apresentadas as dimensões da quadra.

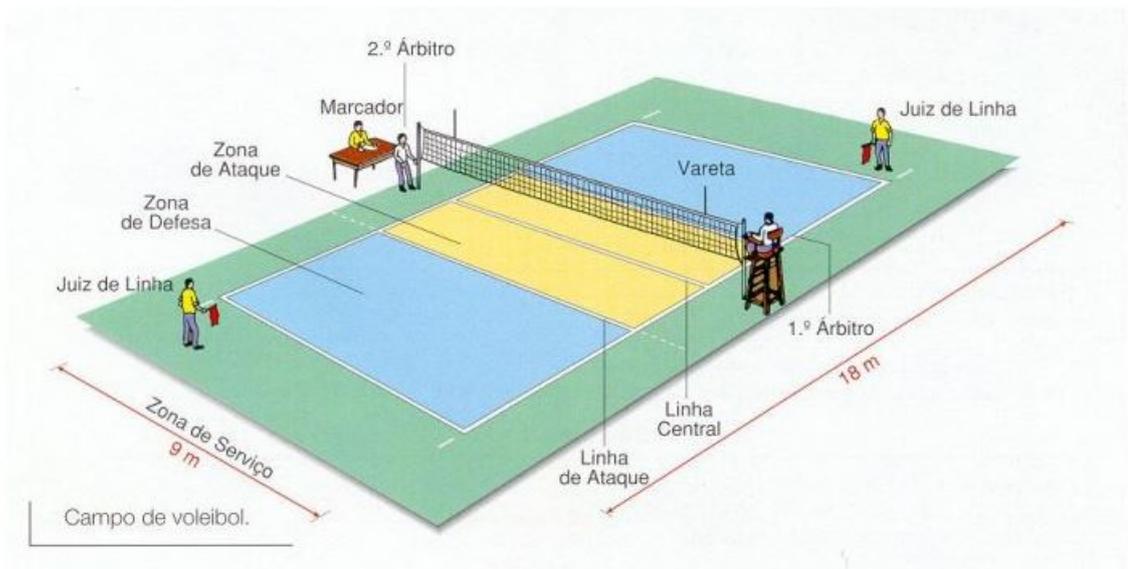


Figura 2.2 – Dimensões da quadra, Fonte (SportRegras, 2019).

A Figura 2.2 também mostra as posições em que ficam localizados os juízes e árbitros durante o jogo, zonas de ataque e defesa e por fim a linha central localizada abaixo da rede.

### 2.4.2 Posições

As posições dos jogadores dentro de quadra estão numeradas de 1 a 6. Os jogadores que ficam à frente da rede são os que ocupam as posições 2, 3 e 4. Os três restantes ficam logo atrás da linha de frente. No movimento de rotação durante o jogo, o jogador da posição 2 move-se para posição 1 para sacar, o jogador da posição 1 vai para a 6, o da 6 para a 5, e assim sucessivamente. A Figura 2.3 ilustra o movimento de rotação dos atletas em quadra (VOLEIBOL, 2019):

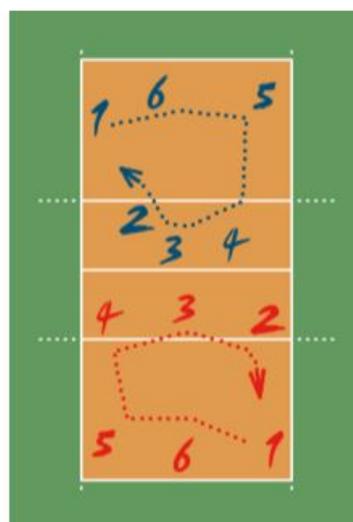


Figura 2.3 – Movimentação dos atletas em quadra, Fonte (SportRegras, 2019).

- A posição nº 1 chama-se defesa direita, e é a posição de saque.
- A posição nº 2 chama-se saída de rede.
- A posição nº 3 chama-se meio de rede.
- A posição nº 4 chama-se entrada de rede.
- A posição nº 5 chama-se defesa esquerda.
- A posição nº 6 chama-se defesa central.
- As posições 4, 3 e 2 são de ataque, portanto, somente os jogadores que as ocupam podem atacar e bloquear dentro da zona de ataque.
- As posições 1, 6 e 5 são de defesa, os jogadores que as ocupam não podem bloquear, e só podem atacar se estiverem posicionados atrás da linha de ataque, na zona de defesa.

### 2.4.3 Fundamentos do Voleibol

A seguir são brevemente explicados os principais fundamentos do voleibol com base em [Kautzner \(2013\)](#):

- **Saque:** o saque marca o início de uma disputa de pontos no voleibol. Um jogador se posiciona atrás da linha de fundo de sua quadra, estende o braço e acerta a bola, de forma a fazê-la atravessar o espaço aéreo acima da rede delimitado pelas antenas e aterrissar na quadra adversária ([KAUTZNER, 2013](#)).
- **Passe:** também chamado recepção, o passe é o primeiro contato com a bola por parte do time que não está sacando e consiste em uma tentativa de evitar que a bola toque a sua quadra, o que permitiria que o time adversário marcasse um ponto. Além disso, o principal objetivo deste fundamento é controlar a bola de forma a fazê-la chegar rapidamente e em boas condições nas mãos do levantador ([KAUTZNER, 2013](#)).
- **Levantamento:** o levantamento é geralmente o segundo contato de um time com a bola. Seu principal objetivo consiste em posicioná-la de forma a permitir uma ação ofensiva por parte da equipe, ou seja, um ataque ([KAUTZNER, 2013](#)).
- **Ataque:** o ataque na maioria das vezes é o terceiro contato de um time com a bola. O objetivo deste fundamento é fazer a bola aterrissar na quadra adversária, conquistando deste modo o ponto em disputa ([KAUTZNER, 2013](#)).
- **Bloqueio:** o bloqueio refere-se às ações executadas pelos jogadores que ocupam a parte frontal da quadra e tem como objetivo impedir ou dificultar o ataque da equipe adversária ([KAUTZNER, 2013](#)).

- **Defesa:** a defesa consiste em um conjunto de técnicas que têm por objetivo evitar que a bola toque a quadra após o ataque da equipe adversária (KAUTZNER, 2013).

