



*Uma Plataforma Móvel para o
Desenvolvimento de Atividades de Educação
Física por meio de WebQuests*
Carlos Alexandre Gustavo de Souza
Agosto / 2020

Dissertação de Mestrado em Ciência da
Computação

Uma Plataforma Móvel para o Desenvolvimento de Atividades de Educação Física por meio de WebQuests

Este documento corresponde à dissertação apresentada à Banca Examinadora do curso de Mestrado em Ciência da Computação da Faculdade Campo Limpo Paulista.

Campo Limpo Paulista, 16 de Setembro de 2020.

Carlos Alexandre Gustavo de Souza

Prof. Dr. Rodrigo Bonacin (Orientador)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

S714p

Souza, Carlos Alexandre Gustavo de

Uma plataforma móvel para o desenvolvimento de atividades de Educação Física por meio de *WebQuests* / Carlos Alexandre Gustavo de Souza. Campo Limpo Paulista, SP: Unifaccamp, 2020.

Orientador: Profº. Dr. Rodrigo Bonacin

Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Ciência da Computação) – Centro Universitário Campo Limpo Paulista – Unifaccamp.

1. Informática na educação. 2. *WebQuest*. 3. Educação Física escolar. 4. Aprendizagem móvel. I. Bonacin, Rodrigo. II. Centro Universitário Campo Limpo Paulista. III. Título.

CDD-370.2854

À minha Mãe Iara, em memória de
minha avó Mercedes e minha tia e
madrinha Irani pelo constante apoio e
incentivo durante toda a minha vida
acadêmica até o momento.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao Pai, muito obrigado por mais um dia de vida, pela alimentação, pela saúde e por tudo que me tens ofertado. O Pai que sempre guia meus pensamentos, meus sentimentos e minhas atitudes. A quem rogo que hoje seja mais um dia de glórias, alegrias e milagres, amém.

À minha mãe Iara Gustavo, que mesmo com as dificuldades que a vida lhe impunha não desistiu de lutar e me ensinou o que é o amor de uma mãe para um filho. Aos meus olhos de criança eu assistia encantado como ela enfrentava e lidava com o mundo lá fora, eu não me desgrudava dela em momento algum, em minha adolescência minha admiração só crescia, ouvia os ensinamentos e tentava seguir os passos dela. Hoje agradeço pelo homem que ela me fez ser, obrigado pelos estudos, obrigado por me guiar pelo melhor caminho, por sua causa hoje tenho uma profissão e estou a caminho de mais um título, se minha mãe não estivesse lá para me guiar até aqui, hoje eu não saberia dizer onde eu estaria. Mãe se eu conseguir ser na vida ao menos 1% do que és, então eu serei “O Cara”. Obrigado por sempre apostar em mim.

À minha tia Roseli e ao meu primo Syncler, que diretamente influenciaram em toda minha vida na construção do indivíduo que hoje sou.

Dedico esta dissertação em memória de minha avó Mercedes do Nascimento e minha tia e madrinha Irani Gustavo, que foram fundamentais no processo de minha criação juntamente com minha mãe e que cumpriram sua missão aqui e foram iluminar o céu com suas alegrias, que Deus as iluminem e tenham paz, amém. “Até mais ver !!!”.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Bonacin pela confiança, paciência, por brindar a minha vida acadêmica com sua sabedoria, seus ensinamentos, sua paciência, sua didática, sua extrema humildade ao direcionar esta pesquisa desde o seu início. Obrigado, suas orientações foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa, sem elas a excelência deste trabalho jamais seria atingida.

Aos docentes do Programa de Mestrado em Ciência da Computação da UNIFACCAMP, os quais fizeram parte do processo que hoje me possibilitou estar nesta última etapa do curso. Ao colegiado do Programa de Mestrado em Ciência da computação da Universidade UNIFACCAMP coordenado pelo Prof. Dr. Osvaldo Luiz de Oliveira.

Aos funcionários, em especial à secretária Tatiane Cristina, que com dedicação e amor à profissão rege a qualidade e ótimo funcionamento do programa.

Agradeço a todos os professores e educandos envolvidos na avaliação, tornando assim possível verificar a aplicabilidade e eficácia desta pesquisa.

“Você pode sempre sonhar, e seus sonhos se tornarão realidade, mas é você que tem que torná-los realidade.”

(Michael Jackson)

RESUMO

O aumento da popularidade da Internet nos anos recentes transformou a Web em um meio para troca de informações, construção do conhecimento e ensino. Assim, as entidades educacionais buscaram cada vez mais a aplicação de métodos eficazes de aprendizagem que explorem recursos Web, incluindo os métodos ligados à Educação Física escolar. A WebQuest (WQ) é uma metodologia de ensino baseada na Web que possibilita uma investigação orientada. A literatura apresenta diversos trabalhos com o uso de WQ em atividades escolares e na aprendizagem livre. Alguns trabalhos relatam o uso de WQs em atividades educacionais com dispositivos móveis. Entretanto, os trabalhos existentes não abordam como a metodologia WQ pode ser utilizada em conjunto com tecnologias móveis, objetos tangíveis e sensores para o avanço nas atividades de ensino ligadas à Educação Física escolar (domínio de estudo deste trabalho), bem como para atividades profissionais que exigem preparo físico, ligadas ou não ao esporte. O presente projeto avança nesta pesquisa e métodos de ensino para o desenvolvimento da aprendizagem na Educação Física escolar. Para tanto, é proposto um modelo de plataforma móvel e uma arquitetura que é materializada em uma proposta de *design* e protótipo de ferramenta para auxílio ao ensino de Educação Física escolar baseada em WQ. Esta dissertação também apresenta uma avaliação em duas etapas, primeiramente são descritos resultados preliminares com professores e alunos da disciplina de Educação Física e Dança do sétimo ano do ensino fundamental, que resultou em diretrizes para o aprimoramento da arquitetura e ferramenta proposta. Por fim, é apresentada uma avaliação por oito professores com diferentes perfis que apontam potencialidades e contribuições da proposta, assim como direciona desafios e trabalhos futuros.

Palavras-chave: *Informática na Educação. WebQuest. Educação Física Escolar. Aprendizagem Móvel.*

ABSTRACT

The increasing popularity of the Internet in recent years turned the Web into a medium for information sharing, knowledge construction and teaching. Thus, the educational institutions increasingly look for effective learning methods that use the Web, including those methods related to scholar physical education. WebQuest (WQ) is a web based and inquire-oriented learning method. Literature presents several studies about the use of WQ in classes activities and autonomous learning activities. Some studies report the use of WQs in educational activities with mobile devices. However, existing works do not address how to use WQ methodology with mobile technologies, tangible objects and sensors with the objective of promoting advanced teaching activities for scholar physical education (i.e., the domain of this study), as well as professional physical activities, whether they are sports related or not. This dissertation proposal advances on the research about how the WQ can be used in conjunction with mobile and tangible technologies for the improvement of learning in scholar physical education. Therefore, a mobile platform model is proposed, and it is realized in a *design* and prototype of a WQ-based tool for supporting teaching physical education. This dissertation also presents a two-step evaluation, firstly preliminary results from activities with teachers and students of the discipline of Physical Education and Dance of the seventh year of elementary school are described. These results were used as requirements for improving the proposed architecture and tool. Finally, an evaluation with eight teachers with different profiles is presented, this evaluation points out the potential and contributions of the proposal, as well as presents challenges and needs for future research.

Keywords: *Educational Informatics. WebQuest. Scholar physical education. Mobile Learning.*

LISTA DE ABREVIATURAS

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

CMSEA-WQ – Colaborativo Método Semiótico para Elaboração e Avaliação de WebQuest

COVID-19 – *Coronavirus Disease* 2019

CSCCL – *Computer Supported Collaborative Learning*

EaD – Educação a Distância

HTML – *Hypertext Markup Language*

IMSLD – *IMS Learning Design*

M-Learning – *Mobile Learning*

MSEA-WQ – Método Semiótico para Elaboração e Avaliação de WebQuest

NDP – Nível de Desenvolvimento Potencial

NDR – Nível de Desenvolvimento Real

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

UDL – *Universal Design for Learning*

WQ – WebQuest

WQC – WebQuest Colaborativa

WQE – WebQuest Editor

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplo de uma Introdução de uma WebQuest.	10
Figura 2. Exemplo de uma Tarefas de uma WebQuest.	11
Figura 3. Exemplo de uma Processos de uma WebQuest.	12
Figura 4. Exemplo de uma Recursos de uma WebQuest.	13
Figura 5. Exemplo de uma Avaliação de uma WebQuest.	14
Figura 6. Exemplo de uma Conclusão de uma WebQuest.	14
Figura 7. Exemplo de Créditos de uma WebQuest.	15
Figura 8. Fluxo de Metodologia de pesquisa de formação de hipóteses e alternativas de design.	31
Figura 9. Fluxo de Criação de uma WQ com modelo proposto.	33
Figura 10. Modelo de execução de atividades com o CWQS_MOBILE para o ensino de Educação Física.	36
Figura 11. Arquitetura do CWQS_MOBILE.	40
Figura 12. Página Inicial do CWQS_MOBILE.	42
Figura 13. Página de Login e Cadastro de Professores e Estudantes no CWQS_MOBILE.	43
Figura 14. Menu de opções do CWQS_MOBILE.	44
Figura 15. Opção WebQuets da Ferramenta CWQS_MOBILE.	44
Figura 16. Opção Criar QR-Code.	45
Figura 17. Exemplo de imagens animadas.	45
Figura 18. Botão Criar WebQuest da Ferramenta CWQS_MOBILE.	46
Figura 19. Visualização da WQ finalizada.	46
Figura 20. Tela de Monitoramento <i>Fitness</i> e de Dados Fisiológicos.	47
Figura 21. Método Global, Parcial e Misto aplicados na Introdução da WQ.	48
Figura 22. Método Global, Parcial e Misto aplicados nas Tarefas da WQ.	48

Figura 23. Método Global, Parcial e Misto aplicados no Processo da WQ.....	49
Figura 24. Método Global, Parcial e Misto aplicados aos Recursos da WQ.....	50
Figura 25. Método Global, Parcial e Misto aplicados à Avaliação da WQ.....	50
Figura 26. Método Global, Parcial e Misto aplicados à Conclusão da WQ.....	51
Figura 27. Método Global, Parcial e Misto aplicados aos Créditos da WQ.....	51
Figura 28. Realização de Pré-Teste durante Estudo Preliminar.....	55
Figura 29. Aplicação da WQ comum durante Estudo Preliminar.	56
Figura 30. Aplicação da WQ produzido com CWQS_MOBILE durante Estudo Preliminar.	56
Figura 31. Desempenho dos grupos no pré-teste e pós-teste.	57
Figura 32. Desempenho geral dos grupos no pré-teste e pós-teste.....	58
Figura 33. Síntese dos Professores Avaliadores.....	61
Figura 34. Procedimento de Avaliação com Professores.	61
Figura 35. Reunião inicial de Avaliação.....	63
Figura 36. Capacitação – tela do QR-Code gerado na Plataforma CWQS_MOBILE para uso dos Professores.....	64
Figura 37. Respostas para afirmação “Possuo conhecimento básico de informática”.	64
Figura 38. Respostas para a afirmação “Conheço a metodologia WebQuest”.....	65
Figura 39. Respostas para a afirmação “Já elaborei WebQuests para turmas do Ensino Médio e/ou Fundamental”.	65
Figura 40. Respostas para a afirmação “Tive algum tipo de dificuldade na compreensão da elaboração da WebQuest com a utilização dos métodos global, parcial e misto na ferramenta (CWQS_MOBILE)”.....	66
Figura 41. Respostas para a afirmação “A navegação pela ferramenta CWQS-Mobile para a elaboração da WebQuest foi de uma maneira intuitiva”.....	66