## 3 Trabalhos Relacionados

Parte do objetivo deste trabalho é fazer com que o *feedback* fornecido pelo treinadores seja feito de forma simples, clara/objetiva e rápida para os atletas. Para se ter uma ideia do que já existe no mercado, foram escolhidos os seguintes trabalhos: *Quick Scout Volley*, *Data Volley4* e *TopYa!Volleyball* descritos nas Seções 3.1, 3.2 e 3.3.

### 3.1 *Quick Scout Volley*

O *Quick Scout Volley* é uma ferramenta cuja proposta é realizar um mapeamento das jogadas do atletas ([QUICK SCOUT VOLLEY, 2019](#)), conforme mostra a Figura 3.1.

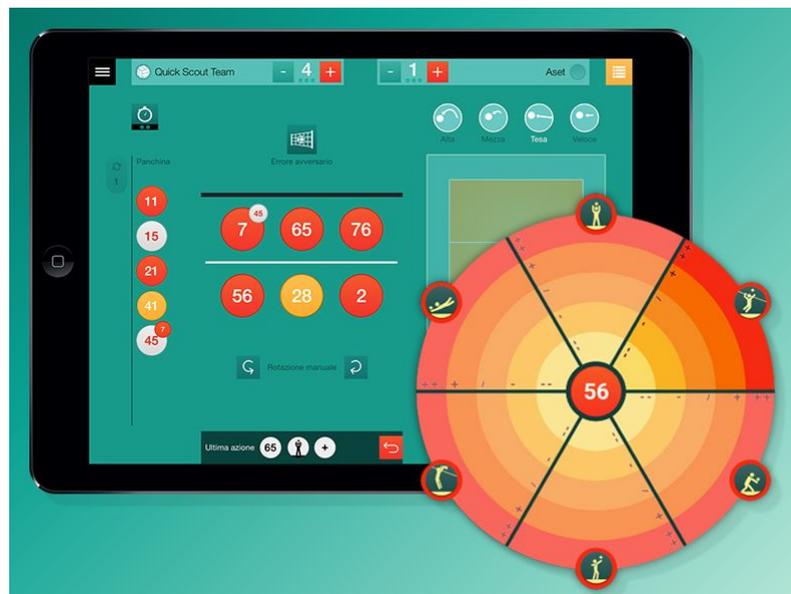


Figura 3.1 – Aplicativo *Quick Scout Volley*.

O aplicativo *Quick Scout Volley* permite através da tela de observação rastrear todos os fundamentos e adquirir todos os dados necessários para uma análise completa da partida. Além disso, o *Quick Scout Volley* permite filtrar os resultados por *set*, substituições, rotações, tipo de saque, tempo, pontuações e mudanças de bola ([QUICK SCOUT VOLLEY, 2019](#)).

O *Quick Scout Volley* possui uma interface que facilita o uso, porém estatisticamente não é tão completo quando comparado com outras ferramentas existente, como por exemplo: *Data Volley4* ([BARILI et al., 2018](#)).

## 3.2 Data Volley4

O *Data Volley4* é um *software* desenvolvido pela *Genius Sports* empresa de dados e tecnologia esportiva (DATA VOLLEY, 2019). O *software* possui como foco estatísticas e análise de dados, ilustrados na Figura 3.1 .



Figura 3.2 – Aplicativo *Data Volley4*.

O *software* dispõe de funções como:

- *Essential Satates Volleyball*: Aplicativo de estatísticas para o voleibol.
- *Data VideoESS*: Com essa função é possível analisar e gerar estatísticas a partir de vídeos.

Um dos fatores positivos desse *software* é seu grande número de funcionalidades, porém não possui nenhuma função para um *feedback* objetivo para um único atleta, além de ser um *software* caro, o que restringe o número de usuários.

## 3.3 TopYa!Volleyball

O *TopYa!Volleyball* é um aplicativo para o voleibol que permite criar vídeos chamados "Desafios de *Freestyle*" e mandar para seus amigos ou outros jogadores ao redor do mundo. Nele, é possível assistir vídeos instrutivos, gravar-se realizando uma habilidade e em seguida, enviar e compartilhar seu vídeo (VOLLEYBALL-TOPYA, 2019). Uma tela de exemplo que ilustra o aplicativo é apresentada na Figura 3.2.

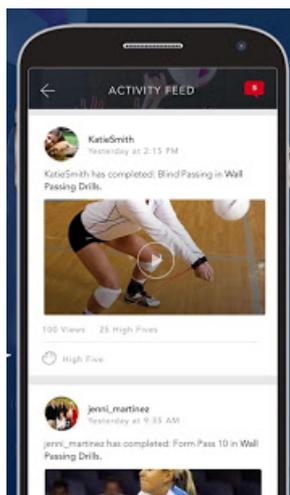


Figura 3.3 – Aplicativo *TopYa!Volleyball*

Um aspecto negativo do *TopYa!Volleyball* é que o usuário pode receber *feedback* de pessoas que não são técnicos ao enviar seus vídeos.

Após uma pesquisa e levantamento sobre os três trabalhos relacionados, a diferença deles para a proposta do *Feed+*, está no tipo de *feedback* fornecido aos atletas. O *Feed+* fornece um *feedback* qualitativo da ação motora, para a melhoria do desempenho técnico nos fundamentos. Enquanto os trabalhos relacionados fornecem um *feedback* quantitativo, principalmente os softwares *Quick Scout Volley* e *Data Volley4*.

## 4 Desenvolvimento

Neste capítulo está descrito todo o processo de desenvolvimento do aplicativo, que inclui: O levantamento de alguns requisitos do sistema descritos na Seção 4.1. A criação da metáfora é apresentada na Seção 4.2. Na Seção 4.3 estão descritas as personas. As modelagens de tarefas, de interação e de dados nas Seções 4.4, 4.5 e 4.6 respectivamente, o cenário de uso é descrito na Seção 4.7 e, finalmente, a implementação do aplicativo é ilustrada na Seção 4.8.

### 4.1 Requisitos Funcionais e não Funcionais

Como apresentado na Seção 2.3.1, foram levantados alguns requisitos funcionais e não funcionais, mostrados nas Tabelas 4.1 e 4.2 respectivamente.