Figura 42. Respostas para a afirmação “Na elaboração da WebQuest utilizando os métodos, foi percebido alguma mudança significativa no entendimento e facilidade para criar uma tarefa Prática e/ou Teórica”.	67
Figura 43. Respostas para a afirmação “Referente a qualidade da WebQuest, foi percebido alguma mudança significativa”.	67
Figura 44. Respostas para a afirmação “Os métodos global, parcial e misto, ajudaram na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.	68
Figura 45. Respostas para a afirmação “A ferramenta IMC ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.	68
Figura 46. Respostas para a afirmação “A ferramenta Baú de Imagens ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.	69
Figura 47. Respostas para a afirmação “A ferramenta QR-Code ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.	69
Figura 48. Respostas para a afirmação “O Protótipo CWQS_MOBILE é de fácil navegação”.	70
Figura 49. Respostas para a afirmação “O conteúdo do protótipo CWQS_MOBILE, é claro e compreensível”.	70
Figura 50. Resposta à pergunta “Sugere a inclusão de algum recurso referente aos do celular para a elaboração da WebQuest Prática e/ou Teórica?”	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de artigos selecionados no processo de busca	24
Tabela 2: Trabalhos Relacionados Selecionados em WQ e Colaboração.	25
Tabela 3: Perfil das professoras participantes do estudo.	53
Tabela 4: Desempenho dos Grupos no pré-teste e pós-teste.....	57
Tabela 5: Perfil dos Professores Avaliadores.....	59
Tabela 6: Respostas para a questão dissertativa “Há algo que você mudaria, adicionaria ou removeria do protótipo CWQS_MOBILE para torná-lo mais eficaz?” 71	
Tabela 7: Respostas para a questão dissertativa “Sugere a inclusão de algum recurso adicional referente ao uso do celular na plataforma CWQS_MOBILE, para a elaboração da WebQuest Prática e/ou Teórica?”	72
Tabela 8: Respostas para a questão dissertativa “Identificação por radiofrequência ou RFID é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID. Exemplo: sensores de cobrança de pedágio automático. Isto posto, sugere a inclusão de objetos tangíveis, material multidisciplinar integrados e ferramentas de colaboração utilizando tecnologias de ponta, como RFID e/ou QR-Code para transmissão de dados do objeto para a plataforma CWQS_MOBILE? Por exemplo, uma etiqueta RFID em uma bola. Qual a importância da utilização desta ferramenta para o professor de Educação Física escolar?”	73
Tabela 9: Respostas para a questão dissertativa “Sugere a utilização de sensores não evasivos no estudante (ex: pulseiras) para monitoramento fitness e transmissão de dados para a plataforma CWQS_MOBILE? Como utilizaria estes dados no planejamento de suas atividades?”	75
Tabela 10: Respostas para a questão dissertativa “Sugere a utilização de recursos de celulares (ex: sensores e câmera) durante as aulas de Educação Física escolar?	

Qual a importância da utilização desta ferramenta para o professor de Educação Física escolar?”	76
--	-----------

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1	Contexto e Motivação.....	2
1.2	Problemática e Justificativa	3
1.3	Objetivos, Contribuições e Métodos.....	5
1.4	Estrutura da Proposta	7
2.	REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO	8
2.1	Aprendizagem por WebQuest	8
2.2	WQ e a Aprendizagem Colaborativa	16
2.3	Ambientes Tecnológicos	18
2.4	A Educação Física Escolar e Seus Métodos	19
3.	TRABALHOS RELACIONADOS	23
3.1	WebQuest e Colaboração	25
3.2	Computação Móvel e Educação Física	30
4.	WEBQUESTS COLABORATIVAS E MÓVEIS PARA EDUCAÇÃO FÍSICA 31	
4.1	Metodologia de Pesquisa.....	31
4.2	Proposta de Solução	32
4.2.1	Modelo de Elaboração de WQ para Educação Física.....	33
4.2.2	Arquitetura de Solução do Sistema CWQS_MOBILE.....	37
4.3	<i>Design</i> do Sistema CWQS_MOBILE	40
5.	ESTUDO DE CASO	52
5.1	Estudos Preliminares para Aprimoramento do Sistema.....	52
5.2	Avaliação Final com Professores	58
5.2.1	Perfil dos Professores Avaliadores	59
5.2.2	Procedimento de Avaliação com Professores.....	61

5.2.3 Resultados do Questionário	64
5.2.4 Resultados da Sessão de <i>Debriefing</i>	76
5.3 DISCUSSÃO.....	78
6. CONCLUSÃO	81
6.1 Contribuições da Pesquisa	81
6.2 Limitações e Trabalhos Futuros	83
6.3 Considerações Finais.....	84
REFERÊNCIAS	86
APÊNDICE A – Formulário CWQS_MOBILE (Professor)	91
APÊNDICE B – Formulário CWQS_MOBILE (Estudante)	95
APÊNDICE C – Formulário CWQS_MOBILE (Pré/Pós-teste)	97
APÊNDICE D – Formulário Professores (Avaliação Final).....	100
APÊNDICE E – Artigo	109
APÊNDICE F – Diagrama de Caso de Uso Detalhado	110

1. INTRODUÇÃO

Com a popularização da Internet, a Web e a computação móvel transformaram a maneira como aprendemos. Esse panorama de constantes inovações tecnológicas propiciadas pela Internet também está presente na escola (SANTOS, 2005). Se em um passado recente as instituições educacionais focavam no ensino de como utilizar a tecnologia, agora as tecnologias são usadas para educar os estudantes em diversos domínios, incluindo a Educação Física.

Assim, instituições educacionais buscam cada vez mais a aplicação da tecnologia para aperfeiçoar os métodos de aprendizagem, tais como tecnologias Web, móveis e tangíveis. Diante disso, ocorreram mudanças na maneira de interagir e educar, ensinar e aprender. Nesse contexto, a presente dissertação foca na pesquisa sobre a metodologia WebQuest (WQ) em conjunto com tecnologias móveis (MOURA, 2009; SACCOLA; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011; CHANG; CHEN; HSU, 2011) e tangíveis (FALCÃO; GOMES, 2007), com o objetivo de aprimorar a qualidade e eficácia do ensino de Educação Física.

O termo WQ foi cunhado por Bernie Dodge e Tom March, professores da San Diego University, e designa uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de fontes da Web (DODGE, 1995).

Segundo Dodge (1995), a WQ é uma metodologia de ensino baseada na Web, que possibilita uma investigação orientada. A literatura apresenta diversos trabalhos com o uso de WQ em atividades escolares e na aprendizagem livre. Alguns trabalhos relatam o uso de WQs em atividades educacionais com dispositivos móveis, tais como as atividades descritas em Chang, Chen e Hsu (2011). Entretanto, o uso conjunto de WQ com tecnologias móveis que permitem atividades físicas permanece ainda inexplorado. Tal avanço pode ser de grande valor às atividades ligadas à Educação Física escolar (domínio de estudo deste trabalho), bem como para atividades profissionais que exigem preparo físico, ligadas ou não ao esporte, uma vez que muitas atividades requerem destreza física e ao mesmo tempo conteúdo teórico disponível na Web.

Com esta dissertação, pretende-se avançar no conhecimento sobre o *design* de soluções que integram o ensino por WQ com tecnologias móveis e tangíveis focadas no desenvolvimento integrado de teoria e prática de atividades físicas.

1.1 Contexto e Motivação

A relação entre a Educação Física e as Tecnologias da Informação e Comunicação são complexas (BARACHO; GRIPP; DE LIMA, 2012). A área de Educação Física no Brasil é marcada pelo “saber fazer”, onde há a valorização das técnicas, das táticas e das habilidades físicas e morfológicas. No entanto, a Educação Física tem o fazer fundamentado na experimentação corporal e nos conhecimentos historicamente construídos sobre a cultura corporal e a sua sistematização em atividades envolvendo jogos, esportes, lutas, capoeira, ginástica, entre outras (FILHO; FIGUEIREDO, 2007). Ao integrar conceitos de mobilidade, interfaces tangíveis e atividades formativas na Web, é possível explorar novos meios no ensino dos aspectos teóricos e práticos sobre a cultura corporal e sistematização da Educação Física.

A cultura corporal está presente nas nossas atividades profissionais e cotidianas, tais como na nossa maneira de andar e se vestir. Entretanto, em uma visão mais ampla adotada nesta dissertação, a cultura corporal também compreende toda a produção da gestualidade sistematizada em características lúdicas, tais como brincadeiras, lutas, danças, ginásticas e esportes. Tais características podem ser exploradas com uso da tecnologia em ambiente escolar, onde dispositivos móveis e artefatos físicos com marcações são explorados.

Hoje, na Web, existe grande quantidade de conteúdo sobre Educação Física incluindo práticas, métodos e teorias, sendo, portanto, uma fonte rica a ser explorada no ensino dessa matéria. Ainda, as tecnologias móveis e tangíveis podem ser exploradas em atividades práticas, alinhadas à pesquisa de conteúdo na Web, tal como proposta pela metodologia WQ.

A WQ é uma metodologia orientada para pesquisa e investigação das informações na Web. Assim como atividades de Educação Física são frequentemente colaborativas, a WQ também pode ser desenvolvida de maneira colaborativa, onde os participantes

compartilham conhecimento e recursos Web recuperados. Segundo estudo da Fundação Victor Civita (2012, 2013), as organizações de ensino têm a possibilidade de tomar a iniciativa em direcionar os métodos individuais de acúmulo de conhecimento e de colaboração, no sentido de valorizar os saberes individuais, não estando somente restritos aos conhecimentos acadêmicos tradicionais. A computação móvel pode ser explorada para o compartilhamento desses saberes em ambiente escolar.

A Internet pode ser um instrumento valioso para contribuir com a evolução dos processos de ensino. Na WQ professores e estudantes são motivados a se transformarem em incentivadores da colaboração e coletividade intelectual de seus pares (professor-professor, professor-estudantes e estudantes-estudantes), em vez de apenas disponibilizar diretamente as informações (DODGE, 1995). Os estudantes devem ser estimulados a construir conhecimentos por meio das vivências e das relações interpessoais.

O *design* da interação do aluno com recursos tecnológicos é fundamental para a aprendizagem colaborativa, particularmente aquela que envolve atividades físicas em ambientes reais. O desafio de *design* abordado nesta dissertação vai além de prover uma interface para propiciar a colaboração entre estudantes em uma WQ. Tal desafio visa prover uma solução única e inovadora, que propicie a integração teoria-prática entre alunos de Educação Física escolar, por integrar WQ com computação móvel e tangível.

1.2 Problemática e Justificativa

A WQ com uso dos recursos Web existentes pode ser uma alternativa efetiva para a criação de um ambiente virtual de aprendizagem. Silva Filho (2016), por exemplo, pesquisou como considerar melhores práticas no *design* de WQ que estimulem os estudantes a analisar, avaliar e criar a partir do conteúdo apreendido. A colaboração entre os participantes na WQ permite desenvolver habilidades de solução de questões, bem como desenvolver uma postura de responsabilidade em relação ao estudo e à própria aprendizagem (LARA; REPARAZ, 2005).

Entretanto, existe a necessidade de entender como é feito o aproveitamento das tecnologias Web via WQ na prática pedagógica de atividades que envolvem o desenvolvimento corporal, tais como na Educação Física escolar. Uma das ações

frequentemente adotadas por instituições de ensino é disponibilizar no dia a dia dos estudantes dispositivos computacionais, tais como computadores, redes sem fio e tablets. No entanto, essas ações não são suficientes para explorar a ubiquidade da tecnologia móvel na prática de atividades escolares. O *design* de soluções com essas tecnologias deve considerar teorias e técnicas de problemas e disciplinas específicas a serem trabalhadas.

Esse *design*, como contribuição principal desta dissertação, visa propiciar meios para que os professores possam atuar como facilitadores de um processo de aprendizagem mediatizado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). O aprender a aprender articulado com práticas de Educação Física é privilegiado no *design*, em vez da memorização de conteúdo, datas e fatos. A WQ se apresenta como uma ferramenta para instrumentalizar o professor na sua prática pedagógica por meio do uso da Web, computação móvel e tangível. Assim, a presente dissertação tem como ponto de partida a seguinte questão:

Como propiciar soluções de *design* para uma plataforma de aprendizagem por WQ, visando mais eficácia nos processos educacionais da Educação Física escolar?

Tal questionamento leva à hipótese principal, de que o uso de WQ, junto à computação móvel, tangível, sensores e métodos da Educação Física, pode auxiliar nesse *design*.

Com base na questão de pesquisa supracitada, pode-se levantar outras questões, tais como:

- P1: Qual a relevância de uma WQ no aprendizado da Educação Física escolar?
- P2: Como desenvolver uma solução de *design* que explore WQ, computação móvel e tangível em atividades de Educação Física?
- P3: Quais as dificuldades e soluções técnicas no ponto de vista computacional, para inclusão de computação móvel e computação tangível em uma WQ para aprendizagem da Educação Física escolar?

1.3 Objetivos, Contribuições e Métodos

Este trabalho tem como objetivo geral analisar os meios e propor alternativas de *design* e uso de WQs para a prática da Educação Física escolar com o auxílio de computação móvel e tangível. A WQ é proposta aqui como meio de aprimorar os mecanismos de ensino e de aprendizagem na Web via celulares em atividades teóricas e práticas. Para tanto, a solução de *design* deve facilitar e orientar o desenvolvimento de melhores práticas na sua elaboração, aplicação e avaliação no contexto da Educação Física escolar.

Para alcançar esse propósito, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- OE1: Pesquisar como modelar uma ferramenta móvel de WQ para a exploração do conteúdo teórico da disciplina por professores e estudantes.
- OE2: Modelar uma aplicação móvel para que professores e estudantes possam interagir de maneira participativa nas atividades teóricas e práticas da Educação Física escolar.
- OE3: Desenvolver ambiente com elementos de computação tangível e integrado à aplicação móvel para a prática da Educação Física escolar, de modo a integrar mobilidade, computação tangível e WQ.
- OE4: Realizar avaliações experimentais visando a análise e aprimoramento da solução.
- OE5: Analisar a interação e motivação dos estudantes durante a utilização da WQ na prática da Educação Física.

Visando atingir estes objetivos, esta dissertação fundamenta-se nos seguintes métodos: (1) métodos e relatos na literatura para o desenvolvimento de WQ, (2) desenvolvimento de aplicações móveis e tangíveis utilizando *design* centrado no usuário e (3) integração com métodos da Educação Física escolar. Para tanto, foram realizadas as seguintes etapas na elaboração desta dissertação:

- Concepção de técnica/método para ensino de práticas de Educação Física integrando WQ e computação móvel e tangível.
- Design de solução (aplicativo móvel, WQs e ambiente tangível) com foco em professores e alunos de Educação Física.
- Estudo de caso em ambiente escolar real.
- Análise dos resultados, para avaliação e aprimoramento da proposta.

Do ponto de vista prático, espera-se que os resultados obtidos contribuam para a utilização efetiva de recursos computacionais no ensino de Educação Física na escola. Do ponto de vista científico, a dissertação deve contribuir para o avanço do conhecimento sobre o *design* de soluções de ensino que integram tecnologias e atividades teóricas e práticas físicas. Deste trabalho, procurou-se obter os seguintes produtos:

- Um sistema Web para elaboração das atividades, incluindo WQ e disponibilização de marcadores em artefatos físicos e.g. (QR-Code).
- Uma aplicação móvel para as atividades práticas em campo, capaz de disponibilizar conteúdo teórico e interligar com objetos tangíveis com marcadores.
- Resultados da avaliação empírica em estudo de caso junto a grupos de estudantes e professores.

Este trabalho, portanto, analisou a influência de WQ nas práticas educativas da Educação Física, cujos efeitos metodológicos foram apurados e avaliados por meio de atividades aplicadas em grupos de teste e controle.

Para tanto, esta dissertação visa articular o *design* de soluções que envolvam WQ, computação móvel, sensores e computação tangível com teorias e práticas da Educação Física escolar.

1.4 Estrutura da Proposta

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 2: apresenta o referencial teórico metodológico, tendo como foco principal a aprendizagem com WQ, metodologias de Educação Física, computação tangível e aprendizagem móvel.
- Capítulo 3: apresenta os trabalhos relacionados a esta proposta, incluindo a busca por estudos na área de WQ, Educação Física escolar e aprendizagem móvel e computação tangível.
- Capítulo 4: apresenta WQs colaborativos e móveis para Educação Física e a proposta de solução.
- Capítulo 5: apresenta os resultados preliminares de estudo realizado com estudantes e professores, bem como a discussão sobre os dados.
- Capítulo 6: apresenta a conclusão desta dissertação.
- Apêndice A: apresenta o formulário de avaliação dos professores.
- Apêndice B: apresenta o formulário de avaliação dos estudantes.
- Apêndice C: apresenta o formulário pré-teste e pós-teste.
- Apêndice D: apresenta o formulário de avaliação, um questionário para professores na avaliação final.
- Apêndice E: apresenta capa de trabalho aceito para a *22nd International Conference on Human-Computer Interaction, 19 a 24 de julho de 2020*.
- Apêndice F: apresenta diagrama de caso use detalhado do sistema desenvolvido.

2. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

Neste capítulo é apresentado o referencial teórico adotado na busca pela solução proposta, com foco principal na metodologia WQ e a prática da Educação Física escolar. A seção 2.1 apresenta a Aprendizagem por WQ, a seção 2.2 apresenta os fundamentos de aprendizagem colaborativa (TORRES; IRALA, 2014) utilizados na concepção deste trabalho, enquanto a seção 2.3 traz conceitos da Educação Física escolar.

2.1 Aprendizagem por WebQuest

Existem milhares de escolas conectadas de alguma maneira na Internet e o número de novas conexões vem crescendo, tal fato já é observado por DODGE (1995), proponente da metodologia WQ, há mais de 20 anos. Entretanto, muitas instituições de ensino não apresentam mudanças significativas no processo de ensino e preparo para que a Internet seja usada como uma ferramenta efetiva a favor da aprendizagem.

Novos hábitos de formação vêm sendo desenvolvidos por educadores e instituições, a fim de formar professores, mostrando a utilização e valor do conteúdo e recursos da Web. Valente (2011) sugere que o uso do computador se divide em cinco abordagens principais: programas tutoriais, programa de exercícios e prática, jogos educacionais, simulações e computador como ferramenta.

Segundo apresentado por Bernie Dodge (1995), a WQ é uma técnica de ensino baseada na Web, que possibilita uma investigação orientada. Segundo Gohagan (2000), a WQ melhora as habilidades dos estudantes em resolver problemas, ao solicitar que eles ampliem e aperfeiçoem seus conhecimentos e habilidades, interagindo para realizar uma tarefa autêntica, ou seja, algo que proporcione uma aprendizagem significativa. A WQ oferece tarefas de aprendizagem para os estudantes, recursos e processo na realização dessas tarefas. Porém, não há uma única maneira correta de completar uma tarefa com WQ, ou seja, não existe receita pronta. Os estudantes devem encontrar seu próprio caminho com base em suas experiências e preferências de aprendizagem, com metas e diferenças individuais para obter êxito. Assim, os desafios proporcionados pela WQ podem se transformar em oportunidades para a resolução de problemas e desenvolvimento de pensamento crítico e criatividade.

A WQ é uma ferramenta usada para investigação e aplicação voltada para a melhoria da atuação educacional, que se apresenta em dois momentos:

- No curto prazo – WQ curta: com o objetivo de apropriar-se e interagir com o conhecimento.
- No longo prazo – WQ longa: com o objetivo de promover a compreensão da aplicação e o desenvolvimento do conhecimento.

Esses momentos da WQ devem ser planejados para otimizar o tempo do aprendiz, isto é, ele deverá analisar profundamente um corpo de conhecimento, transformando-o de alguma maneira, mostrando uma seleção do material com a criação de algo que outros possam utilizar, dentro ou fora da Internet. Uma WQ longa pode durar até um mês, enquanto uma curta, apenas poucas horas, mas ambas têm que ser planejadas, ou até mesmo replanejadas durante a execução para obter melhores resultados.

Uma WQ requer uma tarefa clara, otimizando o tempo de navegação na Web. Essa ferramenta deve ser interessante e prazerosa, de modo a induzir o estudante a investigar, a interagir e aguçar a sua vontade para prosseguir do começo ao fim da tarefa a ser realizada. Para chegar a este objetivo será necessário constar na WQ os seguintes atributos (DODGE, 1995):

- O “palco” que precisa ser preparado com uma pequena introdução que forneça alguma informação de fundo.
- Um tema interessante que deve despertar a atenção e a mobilização do aprendiz.
- Pesquisas e investigações com o auxílio da Web, obtendo conteúdo específico para o desenvolvimento das tarefas.
- Descrição clara da realização da tarefa para que se tenha continuidade e resultado satisfatório.
- Orientação sobre como organizar os resultados obtidos.
- Retorno (*feedback*), a fim de mostrar os conhecimentos adquiridos, apropriando-se de uma aprendizagem reflexiva.

A WQ deve ser motivadora e interessante, envolvendo a estrutura básica de uma investigação, concedendo ao aprendiz o papel de cientista, repórter ou detetive. Deve levar o sujeito a fazer pensar, a imaginar e arriscar, dando-lhe a ousadia de criar e criticar. A WQ pode ser planejada por uma única disciplina ou pode ser multidisciplinar. Ao analisar

o trabalho de Marzano (1992), pode-se então comparar, classificar, induzir, deduzir, construir um apoio, abstrair e analisar as perspectivas pessoais sobre a investigação.

A WQ é constituída de seis componentes, conforme propostos por Dodge (1995):

- *Introdução*: com tema motivador e com o objetivo de salientar as informações de pesquisa ao estudante. A Figura 1 apresenta um exemplo deste componente numa WQ.

1. Introdução



OLÁ AMIGUINHOS(AS)!

As Frações surgiram há muito tempo atrás (3000 anos a.C. no Egito) com o objetivo de resolver os problemas de medições de terrenos. Os egípcios utilizavam cordas esticadas para as medições, nessas havia uma unidade de medida indicada. Nem sempre, porém, a unidade de medida cabia um número inteiro de vezes no lado do terreno, ou seja, nem sempre o número era exato. Por esse motivo, eles criaram um novo tipo de número: os números fracionários.

Fração é uma palavra que vem do latim "*fractus*" e significa "partido", "quebrado".

Você sabia que as frações podem ser encontradas em varias coisas no nosso dia a dia? Vamos descobrir!

Bons Estudos!

Figura 1. Exemplo de uma Introdução de uma WebQuest¹.

- *Tarefa*: deve ser desafiante e executável, dialogar e escrever junto ao estudante o que deverão elaborar para sua resolução, fazendo com que pense, escreva e contextualize até chegar ao final, bem como produzir uma solução satisfatória, com a participação de todos os envolvidos. A Figura 2 apresenta um exemplo deste componente numa WQ.

¹ <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/28#secao-introducao>

2. Tarefas

As tarefas propostas têm o objetivo de recordar e aplicar os conceitos estudados auxiliando na compreensão do conteúdo de frações. Responda as seguintes questões abaixo em seu caderno de matemática:

1. O que você entendeu sobre **fração**?
2. Leia e **monte** as frações abaixo e em seguida, faça um **desenho** correspondente a cada uma.
 - a) Um oitavo.
 - b) Meio.
 - c) Três nonos.
 - d) Cinco sextos.
3. Uma pizza grande de calabresa foi repartida em 12 pedaços iguais. Vanessa comeu 3 pedaços e suas amigas comeram 4 pedaços ao todo.
 - a) Qual fração pode representar a quantidade de pedaços desta pizza?
 - b) Que fração pode representar a parte que Vanessa comeu?
 - c) Escreva a fração que representa a parte que as amigas de Vanessa comeram?
 - d) Que fração representa a parte de pedaços que sobraram da pizza?
- 4) De que forma poderíamos representar as frações correspondentes as horas de um relógio? Demonstre através de quatro frações.
- 5) Existem três classificação de frações: aparente, própria e imprópria. Classifique as frações abaixo:
 - a) $\frac{3}{4}$
 - b) $\frac{7}{3}$
 - c) $\frac{6}{3}$
 - d) $\frac{5}{4}$
- 6) Dê exemplo de utilização de frações no seu dia a dia.
- 7) Crie quatro novas frações e explique descrevendo de que forma cada uma delas pode ser representada.
Por exemplo: a fração $\frac{1}{2}$ corresponde a meio (metade) isso pode ser a metade de uma maçã, como também pode ser a me

Figura 2. Exemplo de uma Tarefas de uma WebQuest².

- *Processo:* os estudantes deverão ser orientados, durante o diálogo e a contextualização significativa, com um passo a passo para a solução de tarefas,

² <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/28#secao-tarefa>

estimulando-os a pensar e repensar. A Figura 3 apresenta um exemplo deste componente numa WQ.

3. Processos

Para resolver as propostas pedidas na opção Tarefa você precisará:

- 1º Responder a primeira questão com base no recurso 2;
- 2º Responder a segunda questão com base nos recursos 1 e 4;
- 3º Responder a terceira questão com base nos recursos 2 e 3;
- 4º Responder a quarta questão com base no recurso 7;
- 5º Responder a quinta questão com base no recurso 5;
- 6º Responder a sexta questão com base no recurso 3 e 6;
- 7º Nesta etapa você já terá visto todos os recursos, e será capaz de responder a sétima questão.
- 8º Para fixar melhor o aprendizado, vocês terão que acessar o recurso 8 para uma atividade complementar sobre o que foi aprendido.

Figura 3. Exemplo de uma Processos de uma WebQuest³.

- *Recurso*: inventário de recursos disponível na Web para sistematizar o aprendizado, principalmente para facilitar a pesquisa e investigação. Esses recursos devem criar caminhos para o sucesso e motivação para realização da tarefa. A Figura 4 apresenta um exemplo deste componente numa WQ.