Tabela 4.1 – Tabela de requisitos funcionais.

RF 1	O aplicativo não deve permitir que os atletas possam dar <i>feedback</i> entre si.
RF 2	O aplicativo deve permitir que os atletas vejam os <i>feedbacks</i> recebidos.
RF 3	O aplicativo não deve permitir que o atleta tenha réplica em relação ao <i>feedback</i> do treinador.
RF 4	O aplicativo deve permitir que somente o treinador possa dar o <i>feedback</i> .
RF 5	O aplicativo deve permitir que o treinador adicione <i>feedback</i> no banco de dados para enviar aos atletas.
RF 6	O aplicativo deve permitir duas opções de <i>login</i> : uma pelo <i>facebook</i> e outra por <i>email</i> e senha.

Tabela 4.2 – Tabela de requisitos não funcionais.

RNF 1	A interface do sistema deverá ser responsiva, ou seja, se comportar independente do front-end que será utilizado para acesso - <i>Smartphones</i> ou <i>Tablet</i> .
RNF 2	Os novos <i>feedbacks</i> adicionados pelo treinador devem ser salvos no banco de dados em tempo real.
RNF 3	Os usuários podem realizar <i>login</i> no aplicativo através do <i>facebook</i> , sem a necessidade de se cadastrar no sistema.
RNF 4	A senha cadastrada pelo usuário deve ter no mínimo 6 caracteres.
RNF 5	Os <i>feedbacks</i> adicionados pelo treinador devem possuir no mínimo 6 caracteres.

### 4.2 Metáforas

A metáfora proposta pelo aplicativo de *feedback*, consiste em um treinador à beira de quadra passando instruções para os atletas durante os treinamentos e jogos.

## 4.3 Personas

Para este trabalho foram criadas 3 personas. A primeira é de um treinador, ilustrado na Figura 4.1.



- › Nome: Arthur.
- › Idade: 40 anos.
- › Sexo: Masculino.
- › Formação: Bacharelado em Educação Física, foi atleta como levantador.
- › Clube: Ouro Preto Esporte Clube.

Figura 4.1 – Persona do treinador: Arthur.

As demais personas criadas representam dois atletas de voleibol que jogam em posições diferentes, são ilustrados nas Figuras 4.2 e 4.3 respectivamente.



- › Nome: Caio.
- › Idade: 28 anos.
- › Sexo: Masculino.
- › Formação: Atleta.
- › Posição: Levantador.
- › Clube: Ouro Preto Esporte Clube.

Figura 4.2 – Persona Atleta: Caio.



- › Nome: Marcos.
- › Idade: 25 anos.
- › Sexo: Masculino.
- › Formação: Atleta.
- › Posição: Líbero.
- › Clube: Ouro Preto Esporte Clube.

Figura 4.3 – Persona Atleta: Marcos.

## 4.4 Modelagem de Tarefas

A modelagem de tarefas foi baseada na análise hierárquica de tarefas, proposta por Preece, Rogers e Sharp (2005), que divide as tarefas em planos de ação, conforme a Figura 4.4.

DIAGRAMA HIERÁRQUICO DE TAREFAS

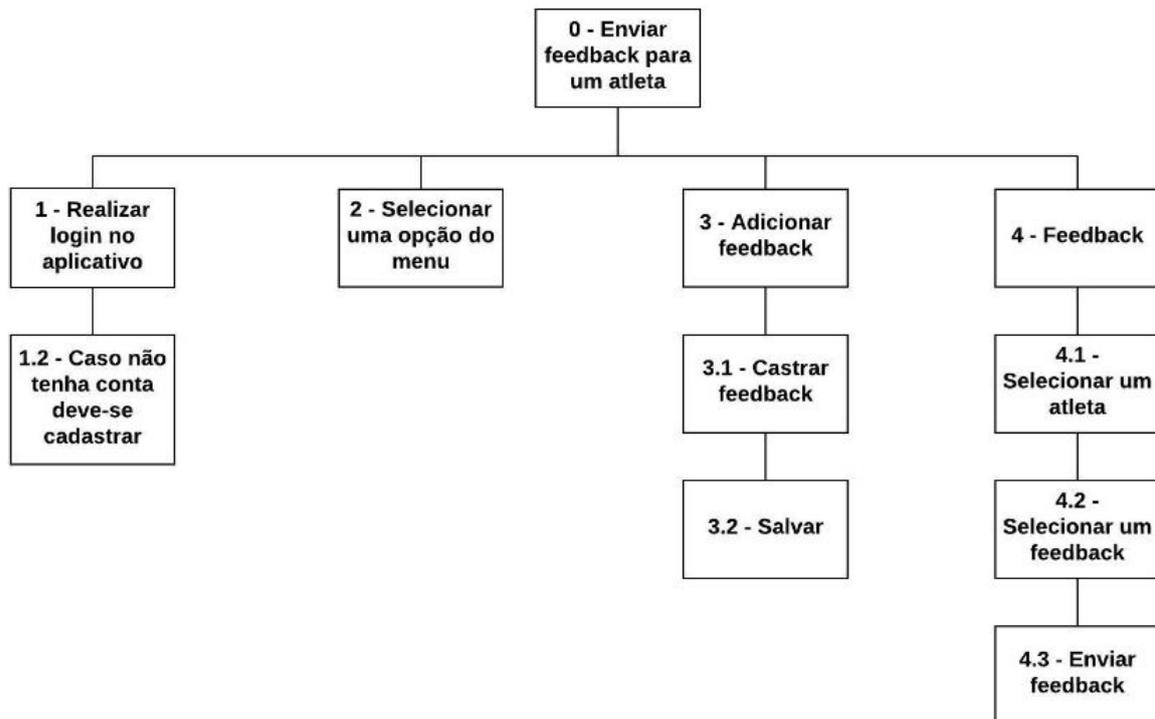


Figura 4.4 – Modelo de tarefas.

A Figura 4.4 apresenta o resultado da análise hierárquica de tarefas, onde o fluxo de tarefas apresenta os seguintes planos de ações:

- 0 - 1 - 2 - 4 - 4.1 - 4.2 - 4.3
- 0 - 1 - 1.2 - 2 - 4 - 4.1 - 4.2 - 4.3
- 0 - 1 - 2 - 3 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 4 - 4.1 - 4.2 - 4.3

## 4.5 Modelo de Interação

A Figura 4.5 ilustra o modelo de interação proposto para o aplicativo.