³ <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/28#secao-processo>

4. Recursos

1. [Video] Como ler frações:

<http://www.youtube.com/watch?v=fPRbF1y7RRk>

2. [Video] Aprendendo sobre Fração:

<http://www.youtube.com/watch?v=bXI1mP14okQ>

3. [Texto] Utilizando Frações:

<http://escolakids.uol.com.br/utilizando-fracoes.htm>

4. [Video] Frações de Fruta - Lições animadas de matemática:

<https://www.youtube.com/watch?v=J3-bqEdgWiM>

5. [Video] Tipos de frações:

<https://www.youtube.com/watch?v=77ndhkTMUvk>

6. [Slides] Frações no dia a dia:

<http://pt.slideshare.net/Vivimatematica/fraes-no-dia-a-dia-5988372>

7. [Video] O que é fração de hora?:

<http://www.youtube.com/watch?v=HWKN9MSkXuw>

8. [Jogo] Dividir a pizza:

<http://www.escolagames.com.br/jogos/dividindoPizza/>

Figura 4. Exemplo de uma Recursos de uma WebQuest⁴.

- *Avaliação:* pode ser tanto quantitativa, quanto qualitativa. Usar um processo sistematizado de registro e apreciação dos resultados obtidos, podendo ser contínuo, desenvolvido durante o processo. Pode ser por meio da escrita, oral ou teste, entretanto, não de uma forma punitiva, mas sim esclarecedora. A Figura 5 apresenta um exemplo deste componente numa WQ.

⁴ <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/28#secao-recurso>

5. Avaliação

O aluno será avaliado conforme seu desempenho na resolução das questões apresentadas na sessão tarefas. A nota atribuída seguirá os critérios de avaliação conforme a tabela abaixo, seguindo os níveis de desenvolvimento contidos na Taxinomia de Bloom.

Tópicos de avaliação	Ótimo (8-10 pontos)	Bom (5-7 pontos)	Regular (3-4 pontos)	Mínimo (0-2 pontos)
1. Capacidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados				
2. Capacidade de entender o significado, parafrasear um conceito				
3. Capacidade de usar a informação ou o conceito em uma nova situação				
4. Capacidade de dividir a informação ou o conceito em partes visando um entendimento mais completo				
5. Capacidade de fazer julgamentos sobre o valor do conteúdo aprendido				
6. Capacidade de reunir ideias para formar algo novo				

Figura 5. Exemplo de uma Avaliação de uma WebQuest⁵.

- **Conclusão:** gerando pistas para buscas futuras. Quando o estudante finalizar a tarefa, o professor deverá fazer uma devolutiva, demonstrando o que o estudante aprendeu, dando-lhe a oportunidade de relatar como foi a experiência para todos os envolvidos. Planejar momentos para que apresente o que aprendeu com clareza. A Figura 6 apresenta um exemplo deste componente numa WQ. A Figura 7 apresenta um exemplo de créditos numa WQ.

6. Conclusão

Nesta Webquest estudamos o conceito de nomenclatura de fração, representação em figuras, leitura e classificação. Que tal agora você procurar entender se é possível fazer operações com frações? Dá para dividir $1/3$ por $4/5$? Bons estudos.

Figura 6. Exemplo de uma Conclusão de uma WebQuest⁶.

⁵ <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/28#secao-avaliacao>

⁶ <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/28#secao-conclusao>

7. Créditos

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT
Campus Universitário de Alto Araguaia
Curso de Licenciatura em Computação

Projetado por: Vanessa Oliveira de Souza

E-mail: vanessa91oliveira.kammel@gmail.com

Estudante do grupo de pesquisa GENTE (Grupo de Estudos sobre Novas Tecnologias na Educação)

Bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência)

Equipe organizadora:

Profª. Me. Sérgio Santos Silva Filho

Professora Voluntária: Maria Costa Xavier

PREVÊ, Deilson Teixeira; SHENECKEMBERG, Cleder Marcos; MUNHOZ, Regina Helena. Lúdico no Ensino de Frações. BoEM-Boletim online de Educação Matemática, v. 2, n. 2, p. 88-99, 2014.

SANTOS, F. V.; RIBEIRO, J. S.; PESSÔA, K. A. A Escola é Nossa: Matemática, 5º Ano – São Paulo: Scipione 2011

Figura 7. Exemplo de Créditos de uma WebQuest⁷.

Com relação ao planejamento, ao desenvolver uma WQ, inicia-se com um processo simples, depois passa-se para o mais complexo e, com isso, chega-se ao processo inovador. Uma estratégia é começar por um único assunto, com uma WQ curta, e partir gradativamente para atividades mais longas e interdisciplinares (DODGE, 1995).

Planejamento da tarefa em WQ, onde a tarefa é o foco e ao mesmo tempo um grande desafio para os estudantes, está vinculado a um conteúdo. Para realizá-la existe a necessidade de um planejamento que abra caminhos para uma tarefa orientada, onde as informações para pesquisa e investigação estarão disponíveis via Web. Isto proporciona tomada de decisão mais eficaz, com o professor assumindo o papel de orientador e facilitador em todas as etapas (desenvolvimento, planejamento e resolução da tarefa). O professor deve aprender a planejar e organizar o melhor possível o tempo do educando.

⁷ <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/28#secao-creditos>

O planejamento é uma ferramenta que prevê a organização de uma ação, aumentando sua racionalidade e eficácia. O planejamento instrucional é uma ferramenta usada pelo professor, facilitando o seu trabalho, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino. O planejamento é um processo permanente e contínuo, sempre voltado para o futuro. Há uma preocupação com a racionalidade. Dessa forma, será sempre sistêmico, reflexivo e contínuo, considerando uma técnica de mudança e inovação. De maneira resumida, o planejamento de WQ inclui os seguintes passos (DODGE, 1995): (1) familiarizar-se com os recursos disponíveis *on-line*, (2) organizar os recursos disponíveis com base em disciplinas e categorias e (3) identificar tópicos curriculares pertinentes e os respectivos materiais.

Além disso, o uso de WQ pode ser conciliado com outras preocupações e objetivos da aprendizagem como, por exemplo, o desenho universal para aprendizagem (*Universal Design for Learning – UDL*) (ROSE; GRAVEL, 2010). Nesse contexto, o papel do professor deve ir muito além, modificando sua prática. A aprendizagem colaborativa pode ser utilizada como instrumento para promover novas atividades com os estudantes, bem como no compartilhamento e aperfeiçoamento dos professores.

2.2 WQ e a Aprendizagem Colaborativa

Segundo Gokhale (1995), “os estudantes são responsáveis pelo aprendizado uns dos outros, de modo que o sucesso de um, ajuda no sucesso dos outros”. Entende-se neste trabalho a aprendizagem colaborativa como uma construção coletiva, onde estudantes interagem com seus pares e professores. Nesse caso, todos os atores encontram-se desenvolvendo, dialogando, elaborando, refletindo, criando e aprendendo. Como afirmam Cohen (1994) e Jordan e Le Métais (1997), para que a aprendizagem colaborativa ocorra de maneira satisfatória deve-se considerar cinco elementos:

- Responsabilidade individual: dentro de um contexto em grupo, cada aprendiz se responsabiliza pela sua ação individual, afetando positivamente ou negativamente o objetivo a ser executado.
- Interdependência positiva: para atingir os objetivos pretendidos, um aprendiz deve ajudar o outro.

- Habilidade colaboracional: habilidades necessárias para que o grupo funcione de forma efetiva, tais como trabalhar em equipe, exercer liderança e solucionar conflitos.
- Interação incentivadora: os indivíduos devem interagir para desenvolver relações interpessoais e estabelecer estratégias efetivas de aprendizagem.
- Reflexão e avaliação: o grupo promove a ação de resolução da tarefa, onde, no desenvolver dessa ação, ocorre a reflexão que permite ver os pontos positivos e negativos da solução.

A pesquisa em sistemas colaborativos na escola visa alcançar a melhoria na qualidade das aulas e das práticas em sala de aula. É levado em consideração que a aprendizagem colaborativa consiste em técnicas e mecanismos que mobilizem o aprendiz e que permite a ele compreender toda a dimensão da realidade na resolução de uma tarefa. A maneira que aprendemos, seja observando, seja convivendo com os outros, deve se tornar um hábito de estudo onde todos colaborem uns com os outros. Isto porque estudar juntos, seguindo regras, como a repetição de algo ou para interiorizar uma ação colaborativa até se tornar espontânea, implica uma mudança de comportamento em face aos elementos da aprendizagem colaborativa.

A WQ abre caminho para a mudança de comportamento. Com ela pode-se estabelecer um vínculo entre a busca de conhecimento e o aprendizado no processo colaborativo na busca de recursos na Web, bem como em atividades da Educação Física como as propostas nesta dissertação. Para tanto, podem ser exploradas linhas pedagógicas em conjunto com WQ, tais como o movimento da Escola Nova (VASCONCELLOS, 2015), linha epistemológica genética de Piaget (TURNER, 1973), linha da teoria sociocultural de Vygotsky (VYGOTSKY, 1981, 1989), entre outras.

Ao propor atividades colaborativas focadas na interação social e o desenvolvimento cognitivo e físico da pessoa, esta proposta se alinha com a visão sociocultural de Vygotsky. A interação entre o sujeito com o meio e outros indivíduos são elemento central na proposta de atividades teóricas e práticas que envolvem a utilização de dispositivos móveis e artefatos tangíveis nas práticas de Educação Física escolar.

2.3 Ambientes Tecnológicos

Ambientes são espaços onde podemos nos relacionar, comunicar, dialogar, sentir emoções, pensar e conhecer. A tecnologia pode apresentar novos ambientes para o desenvolvimento da aprendizagem. Assim como a educação formal fornece salas de aula, bibliotecas, laboratórios, sala de leitura e teatros, a tecnologia pode prover ambientes ricos para aprimorar o conhecimento. O ambiente criado deve permitir que estudantes e professores se sintam próximos, contribuindo, assim, para a aprendizagem colaborativa. Além disso, novas tecnologias móveis possibilitam o armazenamento, distribuição e acesso à informação, independentemente do local, possibilitando tarefas que explorem o ambiente virtual e o físico.

A interação entre participantes em um processo de aprendizagem mediado por computador pode acontecer de forma síncrona, por exemplo, em um bate-papo no *WhatsApp*, ou de forma assíncrona, como em um fórum de discussão. A *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) refere-se a uma aprendizagem colaborativa e pode ser entendida como um campo da ciência do processo de aprendizagem, que estuda como as pessoas podem aprender em grupo, com uso de computadores (DILLENBOURG, 1999).

Segundo Mostmans, Vleugels e Bannier (2012), a CSCL surgiu na década de 1990, em contraposição aos *softwares* tradicionais da época, em que os estudantes aprendiam como indivíduos isolados. Em vez disso, a CSCL propõe o desenvolvimento de novos programas e aplicações que reúnam os estudantes e ofereçam atividades criativas de exploração intelectual e interação social. A CSCL salienta a colaboração entre os alunos, de modo que eles não estejam simplesmente reagindo isoladamente aos materiais didáticos. A aprendizagem acontece em grande parte por meio das interações, sob o aspecto cognitivo da colaboração, visando que aqueles que trabalham nesse ambiente apresentem níveis mais elevados de aprendizagem.

O ambiente colaborativo de aprendizagem, juntamente com a utilização de práticas e métodos educacionais, pode atuar como mecanismo capaz de contribuir para a melhoria do ensino. A aprendizagem via CSCL é uma estratégia educativa que ocorre entre dois ou mais sujeitos, que constroem o seu conhecimento através da discussão, da reflexão e tomada de decisão, já que o recurso da Informática os relaciona, entre outros, como

mediadores do processo de ensino-aprendizagem. Estratégias de CSCL devem ser exploradas para desenvolver habilidades cognitivas e para que os estudantes gastem mais tempo refletindo, compreendendo e concentrando-se na solução de problemas, no raciocínio, no pensamento crítico e na utilização ativa do conhecimento. A colaboração, metacognição e a instrução centrada no estudante são vistas como elementos essenciais de ambientes de aprendizagem virtuais.

Diante disso, é argumentado que WQ necessita explorar conceitos de CSCL, dada sua eficácia e interação social, para assim obter resultados positivos. Os resultados devem ser testados experimentalmente, a fim de provar se é possível a melhoria no ensino.

2.4 A Educação Física Escolar e Seus Métodos

A educação física no início da sua história não possuía um modo formal e estruturado de ensinar e foi evoluindo junto com a civilização. Na China antiga (3000 a.c.) eram executadas atividades voltadas para a guerra, além de ter uma finalidade de higiene e terapêutica. Algumas doutrinas, como a de Confúcio, já mencionavam a atividades físicas e movimentos corporais para uma saúde melhor do indivíduo. No Japão, também antes de Cristo, já existia uma cultura voltada com preocupação com o desenvolvimento do corpo, também pensando em aspectos médicos, higiênicos, filosóficos, morais e religiosos. Já no Egito temos retratadas nas pinturas em paredes e tumbas atividades voltadas ao desenvolvimento do corpo.

A Grécia é talvez a civilização que mais marcou o desenvolvimento da educação física em sua cultura. Nomes como Sócrates, Platão, Aristóteles e Hipócrates, contribuíram muito para educação física e pedagogia. Muitos conceitos que usamos até hoje vieram desses grandes pensadores gregos, eles ressaltam, por exemplo, a grande ligação entre o corpo e a alma. Um dos legados mais importantes que a civilização grega é a criação dos Jogos Olímpicos em 776 a.c.

Posteriormente, a civilização romana incorporou muitas coisas da civilização grega e uma delas foi educação física. Devido a fatores religiosos, posteriormente, Roma deixou a educação física de lado, que proibida e marginalizada em muitos locais. Após esse período de estagnação, durante a Renascença as práticas como a beleza do corpo e o

culto ao exercício físico foram restauradas. No período do iluminismo, alguns dos grandes pensadores já colocavam essa prática de exercício como sendo fundamental para o desenvolvimento dos seres humanos. Na idade contemporânea podemos destacar quatro grandes escolas: a escola Lehmann; a escola nórdica; a escola francesa; e a escola inglesa.

As abordagens da Educação Física escolar, na história da Educação Física, mostram que, ao longo do seu desenvolvimento, passou por diversos paradigmas por causa de sua relação com as questões econômicas, sociais e políticas do Brasil nos últimos séculos. A educação foi introduzida nas escolas em 1851 e passou por mudanças, especialmente a partir de 1920. Entender essas fases da Educação Física, que foram se constituindo em diferentes abordagens e propostas de ensino, são fundamentais para formação de um professor crítico e reflexivo. Tal entendimento é necessário para construir uma Educação Física com qualidade dentro de um contexto de sua realidade de prática pedagógica, aprendendo em cada fase aquilo que ela tem de potencial educacional (BETTI, 2009).

A Educação Física inicia o seu processo no final do século XVIII até 1930 com a fase higienista, cujo foco era melhorar a saúde das pessoas, formar homens fortes e saudáveis. De 1930 a 1945 a abordagem era militar. A ideia era formar soldados fortes para a guerra. Com o fim da Segunda Guerra em 1945 até o início de 1964 foi o primeiro diálogo da Educação Física com as questões pedagógicas, que procurava educar o indivíduo de forma integral. Nesse período, ocorre também o início da Educação Física esportiva, com métodos de ensino voltados para a prática de esportes. Essa abordagem foi difundida principalmente a partir de 1964. Com o regime militar, a partir do início daquele ano, começa a ser utilizado o esporte como conteúdo único da Educação Física, o que é até hoje muito presente. Essa abordagem quase única foi adotada até meados de 1985. Muitas pessoas entendem Educação Física como sinônimo de esporte, entretanto, hoje a disciplina é diferente disso. A partir de 1985, com a redemocratização do Brasil, a Educação Física busca outras posições teórico-filosóficas, tais como a recreacionista. Essa abordagem prega a Educação Física aberta e livre. Na década de 1980, surgem abordagens com foco na psicologia, principalmente da aprendizagem, com ênfase no desenvolvimento motor. As abordagens desenvolvimentista e psicomotora tratam da aprendizagem motora e sua relação com o desenvolvimento motor e cognitivo, bem como o desenvolvimento emocional ou socioafetivo. São abordagens que pensam no ser humano de forma integral.

Posteriormente, já na década de 1990, é adotada uma visão mais crítica, com foco nas questões das ciências sociais, surgindo abordagens como a socioconstrutivista. Essa abordagem traz uma proposta diferenciada, com foco numa educação integral, mas principalmente na relação com o jogo, uma construção com a participação do aluno em uma Educação Física democrática. Temos ainda uma abordagem crítico-superadora, com uma vertente na questão política e social. Outra abordagem é o foco na questão da saúde, denominada de Saúde Renovada, com uma visão de saúde mais ampla, com uma gama de conhecimentos e práticas de entendimento de valorização do exercício para a vida social e da comunidade. No final dos anos 1990 e principalmente nos anos 2000 surge também a abordagem da cultura corporal, que foca principalmente em valorizar a cultura da criança (SALABERRIA; RODRÍGUEZ; CRUZ, 2007).

Hoje, no século XXI, é preciso pensar qual é a Educação Física atual, diante da influência da tecnologia e mudanças constantes na sociedade. Porém, é necessário olhar para o passado, a fim de trazer o que já se construiu. A Educação Física tem como característica o ser em movimento, a experimentação corporal, a cultura corporal, os esportes, jogos, brincadeiras, lutas, ginásticas, saúde, entre outros. Nessa perspectiva, pensar o corpo em movimento e sua educação apoiada pelas tecnologias digitais, apresenta-se como grande desafio, tanto para o campo da Educação Física escolar, quanto para o *design* de soluções nesse contexto. Para tanto, é necessário compreender o contexto educacional onde está inserida em trabalhos como: recursos disponíveis em escolas, objetivos de avaliação e metodologia. Aspectos que compõem o processo pedagógico devem ser considerados ao introduzir a tecnologia junto com a Educação Física.

O método de ensino é outro conceito importante, uma vez que o uso de computação móvel e interfaces tangíveis em ambientes educacionais é condicionado a um método de ensino. Libâneo (2002) afirma que o método de ensino é a ação do professor ao dirigir e estimular o processo de ensino em função da aprendizagem dos alunos, quando utiliza intencionalmente um conjunto de ações, passos, condições externas e procedimentos. Canfield (1981) entende que o método de ensino supõe uma maneira organizada e sistemática de possibilitar e criar ambientes de modo eficiente e científico e que levem a resultados favoráveis. Já Hildebrandt e Laging (1986), por exemplo, abordam um método para ensinar conteúdos de Educação Física com concepções abertas, onde os alunos têm

participação nas decisões em relação aos objetivos, aos conteúdos e demais elementos do processo de ensinar.

Nesse contexto, aqui são abordados os métodos parcial, global e misto para a definição de WQ para Educação Física escolar com o uso de computação móvel e tangível. Para Xavier (1986), o método parcial, consiste em ensinar uma destreza motora por partes, para posteriormente uni-las entre si. O método global analisa uma destreza motora apresentando o seu conjunto. Já o método misto consiste na sincronia dos métodos global e parcial. Executado na seguinte ordem, em primeiro lugar ocorre a execução do gesto como um todo, em seguida o movimento é fracionado com o objetivo de corrigir o movimento e, por fim, retornando à prática completa dos movimentos.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta resultados de estudos e leituras adquiridas nas seguintes bases de pesquisa científica indexadas: Google Acadêmico⁸, ScienceDirect⁹, IEEE Xplore¹⁰, ACM DL¹¹ e Springer link¹². O principal foco é encontrar artigos e experimentos relacionados às melhores práticas de professores para aprendizagem discente com o uso de WQ e aprendizagem móvel e tangível de Educação Física.

O processo de pesquisa e seleção de artigos foi realizado por meio de uma revisão sistemática simplificada. Entendemos que foi realizada uma revisão sistemática simplificada pois não foi utilizado parâmetros tão rigorosos na seleção e revisões em pares de pesquisadores, mas utilizados fases e critérios inspirados em uma revisão sistemática. Com esta revisão se pretende responder às seguintes questões de pesquisa: (1) “quais os principais trabalhos na literatura que abordam WebQuest e Colaboração?” e (2) “quais os trabalhos que fazem uso de computação móvel e tangível na Educação Física escolar?”. Para tanto, foram seguidos os seguintes passos:

- 1) Busca nas bases científicas utilizando as seguintes palavras-chave, nos idiomas inglês e português: *Webquest* e *collaborative*, e *Mobile Learning* e *Physical Education*.
- 2) Pré-seleção de artigos baseada na análise dos títulos e resumos, de acordo com a proximidade de assuntos e métodos com os temas abordados neste trabalho.
- 3) Obtenção da versão completa dos artigos, leitura integral do texto e categorização. Nesse ponto, alguns artigos foram descartados (*e.g.*, relatos de experiência simples, apresentação de ferramentas e artigos onde WQ era aspecto secundário).

¹<https://scholar.google.com.br/>

²<http://www.sciencedirect.com/>

³<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁴<http://dl.acm.org/>

⁵<https://link.springer.com/>

- 4) Síntese dos resultados, avaliação crítica, exclusão de trabalhos com resultados poucos relevantes e tabulação dos objetivos, pontos fortes e limitações de cada trabalho.
- 5) Escolha de trabalhos a serem apresentados e discutidos. Para tanto, foram selecionados os artigos com contribuições consideradas mais concretas.

As subseções seguintes apresentam a revisão para os principais temas relacionados a esta dissertação: a seção 3.1 apresenta a descrição de trabalhos relacionados sobre WQ e colaboração e a seção 3.2 apresenta a descrição de trabalhos relacionados sobre computação móvel e ensino de Educação Física escolar.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de artigos retornados em cada um dos passos de seleção e análise distribuídos por base indexada. A busca foi realizada no mês de Maio de 2017.

Tabela 1: Quantidade de artigos selecionados no processo de busca

Nome das bases	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5
	a				
Google Acadêmico	8.240	10	5	3	3
ScienceDirect	90	15	7	3	2
IEEE Xplore	6	2	2	-	-
ACM Digital Library	27.519	27	8	4	2
Springer	151	11	5	2	1

a. Pesquisa realizada com palavra-chave: *webquest collaborative*

3.1 WebQuest e Colaboração

A Tabela 2 apresenta uma síntese dos objetivos, pontos fortes e limitações dos trabalhos relacionados selecionados sobre WQ e colaboração. Esses trabalhos foram obtidos por meio de busca nas bases científicas de acordo com os passos citados anteriormente.

Tabela 2: Trabalhos Relacionados Selecionados em WQ e Colaboração.

Nº	Objetivos	Pontos Fortes	Limitações	Referência
1	O uso da pesquisa orientada e acompanhada supera o instrutor e o treina para incentivar e formar a autonomia crítica dos estudantes.	Sistematiza a inserção da Internet e da pesquisa na prática pedagógica.	A pesquisa não pode ser isolada e solitária.	(REIS; SANTOS; NASCIMENTO, 2010)
2	Escrever a WQ hoje em dia e usualmente uma atividade feita com editores HTML, para facilitar e incrementar a adoção de uma técnica instrucional.	A tentativa de reduzir a dispersão do aprendiz durante sua realização da WQ.	Não foram analisados problemas com a elaboração da WQ.	(CAMARGO; FERNANDES, 2012)
3	Apresenta um referencial teórico da WQ, foca a Internet como um conglomerado de informações de acesso rápido e fácil, onde é necessária uma reflexão em relação à utilização dos recursos, principalmente devido a enorme gama de conteúdos e origem duvidosa, sem comprovação científica.	Há uma investigação orientada, onde a aprendizagem interage com os recursos da Internet.	Não foram analisados problemas com a elaboração da WQ.	(NUNES; RAMIRES, 2016)
4	Apresentar uma tecnologia que pode ser empregada em contextos educacionais, dando ênfase a dispositivos móveis, que são dotados de diversas funcionalidades, como o acesso à rede mundial de computadores.	Os estudantes podem trabalhar colaborativamente.	Não foram analisados problemas com a elaboração da WQ.	(BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO; STERNALDT, 2006)

5	O trabalho colaborativo é do princípio da WQ, pois pretende modificar o uso individualista do computador para um formato participativo, onde todos colaboram para resolver o problema de cada tarefa.	A constituição da WQ, divididas em seis componentes: introdução, tarefa, processo, recursos, avaliação e conclusão. A WQ é uma atividade didática e estruturada de forma que estudantes se envolvam no desenvolvimento de tarefas de investigação, utilizando recursos da Internet.	Dos estudantes do curso de pedagogia, alguns desistiram de responder ao questionário da WQ.	(COUTINHO; BOTTENTUIT, 2007)
6	Implantar Web <i>design</i> com professores, como forma de criar uma colaboração no ambiente de aprendizagem.	Estudantes foram convidados a refletir sobre a experiência, considerando questões como colaboração, cooperação, planejamento, tomada de decisão e gerenciamento de tempo.	Não foram analisados problemas com a elaboração da WQ.	(LEAHY; TWOMEY, 2005)
7	Apresentar a Asynchronous Learning Network (ALN), Rede de Aprendizagem Assíncrona, um estudo de caso sobre uma estrutura para a concepção e implementação de colaborações baseadas em projetos.	Não foram analisados pontos positivos relevantes com elaboração da ALN.	Os resultados sugerem que a tarefa foi difícil para o instrutor monitorar e avaliar. Estrutura para apoiar experiências de aprendizagem colaborativa.	(ELLIS; HAFNER, 2008)
8	Apresentar o papel da aprendizagem colaborativa apoiada por computadores na estimulação da intercriatividade na educação.	A mudança educacional conata das novas habilidades dos jovens com as TICs.	As instituições educacionais sem preparo para receber tais mudanças.	(MOSTMANS; VLEUGELS; BANNIER, 2012)