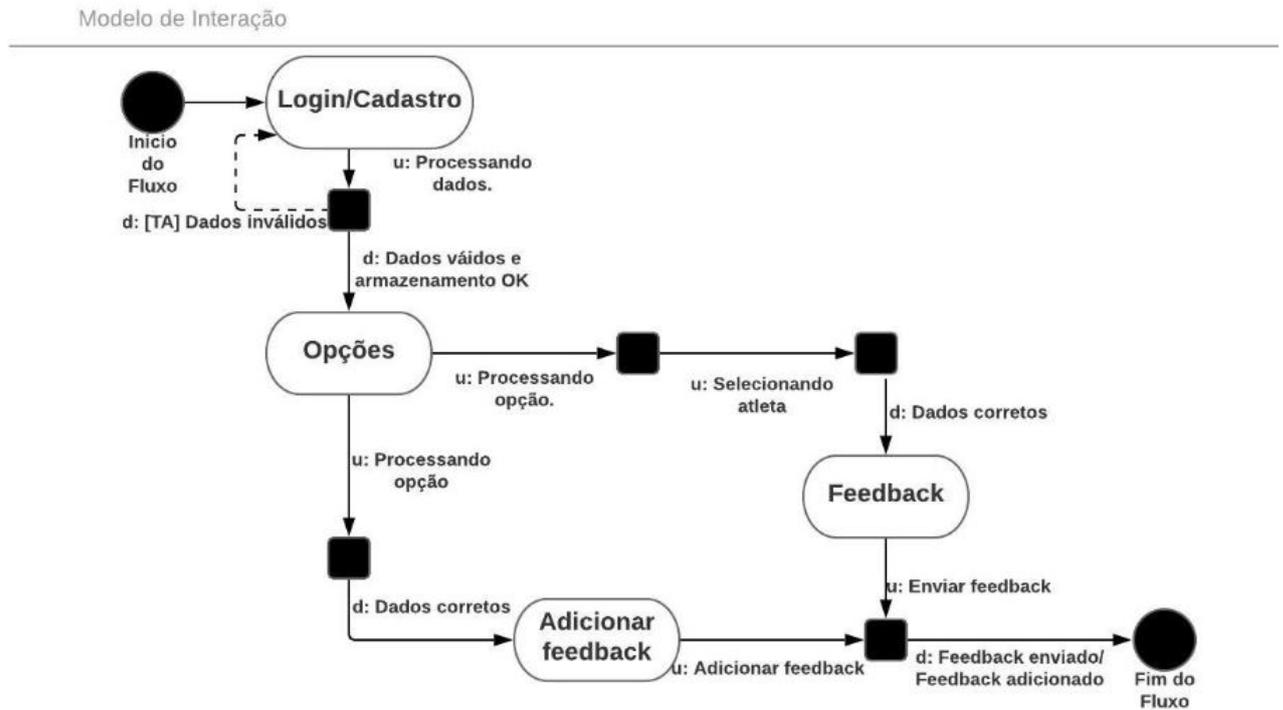


Figura 4.5 – Modelo de interação.

A Figura 4.5 representa o modelo de interação do treinador. Para enviar um *feedback* o treinador deve realizar o *login* no aplicativo ou se cadastrar caso não tenha conta. Em seguida, ele pode adicionar um *feedback* ou enviar um *feedback* já cadastrado no aplicativo.

## 4.6 Modelo de Dados

A Figura 4.6 ilustra apresenta o modelo de entidades e relacionamentos estendido desenvolvido para o *Feed+*.

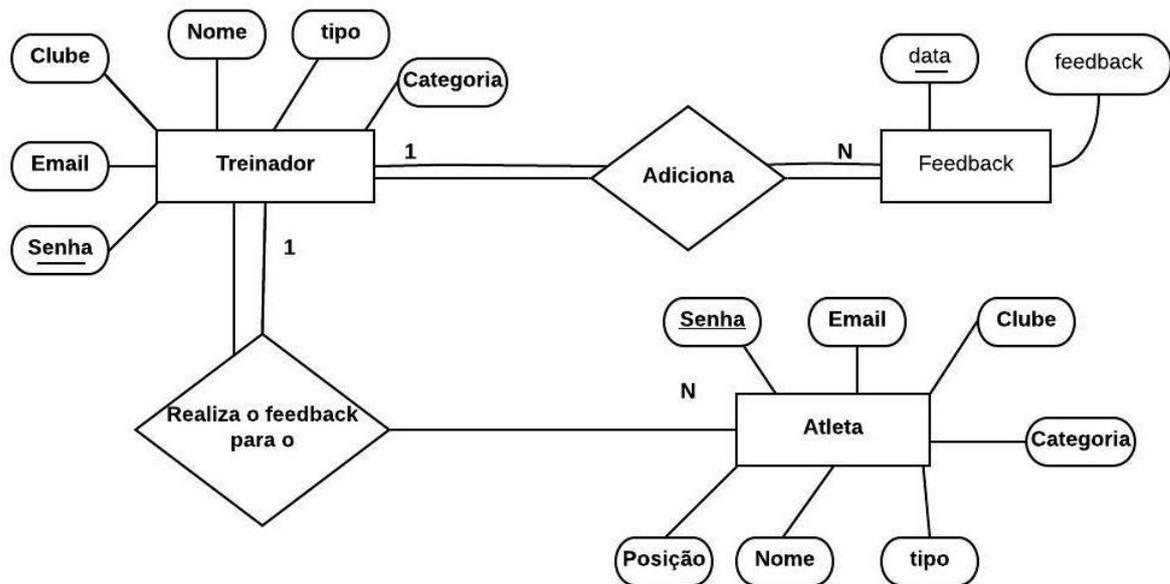


Figura 4.6 – Modelo de dados.

A Figura 4.6 representa o modelo de dados desenvolvido para o aplicativo, nele a entidade "treinador" se relaciona com a entidade "feedback" por meio da relação "Adiciona" e com a entidade "atleta", por meio da relação "Realiza feedback para o".

## 4.7 Cenário de Interação

A seguir um exemplo de cenário de interação do uso do aplicativo *Feedplus*, com os atores: Igor (técnico), Arthur (atleta) e Marcos (atleta).

"Igor é um treinador da equipe de voleibol masculina do clube Ouro Preto *Sports*. Durante os treinos, Igor possui uma grande dificuldade em passar instruções para seus atletas de forma clara e objetiva. Igor tem percebido que os atletas Arthur e Marcos vem cometendo alguns erros no fundamento de defesa. Para passar um *feedback* de fácil entendimento e de forma rápida para Arthur, Marcos e todos seus atletas, Igor decidiu usar o aplicativo *Feed+*. Com o auxílio do aplicativo, Igor vai poder dar os *feedbacks* de forma mais ágil e objetiva melhorando assim a *performance* dos atletas."

## 4.8 Implementação

A escolha da tecnologia para o desenvolvimento do aplicativo se deu principalmente pelo motivo da aplicação funcionar independentemente da plataforma usada pelo usuário, seja ela *mobile* (*Android* ou *IOS*) ou *web*.

### 4.8.1 *Ionic Framework*

O *Ionic Framework* consiste em um *kit* de ferramentas de código aberto para o desenvolvimento de aplicativos móveis híbridos e aplicativos *web*, sendo baseado nas tecnologias e práticas de desenvolvimento *web*. Criado por *Max Lynch*, *Ben Sperry* e *Adam Bradley* em 2013, sua versão original foi construída sobre o *AngularJS* e *Apache Cordova* (IONIC, 2019).

Para os dispositivos móveis, o *framework ionic* suporta as versões 4.4 e superiores na plataforma *android* e as versões 10 e superiores na plataforma *ios*. Como o *Ionic* foi baseado em tecnologias da *web*, ele funciona tão bem em navegadores quanto em dispositivos móveis (IONIC, 2019).

### 4.8.2 *Firebase*

O banco de dados usado no desenvolvimento da aplicação foi o *Firebase*, uma plataforma de desenvolvimento para dispositivos móveis e *web* (GOOGLE, 2019). Dentre os diversos produtos oferecidos pela plataforma podemos destacar os seguintes produtos que foram usados no desenvolvimento da aplicação:

- **Autenticação *Firebase* baseada em senha e *email*:** fornece métodos para criar e gerenciar usuários que usam seus endereços de *email* e senha para realizar *login* na aplicação.
- **Banco de dados em tempo real:** é um serviço de armazenamento e sincronização de dados na nuvem.

### 4.8.3 Telas do aplicativo

A interação do aplicativo ocorre seguindo o seguinte fluxo. Primeiro deve-se fazer o *login* no aplicativo, ilustrado na Figura 4.7 ou se não possui cadastro deve-se efetua-lo ou realizar o *login* pelo *Facebook* conforme ilustrado na Figura 4.8.

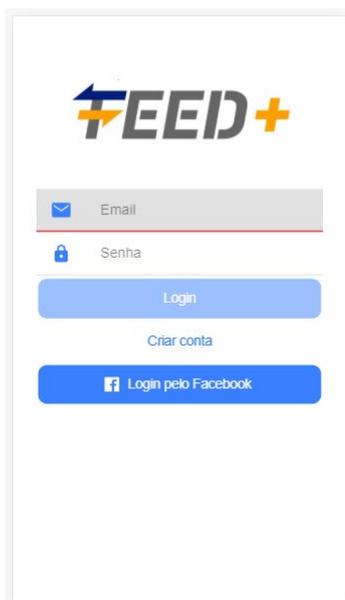


Figura 4.7 – Tela de *login* do aplicativo.



Figura 4.8 – Tela de cadastro do aplicativo.

Ao efetuar o login no sistema o usuário (caso seja treinador) terá acesso ao menu ilustrado na Figura 4.9. Se o usuário for um atleta ele terá acesso ao menu ilustrado na Figura 4.10 e poderá somente ver os *feedbacks* recebidos.

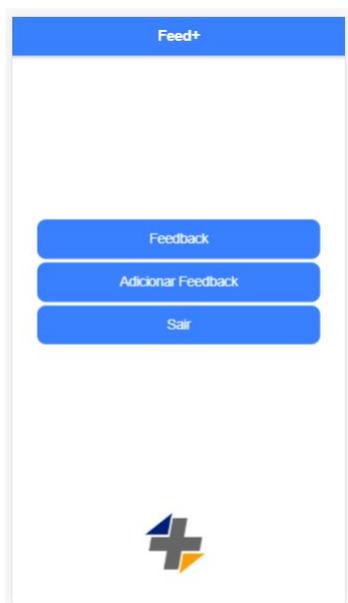


Figura 4.9 – Menu do aplicativo para o treinador.

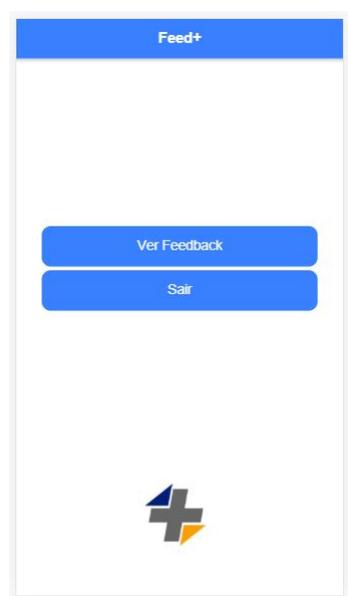


Figura 4.10 – Menu do aplicativo para o atleta.

Para os usuários treinadores alguns *feedbacks* já estarão previamente cadastrados no aplicativo, conforme ilustrado na Figura 4.11, 4.12, 4.13 respectivamente.



Figura 4.11 – Tela com a lista de *feedback* cadastrados.