9	Implantar WQ como ferramenta universal para aprimoramento do ensino e aprendizagem em programas de preparação de professores.	Introduz a WQ, para ser modelada e integrada em um curso de formação de professores de educação especial.	Resistência pelo uso da tecnologia, pois alguns ainda defendem o método tradicional de ensino.	(YANG; TZUO; KOMARA, 2011)
10	Implantar a WQ como ferramenta pedagógica para o professor.	Estimula os professores a utilizarem a WQ na sua prática pedagógica, através do uso da Internet em sala de aula.	Muitos professores apresentavam dificuldades de utilizar as TICs.	(PEREIRA, 2008)

Reis, Santos e Nascimento (2010) destacam como WQs e *blogs* podem ser utilizados como ferramentas para promover a escrita colaborativa em atividades interdisciplinares no ensino fundamental. Esse trabalho também analisa a inserção da Internet e da pesquisa na prática pedagógica. O trabalho destaca ainda que o uso de pesquisa orientada e acompanhada supera a instrução e o treinamento, principalmente ao incentivar e formar a autonomia crítica dos estudantes. Uma contribuição importante desse trabalho é o relato de experiência com o uso da Internet para desenvolver a prática da pesquisa. Os autores criaram um *blog* coletivo e argumentam que a união da WQ com o *blog* demonstrou-se efetiva para a prática educacional. A atividade realizada ressaltou a importância da WQ como método de estudo e a relevância dos *blogs* como ferramenta de aprendizagem colaborativa.

Já Camargo e Fernandes (2012) propuseram um editor de WQ versátil como técnica educacional em uma tentativa de reduzir a distração do aprendiz durante sua realização. O WQE (*WebQuest Editor*) gera conteúdo no formato HTML de forma dinâmica. Esse editor trabalha com a metalinguagem *IMS Learning Design* (IMSLD), que é um padrão para construção de unidades de aprendizado independentes de métodos pedagógicos (KOPER; TATTERSALL, 2005). O IMSLD permite várias possibilidades no desenvolvimento das atividades da aprendizagem, como a criação de papéis distintos e acesso a serviços, como e-mails. O artigo detalha o uso do WQE, incluindo sua estrutura, arquitetura e o relacionamento entre uma WQ e o padrão da IMSLD.

Em Nunes e Ramires (2016) é apresentado um editor de WQ Colaborativo baseado no referencial teórico de Dodge (1995). Os autores focam em explorar informações de acesso fácil e rápido, além de destacar a necessidade de reflexão em relação à utilização dos recursos da Web pelos discentes. A WQ surge como uma ferramenta de entretenimento para os estudantes e facilitadora de propostas pelo professor. As autoras defendem que a WQ pode auxiliar no desenvolvimento de atividades embasadas na teoria construcionista, que vê o computador como instrumento mediador da construção do conhecimento.

O artigo de Bottentuit Junior, Coutinho e Sternaldt (2006) apresenta o uso de WQ com *M-Learning (Mobile Learning)*, explorando como uma WQ pode ser aplicada em um contexto educacional com dispositivos móveis. Seguindo essa linha, foi desenvolvida uma WQ nomeada “Aprendendo com as plantas”. Ela envolve uma tarefa de ciências, que consiste em verificar tipos de plantas, folhas, caules, frutos e flores encontrados na natureza. Esse estudo, segundo os autores, pretende criar mecanismos que possibilitem aos estudantes continuar aprendendo, mesmo fora da sala de aula. Assim, ficou evidente que a maior mobilidade fez com que os estudantes trabalhassem colaborativamente. Os professores auxiliaram o grupo na consulta, captura de imagens e organização de pôsteres.

Coutinho e Bottentuit (2007) apresentam uma estratégia para explorar recursos Web no ensino superior. Nesse trabalho, são apresentados os resultados de duas experiências pedagógicas desenvolvidas. Segundo os autores, o trabalho colaborativo na WQ pretende modificar o uso individual do computador para aplicações mais participativas, onde todos colaboram para resolver o problema de cada tarefa. Foi realizada uma atividade de WQ com estudantes do curso de graduação em Ciências Contábeis. Os estudantes tiveram a oportunidade de explorar as competências para o desenvolvimento de slides, a capacidade de trabalhar em equipe, a criatividade e ainda a oralidade durante a apresentação.

O trabalho de Leahy e Twomey (2005) foca na construção da WQ com a participação de estudantes, que usam a criatividade reflexiva para criar uma WQ. Essa atividade envolve a cooperação, planejamento e tomada de decisão. Nela, cada estudante teve uma aprendizagem diversificada. A questão da construção colaborativa da WQ liga a formação de habilidade de pensamento crítico.

Em Ellis e Hafner (2008) é estudada a prática de WQ, onde ocorre a troca de informações por meio de *chats* e fóruns de discussão. A WQ propõe aprender junto e investigar junto a aprendizagem em grupo de forma heterogênea, respeitando o tempo de cada um.

Mostmans, Vleugels e Bannier (2012) exploram a aprendizagem pelos jovens nativos digitais, para quem tecnologias como computadores, Internet e telefones celulares são naturais e estão presentes desde o seu nascimento. Segundo esse estudo, os jovens aplicam as TICs para capacitar suas habilidades criativas, processos sociais e criatividade colaborativa.

Yang, Tzuo e Komara (2011) destacam que a WQ tem uma abordagem de resolução de problemas e apresenta uma estrutura clara, que orienta os processos de aprendizagem e interação, podendo ser usada para diferentes áreas de estudo. Os autores destacam que a preparação da WQ promove interesses mais fortes, para que professores interajam entre si e explorem mais as TICs.

Por fim, Pereira (2008) explora como implantar a WQ como ferramenta para o aprimoramento da aprendizagem em programas de preparação de professores. O estudo retrata a formação do professor usando programação, demonstrando também algumas pesquisas de aceitação desta. Os resultados foram satisfatórios, pois muitos desses professores indicaram que gostaria de utilizar mais recursos tecnológicos no ensino, bem como, destacaram o seu preparo para utilizar a WQ no futuro.

Pelo levantamento teórico realizado junto aos trabalhos citados, evidencia-se a relevância do uso das WQs como instrumento de melhoria do processo educacional, transferindo o centro da aprendizagem para a figura do estudante.

Assim, essas pesquisas colaboram com a presente dissertação, apresentando caminhos e possibilidades na elaboração do sistema. O sistema desenvolvido neste trabalho foi denominado CWQS_MOBILE (*Colaborative Web Quests Mobile*).

CWQS_MOBILE. A proposta é apresentar uma ferramenta pedagógica para o professor de Educação Física escolar que o auxilie a estar preparado para as mudanças no tocante a métodos colaborativos, renovando sua prática dentro e fora da sala de aula. O objetivo é permitir a realização de ações significativas, que tornem os estudantes

interessados, responsáveis e comprometidos com a própria aprendizagem em um contexto de investigação coletiva.

Portanto, os trabalhos indicados tiveram um impacto positivo para a percepção da importância da WQ. Este trabalho avança no sentido de propor o uso da WQ com computação móvel e tangível, em particular em atividades de Educação Física escolar. A próxima seção apresenta trabalhos relacionados com computação móvel e Educação Física.

3.2 Computação Móvel e Educação Física

Existem diversas pesquisas sobre o uso de computação móvel no ensino. Bento e Cavalcante (2013) realizaram pesquisa quantitativa e qualitativa com professores do ensino médio referente à percepção deles sobre o uso de celulares dentro da sala de aula. O principal objetivo foi apresentar possibilidades do uso do aparelho como recurso pedagógico no Ensino Médio. A conclusão do estudo ressalta que, mesmo que o celular seja proibido muitas vezes pela legislação, o grupo de professores classificou o celular como recurso didático-pedagógico válido. Para os pesquisadores, o celular pode ser utilizado como um recurso didático nas aulas, mas é preciso que a instituição, familiares e professores trabalhem colaborativamente. Tais aspectos foram confirmados por estudos quantitativos e qualitativos com professores do Ensino Médio, que relataram a importância do uso de ferramentas tecnológicas. Já Figueiredo e Nakamura (2003) relatam as tecnologias existentes, sua evolução no mundo e infinitas possibilidades dessas ferramentas.

Bianchi e Hatje (2007) analisam a formação de professores de Educação Física norteadas pelas TICs. Apurou-se que as novas tecnologias utilizadas nas aulas de Educação Física escolar transformam as interações sociais, onde as abordagens, construções e qualificações dos estudantes e da aula em si são significativamente modificadas. Os autores destacam que a abordagem dos professores deve ser elaborada com uma nova metodologia e problematização.

4. WEBQUESTS COLABORATIVAS E MÓVEIS PARA EDUCAÇÃO FÍSICA

Este capítulo apresenta, na seção 4.1, a metodologia de pesquisa empregada para construção e validação da solução proposta, incluindo os principais métodos utilizados para investigar o uso de WQs, tecnologias móveis e tangíveis no ensino de Educação Física. Já a seção 4.2 detalha a proposta de solução adotada, incluindo um modelo para elaboração de WQ para Educação Física e a arquitetura do sistema CWQS_MOBILE. A seção 4.3 apresenta o *design* e implementação do sistema CWQS_MOBILE.

4.1 Metodologia de Pesquisa

O presente trabalho apresenta uma metodologia de pesquisa voltada à formulação de hipóteses e alternativas de *design*, que serão avaliadas empiricamente no contexto educacional (Lakatos e Marconi, 2010). Para tanto, esta proposta prevê os seguintes passos (ilustrados na Figura 8):

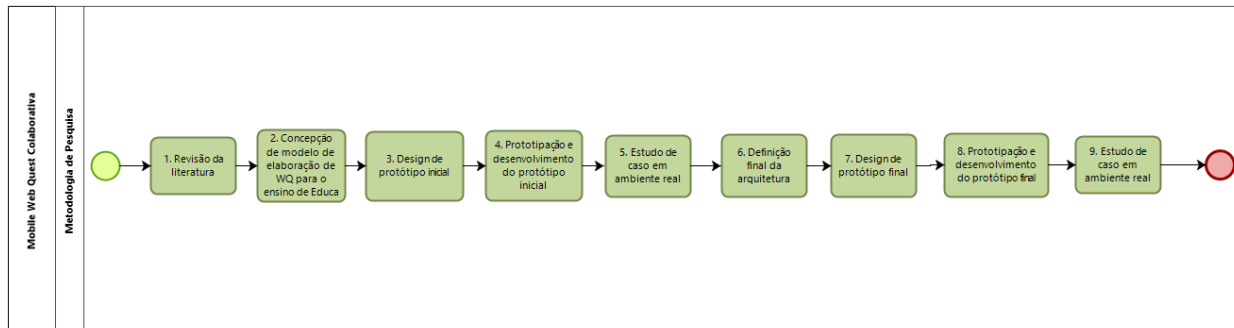


Figura 8. Fluxo de Metodologia de pesquisa de formação de hipóteses e alternativas de design.

- 1) Revisão da literatura e estudo de conceitos envolvidos (veja Capítulos 2 e 3).
- 2) Concepção de modelo de elaboração de WQ para o ensino de Educação Física (veja seção 4.2.1).
- 3) Design de protótipo inicial Web e aplicação móvel de solução de WQ para o ensino de Educação Física, sem uso de sensores e recursos de computação móvel.
- 4) Prototipação e desenvolvimento do protótipo inicial, e elaboração de cenário de aplicação.

- 5) Estudo de caso em ambiente real e validação com professores e estudantes do protótipo inicial (veja seção 5.1).
- 6) Definição final da arquitetura que explora recursos web, recursos de computação móvel, objetos tangíveis e sensores na elaboração de WQ para o ensino de Educação Física (veja seção 4.2.2).
- 7) Design de protótipo final que faz uso dos recursos supracitados (veja seção 4.3). Para tanto, foram utilizados o *feedback* do estudo de caso do item 5.
- 8) Prototipação e desenvolvimento do protótipo final, e elaboração de cenário de aplicação.
- 9) Estudo de caso em ambiente real e validação com professores e estudantes do protótipo final (veja seção 5.2).

O estudo de caso inicial foi focado nas turmas de Educação Física do Complexo Educacional Drummond. Dois professores participaram do passo 1, para elicitación dos requisitos e, do passo 5, para a condução do estudo de caso. Experimentos iniciais foram conduzidos com 15 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental 2.