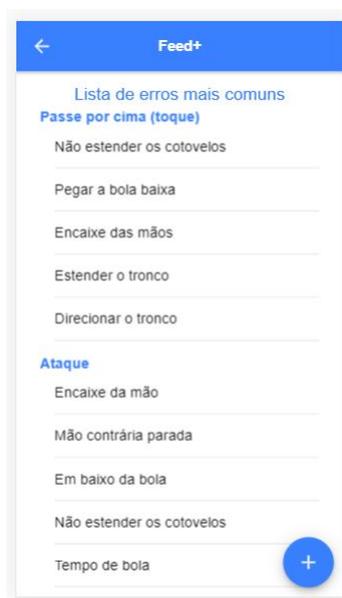


Figura 4.12 – Continuação da tela com a lista de *feedback* cadastrados.

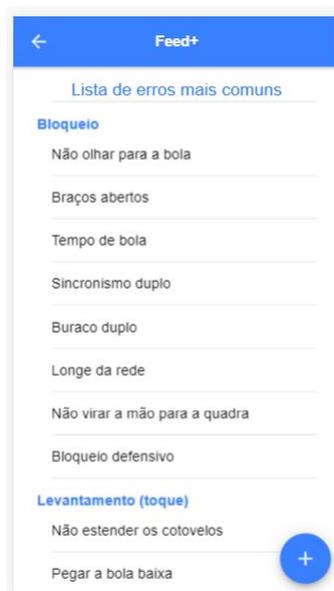


Figura 4.13 – Continuação da tela com a lista de *feedback* cadastrados.

Os treinadores poderão também adicionar novos *feedbacks* ou deletar algum *feedback*, conforme ilustrados nas Figuras 4.14 e 4.15.



Figura 4.14 – Tela com a opção de deletar um *feedback*.



Figura 4.15 – Tela com a opção de adicionar um *feedback*.

Com o *feedback* já cadastrado, o treinador vai poder enviá-lo aos atletas, conforme ilustrado nas Figuras 4.16, 4.17 e 4.18 respectivamente.

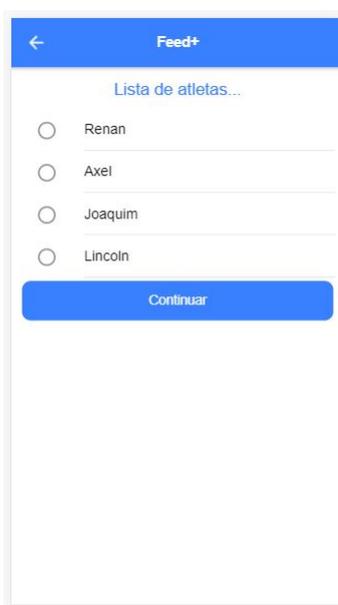


Figura 4.16 – Tela com a lista de atletas.

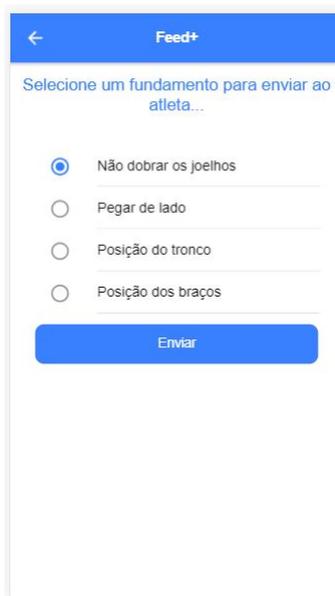


Figura 4.17 – Tela com a lista de *feedback*.

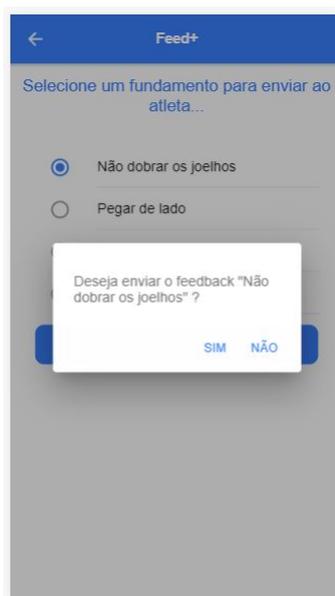


Figura 4.18 – Tela com a pergunta de confirmação de envio do *feedback*.

Os atletas não terão acesso a função de enviar *feedback*, eles poderão somente visualizar os *feedbacks* recebidos conforme ilustra as Figuras 4.19 e 4. 20.

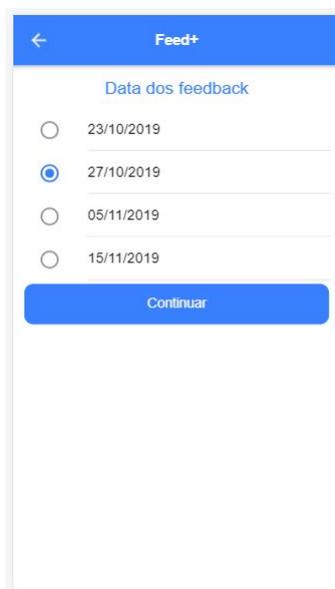


Figura 4.19 – Tela de seleção da data do envio do *feedback* com sucesso.

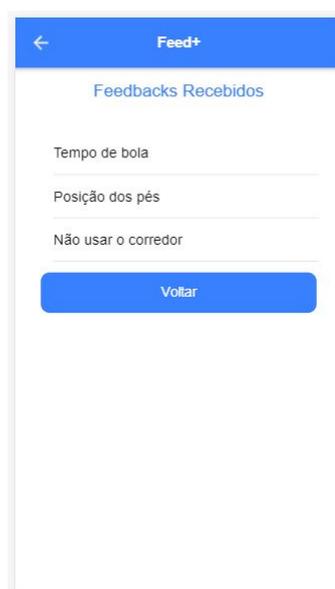


Figura 4.20 – Tela de visualização dos *feedback* recebidos pelo atleta.

# 5 Experimentação

Neste capítulo está descrito o processo de experimentação e resultados da aplicação utilizando o método SUS (*System Usability Scale*) descrito na Seção 5.1. Na Seção 5.2 é apresentado os experimentos e resultados do uso da aplicação pelos treinadores.

## 5.1 SUS

O método de Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) foi desenvolvido por [Brooke et al. \(1996\)](#) e permite avaliar uma grande quantidade de produtos e serviços. O SUS padrão consiste em 10 itens listados a seguir e se divide basicamente em três pilares: Efetividade, Eficiência e Satisfação ([BROOKE et al., 1996](#)).

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.
3. Eu achei o sistema fácil de usar.
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.
6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.
8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

Em um trabalho realizado por [Sauro \(2011\)](#) para medição do método SUS, ele obteve uma média de 68 pontos em um total de 500 pesquisas. Para esse autor, o resultado que estiver acima de 68 pontos está acima de média. A Figura 5.1 apresenta uma escala para as notas geradas pelo método SUS.

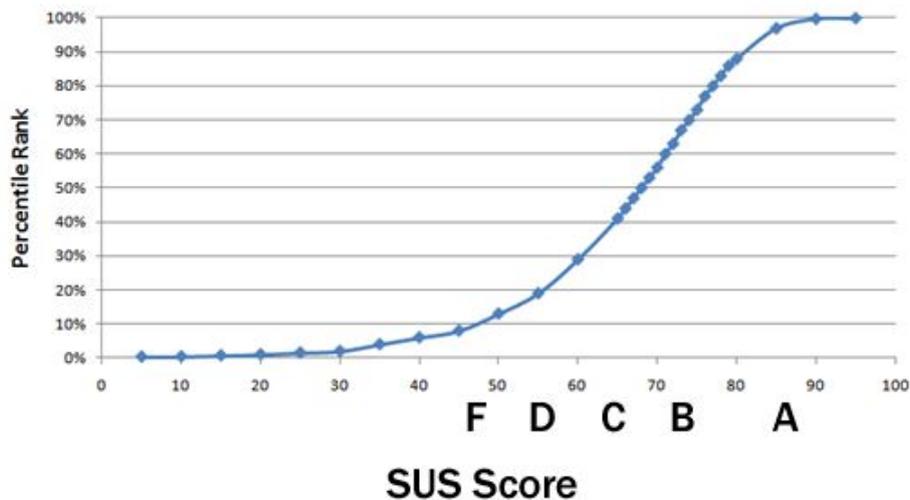


Figura 5.1 – Escala de pontuação para notas geradas do método SUS, Fonte Sauro (2011).

De acordo com a Figura 5.1 valores acima de 80,3 correspondem à nota A, valores acima de 74 correspondem à nota B e valores abaixo de 51 correspondem à nota F (SAURO, 2011).

### 5.1.1 Como Funciona o Método

As respostas das afirmações do método SUS estão numa escala de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente) e o resultado do método é calculado da seguinte forma: nas afirmações ímpares (1, 3, 5, 7 e 9) deve-se subtrair 1 da pontuação que o usuário atribuiu à resposta. Para as afirmações pares (2, 4, 6, 8 e 10) deve-se diminuir a pontuação que o usuário atribuiu de 5. Ao final deve-se somar todos os valores das 10 afirmações e multiplicar por 2,5 (BROOKE et al., 1996).

### 5.1.2 Avaliando a Pontuação

O resultado final do método está numa escala de 0 a 100, conforme mostra a tabela 5.1 (BROOKE et al., 1996).

Tabela 5.1 – Tabela de avaliação do formulário SUS, Fonte Brooke et al. (1996).

Total de Pontos	Resultado
Menor que 60	Inaceitável
60 - 70	Ok
70 - 80	Bom
80 - 90	Excelente
90 - 100	Melhor usabilidade possível

## 5.2 Experimentos e Resultados

Os experimentos foram realizados com os treinadores que através de uma simulação de jogos/treinos, usaram o aplicativo e ao final responderam o formulário do método SUS, conforme ilustrado na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Tabela de resultados do formulário SUS.

Afirmações	Treinador 1	Treinador 2	Treinador 3	Treinador 4
Afirmção 1	5 (5 - 1 = 4)	5 (5 - 1 = 4)	3 (3 - 1 = 2)	3 (3 - 1 = 2)
Afirmção 2	1 (5 - 1 = 4)	1 (5 - 1 = 4)	1 (5 - 1 = 4)	1 (5 - 1 = 4)
Afirmção 3	5 (5 - 1 = 4)	1 (1 - 1 = 0)	5 (5 - 1 = 4)	5 (5 - 1 = 4)
Afirmção 4	1 (5 - 1 = 4)	2 (5 - 2 = 3)	1 (5 - 1 = 4)	1 (5 - 1 = 4)
Afirmção 5	3 (3 - 1 = 2)	4 (4 - 1 = 3)	2 (2 - 1 = 1)	3 (3 - 1 = 2)
Afirmção 6	1 (5 - 1 = 4)	1 (5 - 1 = 4)	2 (5 - 2 = 3)	2 (5 - 2 = 3)
Afirmção 7	5 (5 - 1 = 4)	5 (5 - 1 = 4)	5 (5 - 1 = 4)	5 (5 - 1 = 4)
Afirmção 8	1 (5 - 1 = 4)	1 (5 - 1 = 4)	3 (5 - 3 = 2)	1 (5 - 1 = 4)
Afirmção 9	5 (5 - 1 = 4)	5 (5 - 1 = 4)	4 (4 - 1 = 3)	4 (4 - 1 = 3)
Afirmção 10	1 (5 - 1 = 4)	2 (5 - 2 = 3)	1 (5 - 1 = 4)	1 (5 - 1 = 4)

Ao final dos testes, foi realizado uma avaliação da pontuação de cada treinador em relação ao valor obtido no formulário SUS, conforme apresentado na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Tabela com os resultados dos experimentos.

Treinadores	Avaliação dos Pontos	Resultado
Treinador 1	(4+4+4+4+2+4+4+4+4+4) * 2,5 = 95pts	Melhor Usabilidade Possível
Treinador 2	(4+4+0+3+3+4+4+4+4+3) * 2,5 = 82,5pts	Excelente
Treinador 3	(2+4+4+4+1+3+4+2+3+4) * 2,5 = 77,5pts	Bom
Treinador 4	(2+4+4+4+2+3+4+4+3+4) * 2,5 = 85pts	Excelente

A Tabela 5.3 apresenta os resultados obtidos através da aplicação do método SUS descrito na Seção 5.1. Por se tratar de uma primeira versão, o aplicativo apresentou alguns problemas descritos abaixo.