O estudo de caso final está focado na análise da ferramenta por oito professores com ampla experiência com turmas de Educação Física, abrangendo o ensino infantil, fundamental e médio. Diferentemente do que foi planejado no passo 9, devido à interrupção das aulas e impossibilidade de realizar atividades presenciais em função das medidas de distanciamento social adotadas em meio à pandemia da COVID-19, este estudo esteve restrito a entrevistas *on-line* com professores. O Capítulo 5 detalha a execução e resultados de ambos os estudos.

4.2 Proposta de Solução

A seção 4.1 apresenta o modelo para criação e execução de atividades de Educação Física com WQ. Já a seção 4.2 apresenta como o modelo foi materializado em um sistema computacional.

4.2.1 Modelo de Elaboração de WQ para Educação Física

Inicialmente, o professor utilizou de ferramenta Web para criação de WQ a ser usada pelos alunos em plataforma móvel. Tal solução se deve ao fato de os professores poderem fazer uso tanto de computadores (com melhor ergonomia) como dispositivos móveis para elaborar as WQs.

O professor, ao iniciar a criação de uma WQ, encontrará ferramentas que auxiliarão na organização, criação, execução e avaliação da própria WQ, bem como para troca de informações e experiências com outros docentes. Para tanto, conforme apresenta a Figura 9, inicialmente foi proposto um modelo de construção de WQ. Conforme ilustrado, o professor pode reutilizar WQ existentes ou construir novas WQs. Este modelo foi criado e validado com auxílio de professores e serve de base para implementação da ferramenta descrita na seção 4.2.

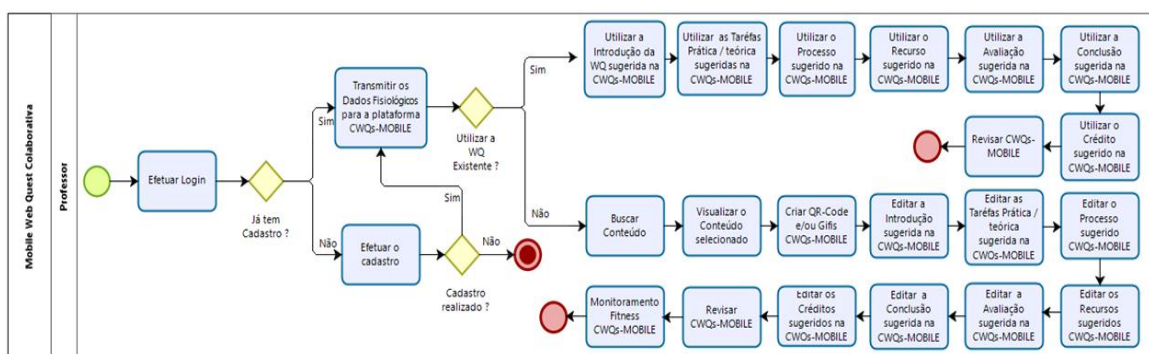


Figura 9. Fluxo de Criação de uma WQ com modelo proposto.

Os passos são executados da seguinte maneira (Figura 9):

- A) *Efetuar login*. O professor deverá efetuar o login para iniciar a utilização da ferramenta. Caso ainda não tenha efetuado o cadastro no sistema, ele deverá realizá-lo.
- B) *Efetuar o cadastro*. O professor preenche o cadastro no sistema.
- C) *Verificar os dados fisiológicos*. Visando auxiliar o professor na elaboração de atividades específicas para um determinado grupo de estudantes, os dados fisiológicos dos alunos são transmitidos por meio de sensores, celulares e pulseiras

para a plataforma. Esses dados são verificados pelo professor antes de elaborar WQs personalizadas para grupos de alunos.

- D) *Buscar conteúdo.* Caso deseje criar nova WQ é apresentada uma lista de conteúdos, utilizando informações obtidas de dados fisiológicos, por meio de um mecanismo de busca. Visando a colaboração entre professores na construção de uma WQ, serão armazenados os arquivos relacionados à Educação Física, enviados e compartilhados por professores. Isso possibilita que outros professores possam ter acesso ao conteúdo por meio de um mecanismo de busca.
- E) *Visualizar o conteúdo selecionado.* O professor poderá visualizar conteúdo e selecioná-lo para ser reutilizado na WQ que está sendo criada, ou criar uma nova WQ.
- F) *Criar Marcadores, Animações ou Vídeos.* Caso deseje, o professor poderá gerar marcadores (ex: QR-Code) para serem agregados em objetos tangíveis utilizados em atividades práticas. Ele também pode incluir animações (ex: Gifs animados) ou vídeos e sons gravados do seu dispositivo.
- G) *Introdução da WQ.* Caso tenha optado por reutilizar texto de uma WQ, o texto introdutório referente ao tema será carregado automaticamente pelo sistema na seção introdução, que poderá ser editada (parte superior da Figura 9). Caso tenha optado por criar uma nova WQ, um *template* baseado nos métodos de ensino de Educação Física pode ser utilizado para auxiliar o desenvolvimento da WQ.
- H) *Tarefas da WQ.* O professor poderá utilizar duas atividades para elaborar uma tarefa de uma WQ. Na *atividade 1* será carregado automaticamente um questionário de múltipla escolha editável referente ao tema selecionado. Já a *atividade 2* visa a criação de uma tarefa prática. Para tanto, será carregada automaticamente uma tarefa prática editável, caso o professor opte pelo reuso de WQ (parte superior da Figura 9). Justifica-se aqui a utilização do método misto de ensino (cf., Capítulo 2) e a junção da teoria com a prática. Para a atividade prática podem ser utilizados marcadores descritos no item F, para serem colocados em objetos tangíveis, que são ligados a conceitos teóricos e atividades práticas requisitadas pelo professor. Para atividades em grupo, será requisitado para os participantes utilizarem os marcadores existentes impressos e/ou compartilhados nas redes sociais.

- I) *Processos da WQ*. Tem o objetivo de orientar o estudante nas etapas a serem seguidas na realização das atividades. Justifica-se aqui o método global de ensino (cf., Capítulo 2), onde o professor terá visão geral do cenário para melhor guiá-lo na construção da WQ. A seção de processo também pode ser reutilizada, caso o professor opte por esta estratégia.
- J) *Recursos da WQ*. O objetivo é disponibilizar recursos aos estudantes que orientem e auxiliem na realização da tarefa teórica e prática. Para tanto, são disponibilizadas três partes: área para recursos do método global (recursos que abordam cenário global), área para recursos do método parcial (recursos que abordam fragmento do tema) e área para recursos do método misto (recursos que abordam a junção desses fragmentos com o cenário global). Caso opte pelo reuso da WQ, os recursos também estão disponíveis para o professor.
- K) *Avaliação da WQ*. Aqui são analisados os resultados referentes à *atividade 1* (teórica) e à *atividade 2* (prática). A avaliação da *atividade 1* é calculada automaticamente pelo sistema baseado nas configurações pré-definidas pelo professor. Já a *atividade 2*, exibe uma tabela editável contendo uma sugestão de avaliação. Caso opte pelo reuso da WQ, o professor poderá alterar uma avaliação existente.
- L) *Conclusão da WQ*. O professor será guiado para a melhor prática referente à devolutiva do objetivo da realização das tarefas. Será carregado automaticamente um texto-base editável, a fim de guiar a elaboração da conclusão pelo professor ou reutilizado de outra WQ (caso opte).
- M) *Crédito da WQ*. O professor deverá inserir o nome de quem elaborou a WQ. Em caso de reuso, também é dado crédito ao(s) autor(es) da WQ reutilizada.
- N) *Revisar WQ*. Neste passo será carregada a WQ pronta em modo de visualização (como o aluno irá vê-la). O professor pode optar por reeditar as seções da WQ, ou seja, voltar ao passo desejado.
- O) *Monitoramento Fitness*. Por fim, o professor pode monitorar as informações enviadas por pulseiras, celulares e outros sensores durante as atividades práticas, e modificar a WQ de acordo com o *feedback* coletado.

Os estudantes, com o auxílio da plataforma, terão acesso às ferramentas colaborativas que deverão privilegiar a pesquisa, a investigação, a troca de informações e

experiências com outros estudantes. Para tanto, conforme apresenta a Figura 10, foi proposto um modelo de execução de atividades com o CWQS_MOBILE para o ensino de Educação Física. Este modelo foi criado e validado com auxílio de professores (ver perfil na Tabela 2) e serve de base para implementação da ferramenta descrita na seção 4.3.

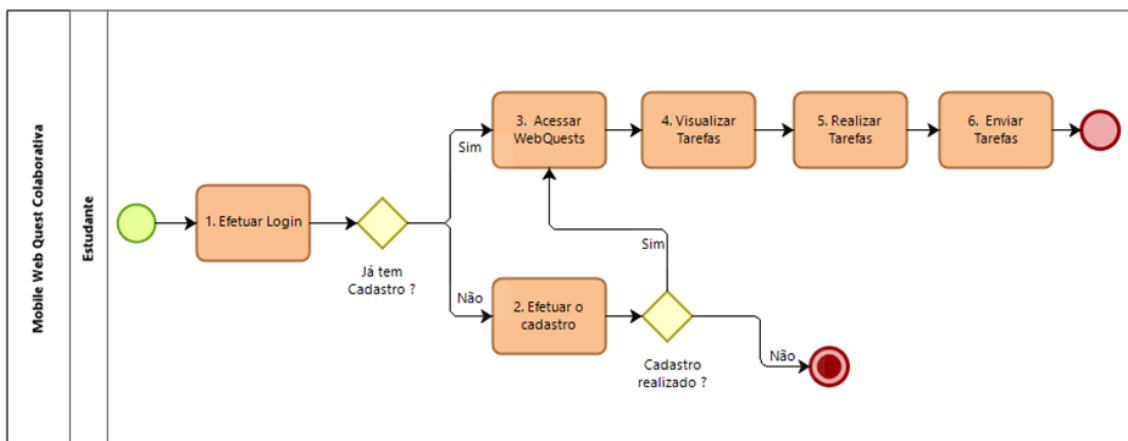


Figura 10. Modelo de execução de atividades com o CWQS_MOBILE para o ensino de Educação Física.

Os passos são executados pelos estudantes da seguinte maneira:

- **Passo 1: Efetuar login.** Neste passo o estudante deverá efetuar o login para iniciar a utilização da ferramenta. Caso ainda não tenha efetuado o cadastro no sistema, ele deverá realizá-lo.
- **Passo 2: Efetuar o cadastro.** O estudante preenche o cadastro no sistema.
- **Passo 3: Acessar WebQuests.** O estudante terá acesso a lista de WQs disponibilizado pelo(s) professor(es).
- **Passo 4: Visualizar Tarefas.** O estudante visualiza a WQ incluindo atividades teóricas e práticas. Dúvidas podem ser enviadas para o professor por meio de áudio e vídeo.
- **Passo 5: Realizar Tarefas.** O estudante executa as tarefas propostas, que podem ser executadas de maneira sequencial, primeiro as teóricas e depois as práticas, ou intercaladas conforme demandado pelos professores. Dados de sensores são enviados aos professores como *feedback* (item O).

- **Passo 6: Enviar Tarefas.** Aqui é possível enviar as tarefas práticas e teóricas realizadas, quando solicitado, e também utilizar recursos de mídia do seu dispositivo móvel.

Assim, pode-se dizer que os estudantes partem de um ponto denominado Nível de Desenvolvimento Real (SIQUEIRA, 2003), sendo ligado ao conhecimento individual, que se refere à distância entre aquilo que os envolvidos já sabem e o que conseguem fazer sozinhos. Já as ferramentas de colaboração da plataforma estão situadas na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), onde professores e alunos interagem com seus colegas e executam tarefas. Tais atividades visam desenvolver a capacidade dos estudantes de compreender e realizar uma tarefa com a ajuda de outros estudantes, orientados pelos docentes. Dessa maneira, espera-se favorecer a criação de um ciclo virtuoso de aprendizagem.