- alguns treinadores relataram que não estavam conseguindo se cadastrar para realizar *login* no aplicativo.
- em determinados momentos os treinadores relataram que ficaram um pouco confuso com o funcionamento do aplicativo.

Porém de acordo com os resultados mostrados na Tabela 5.3 o aplicativo foi bem avaliado. No entanto, essa conclusão precisa ser mais bem investigada, visto o número reduzido de treinadores que o testaram.

## 6 Conclusões e trabalhos futuros

Apresentamos nesta monografia o processo de desenvolvimento de um aplicativo de *feedback* aplicado ao voleibol. Para entender melhor as propriedades do *feedback* e os fundamentos do voleibol foi realizado uma revisão bibliográfica sobre o assunto, além de um levantamento sobre trabalhos relacionados e, finalmente, uma avaliação preliminar do uso do aplicativo feita pelos treinadores.

O objetivo deste trabalho foi propor e validar todo o processo de desenvolvimento da aplicação, até a fase de testes com os usuário finais, através do método SUS. Apesar do aplicativo demonstrar alguns problemas, tais como; o fato de alguns treinadores relatarem que não estavam conseguindo se cadastrar para realizar *login* no aplicativo e, além disso, em determinados momentos os treinadores relataram que ficaram um pouco confuso com o funcionamento do aplicativo, ainda sim, o aplicativo obteve uma boa aceitação juntos aos treinadores.

Por se tratar de uma primeira versão e de um número reduzido de treinadores para realização dos testes, ainda sim, o aplicativo foi bem avaliado pelos treinadores. No entanto como dito anteriormente essa conclusão precisa ser mais bem investigada, visto o número reduzido de treinadores que o testaram.

Como principais trabalhos futuros podemos destacar:

- A correção dos problemas relatados pelos treinadores.
- Implementação de uma nova versão do aplicativo com os erros solucionados.
- Um número maior de treinadores e atletas para teste, e assim, uma conclusão mais precisa.

# Referências

- ANDRADE, A.; SILVA, E. *A Importância de Artefatos do Design de Interação ao longo do Processo de Desenvolvimento de Software: um relato sobre a criação do app CoachZac*. INTERACTION LATIN AMERICA 2018, Rio de Janeiro., 2018. Disponível em: <<https://proceedings.science/ila-2018/papers/a-importancia-de-artefatos-do-design-de-interacao-ao-longo-do-processo-de-/desenvolvimento-de-software--um-relato-sobre-a>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. *Interação humano-computador*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2010.
- BARILI, F. et al. Volley scout pro: desenvolvimento de um aplicativo estatístico para equipes de voleibol. *Anais do Computer on the Beach*, p. 592–601, 2018.
- BROOKE, J. et al. Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, London–, v. 189, n. 194, p. 4–7, 1996.
- CARVALHO, M. de. *Construindo o saber: técnicas de metodologia científica*. [S.l.]: Papirus Editora, 1989. ISBN 9788530800710.
- CESARIO, T. *Como gerar impacto em um feedback*. 2016. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/como-gerar-impacto-em-um-feedback>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- COMMUNICATIONS, G. S. for M. *Number of Mobile Subscribers Worldwide Hits 5 Billion*. 2017. Disponível em: <<https://www.gsma.com/newsroom/press-release/number-mobile-subscribers-worldwide-hits-5-billion>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- DATA VOLLEY. *Data Volley*. 2019. Disponível em: <<https://www.dataproject.com/Products/EN/en/Volleyball/DataVolley4>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- GIBBS, G.; SIMPSON, C. Conditions under which assessment supports students' learning. *Learning and teaching in higher education*, University of Gloucestershire, n. 1, p. 3–31, 2005.
- GOOGLE. *Firebase*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- IONIC. *Ionic docs*. 2019. Disponível em: <<https://ionicframework.com/docs>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- KAUTZNER, M. J. N. Scientific evidences about the volleyball skills: importance of this content to prescribing the training/evidencias científicas sobre os fundamentos do voleibol: importancia desse conteúdo para prescrever o treino. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício. IBPEFEX, v. 7, n. 37, p. 78–97, 2013.
- LEMOV, D.; WOOLWAY, E.; YEZZI, K. *Sem treino não se ganha jogo*. [S.l.]: Livros de Safra, 2014.
- MAGILL, R. A. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. [S.l.]: Edgard Blücher, 2008.

- MERIJE, W. *Mobimento: educação e comunicação mobile*. [S.l.]: Editora Peirópolis LTDA, 2012.
- MÜLBERT, A. L.; PEREIRA, A. T. Um panorama da pesquisa sobre aprendizagem móvel (m-learning). *Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura*, 2011.
- PAIVA, V. Feedback em ambiente virtual. *Interação na aprendizagem das línguas. Pelotas: EDUCAT*, p. 219–254, 2003.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de interação*. [S.l.]: bookman, 2005.
- QUICK SCOUT VOLLEY. *Quick Scout Volley*. 2019. Disponível em: <<https://www.quickscoutvolley.com/en/>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- RAMPAZZO, L. *Metodologia científica*. [S.l.]: Edições Loyola, 2005. ISBN 9788515024988.
- ROSSON, M. B.; CARROLL, J. M. *Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2002.
- SAURO, J. *Measuring usability with the system usability scale (SUS)*. 2011.
- SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. *Aprendizagem e performance motora: iniciando*. [S.l.]: Artmed, 2010.
- SHARPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. Towards a theory of mobile learning. In: *Proceedings of mLearn*. [S.l.: s.n.], 2005. v. 1, n. 1, p. 1–9.
- SportRegras. *Quadra de voleibol medidas oficiais*. 2019. Disponível em: <<https://sportsregras.com/quadra-voleibol-linhas-medidas-zonas/>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- VOLEIBOL, F. I. de. *Regras do jogo*. 2019. Disponível em: <<http://2018.cbv.com.br/pdf/regulamento/quadra/REGRAS-DE-QUADRA-2017-2020.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- VOLEIBOL, R. F. E. de. *História do voleibol*. 2015.
- VOLLEYBALL-TOPYA. *Volleyball TopYa*. 2019. Disponível em: <<https://topya.com/volleyball/>>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- WINSTEIN, C. J.; SCHMIDT, R. A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, American Psychological Association, v. 16, n. 4, p. 677, 1990.