4.2.2 Arquitetura de Solução do Sistema CWQS_MOBILE

A Figura 11 apresenta a arquitetura do CWQS_MOBILE, onde são destacados os principais componentes do sistema, bem como recursos disponíveis na elaboração e uso de WQs. Os principais componentes da arquitetura incluem:

- *Modelador Mobile WebQUEST.* Um modelador (destacado com fundo preto na Figura 11), que pode ser utilizado em interface Web ou dispositivos móveis. Este modelador segue as etapas para elaboração de WQ (veja Figura 9), refletindo os seis componentes destacado por Dodge (1997). Durante a elaboração da WQ o professor tem acesso a recursos Web, *templates* para métodos de educação global, parcial e misto, recursos do seu celular, funcionalidades para marcação de objetos tangíveis e resultados de leitura de sensores dos alunos. Tais parâmetros podem ser utilizados para construir WQs personalizadas de acordo com *feedback* e grupo de alunos.
- *Templates (global, parcial e misto).* *Templates* com texto padrão para descrição de WQ que sigam os métodos global, parcial e misto para o ensino de Educação Física estão disponíveis para o professor durante a

elaboração de WQs. Estes *templates* podem ser aprimorados com o uso da ferramenta para refletir melhor os métodos da Educação Física, bem como melhores práticas para elaboração de WQs. A seção 4.3 apresenta exemplos de *templates* construído para auxiliar a elaboração de WQs.

- *Recursos WEB.* Como em qualquer WQ, o professor deve selecionar recursos Web para serem pesquisados pelos alunos. Tais recursos podem abordar conteúdos teóricos e práticos da Educação Física. O CWQS_MOBILE conta com banco de dados e recursos Web (ex.: gifs animados que descrevem exercícios físicos), que podem ser compartilhados entre professores para auxiliar na elaboração e adaptação de recursos existentes. Esses recursos Web são acessados pelos alunos nas atividades teóricas e práticas.
- *Recursos Celular.* Recursos disponíveis no celular estão disponíveis para professores (durante a elaboração) e alunos (durante a execução). Durante a elaboração, professores podem tirar fotos e gravar vídeos e áudios a serem consultados pelos alunos durante a execução da WQ. O CWQS_MOBILE disponibiliza funcionalidades para incluir vídeos, fotos e áudios na elaboração de cada componente da WQ. Isso é particularmente interessante no domínio de Educação Física, que inclui atividades práticas, que muitas vezes podem ser demonstradas por vídeos, fotos e animações criadas pelos professores em dispositivos móveis. Os alunos também podem prover *feedback* aos professores ao gravar vídeos sobre a execução da atividade e posterior avaliação e atuação dos professores. Além disso, os celulares atuais possuem sensores capazes de monitorar sinais fisiológicos dos alunos, tais como batimento cardíaco e saturação de oxigênio, bem como movimentação. Tais dados são informados aos professores, que são capazes de construir WQs personalizadas para um grupo de alunos, bem como dosar melhor as atividades físicas a serem realizadas. Utilizando apps disponíveis, os alunos podem também visualizar seus próprios dados durante a execução das atividades e prover *feedback* aos professores.
- *Objetos Tangíveis.* Com o CWQS_MOBILE os professores podem associar objetos tangíveis a atividades práticas e teóricas. Marcadores (ex.:

QR-Code ou RFID) podem ser produzidos e inseridos em uma descrição de WQ, assim os alunos podem ter que manipular ou visualizar objetos durante a execução da WQ. O professor pode marcar diferentes pontos que os alunos devem correr em uma quadra, objetos que devem ser utilizados durante a execução de atividades específicas (ex.: cordas, pesos ou bolas) ou mesmo colocar marcadores para que o aluno receba conteúdo teórico associado a recursos Web sobre o uso de um determinado objeto.

- *Sensores.* Sensores corporais não evasivos, tais como pulseiras e braceletes, podem ser usados para prover *feedback* aos professores durante a execução de atividades práticas. Além disso, dispositivos tais como balanças que calculam percentual de gordura, massa muscular, entre outros parâmetros podem ser utilizadas para formação de grupos e o desenvolvimento de WQs personalizadas. O CWQS_MOBILE provê meios para acesso a esses dados durante a elaboração ou adaptação de WQs existentes.
- *Ambiente do Aluno.* É composto de interface para dispositivo móvel (ou computador), para execução da atividade teórica, que pode ser executada de maneira intercalada com a atividade prática. A especificação da WQ personalizado com recursos Web está disponível para o aluno nas atividades teóricas e práticas. Durante a execução das atividades práticas os alunos podem postar vídeos e fotos, enviar *feedback* por meio de sensores de celulares ou outros dispositivos e manipular objetos tangíveis marcados pelos professores e atrelados à especificação da WQ recebida.

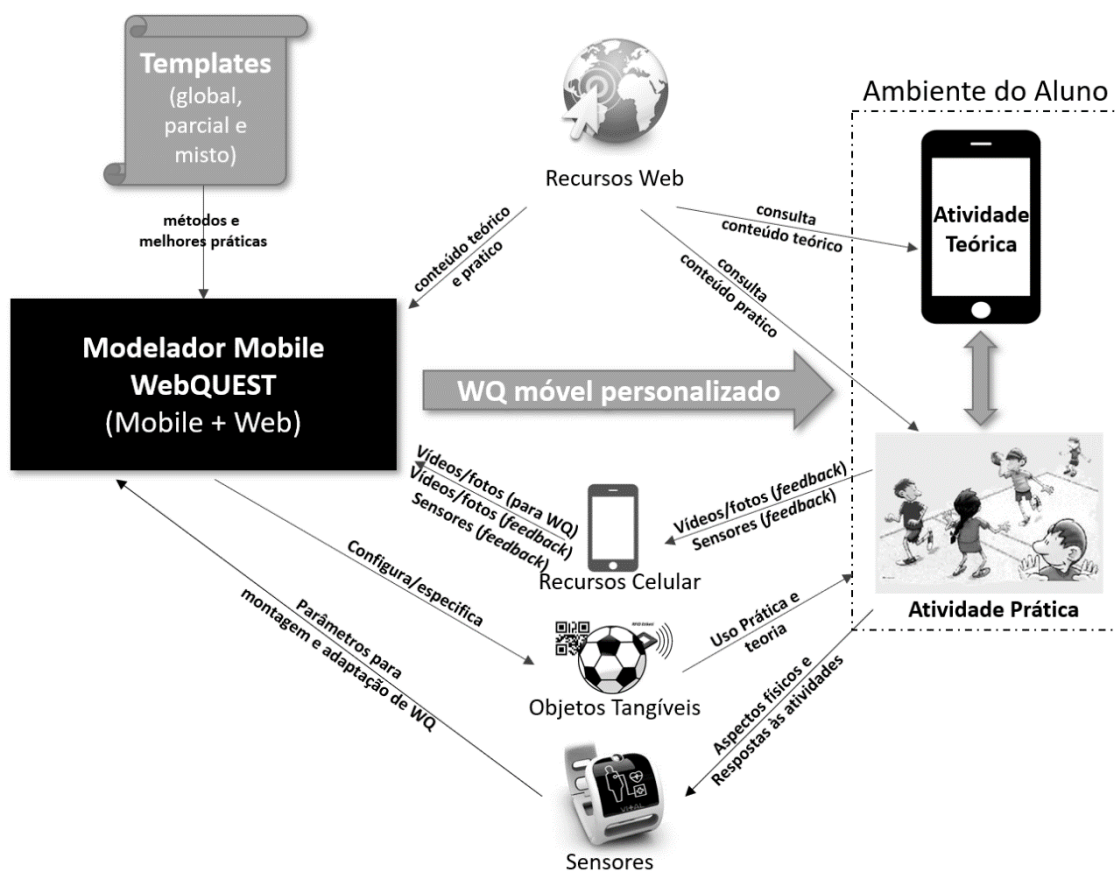


Figura 11. Arquitetura do CWQS_MOBILE.

4.3 Design do Sistema CWQS_MOBILE

Esta seção, apresenta uma proposta de *design* do sistema CWQS_MOBILE e as respectivas tecnologias empregadas para sua implementação. O objetivo do *design* é possibilitar a construção de um sistema de WQ Colaborativa e móvel, de acordo com o modelo apresentado na seção anterior. O Apêndice E apresenta diagrama de caso de uso detalhado do sistema desenvolvido.

O sistema CWQS_MOBILE visa explorar recursos de computação móvel, computação tangível e colaboração. O método de *design* do CWQS_MOBILE fundamentou-se no *co-design* com professores de Educação Física e avaliações com estudantes. O teste e prototipação está dividido em três partes:

- a) **Protótipo Não Funcional (tela/apresentação)** – o objetivo é oferecer uma base inicial de alternativas de *design* para o projeto, promovendo a viabilidade do

sistema, dialogando com as alternativas e os usuários. Esta etapa visa também promover uma visão sobre as telas que o usuário final pode ter com o sistema finalizado.

- b) Primeiro Protótipo Funcional Inicial** – criação de um protótipo básico e funcional voltado para testes pontuais na interface do usuário. Esse protótipo deve auxiliar na identificação e resolução de problemas funcionais de utilização.
- c) Primeiro Protótipo Funcional** – com o objetivo de focar no desenvolvimento do *backend* do sistema, essa fase não é focada na interface com o usuário final. O foco é na programação e bom funcionamento da plataforma.
- d) Segundo Protótipo Funcional** – protótipo com integração de dados de sensores e recursos móveis. Esse protótipo utilizou como base o *feedback* da experimentação com o primeiro protótipo.

Para construção das ferramentas, foram escolhidos tecnologias, plataforma e site para hospedagem livres e gratuitos. O protótipo CWQS_MOBILE será hospedado no site GearHost no endereço: http://CWQS_MOBILE.gearhostpreview.com/

Para a implementação do protótipo foram utilizados recursos e linguagens Web, incluindo as linguagens HTML, CSS folha de estilo, Java Script e PHP. Do ponto de vista de arquitetura de *software*, foram utilizados os frameworks CodeIgniter¹³ junto com o Bootstrap¹⁴, o que possibilitou o desenvolvimento de um *layout* padronizado e responsivo. O protótipo CWQS_MOBILE utiliza banco de dados MySQL¹⁵.

A seguir, serão apresentados passos para a utilização do protótipo por professores e estudantes:

Acesso a Página Inicial: CWQS_MOBILE deverá ser acessado pelo endereço eletrônico: http://CWQS_MOBILE.gearhostpreview.com/ ou por aplicativo inicializado no celular. A Figura 12 apresenta tela inicial do sistema. Para acessar o conteúdo, o usuário deverá clicar no botão “INICIAR”. Ao tocar no botão, a janela do portal irá rolar revelando assim as opções para acessar o conteúdo “Professor” ou “Estudante” (Figura 12).

¹³ <https://www.codeigniter.com/>

¹⁴ <https://getbootstrap.com/>

¹⁵ <https://www.mysql.com/>

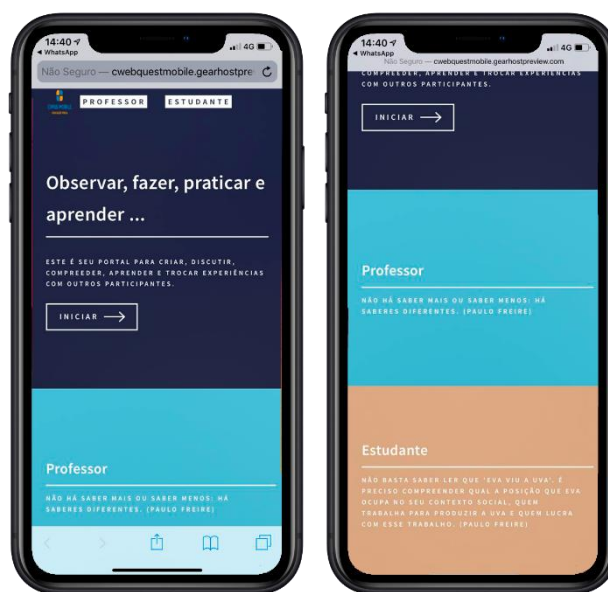


Figura 12. Página Inicial do CWQS_MOBILE.

Login e Criar Conta: Caso seja um professor, após tocar na área demarcada na cor azul, a página de login será carregada na tela (Figura 13). Para este primeiro acesso, o usuário deverá clicar no botão “CRIE GRÁTIS”. Caso seja estudante, após tocar na área demarcada na cor amarela, a página de login será carregada na tela (Figura 13). Para este primeiro acesso, o usuário deverá clicar no botão “CRIE GRÁTIS”. Logo em seguida, a página “Cadastro de Usuários” do CWQS_MOBILE será carregada (Figura 13). O usuário deverá preencher o formulário com seus dados pessoais. Após isso, o usuário deverá clicar no botão “SALVAR”, para ser redirecionado para a página de login.



Figura 13. Página de Login e Cadastro de Professores e Estudantes no CWQS_MOBILE.

Menu de opções: Ao acessar o menu, logo será carregada a página de boas-vindas com uma breve explicação sobre os objetivos da plataforma. A partir desse momento, pode-se explorar as ferramentas de colaboração e acessar dados de sensores e mídia do dispositivo móvel. O usuário poderá “navegar” na plataforma, utilizando o menu de opções (Figura 14).

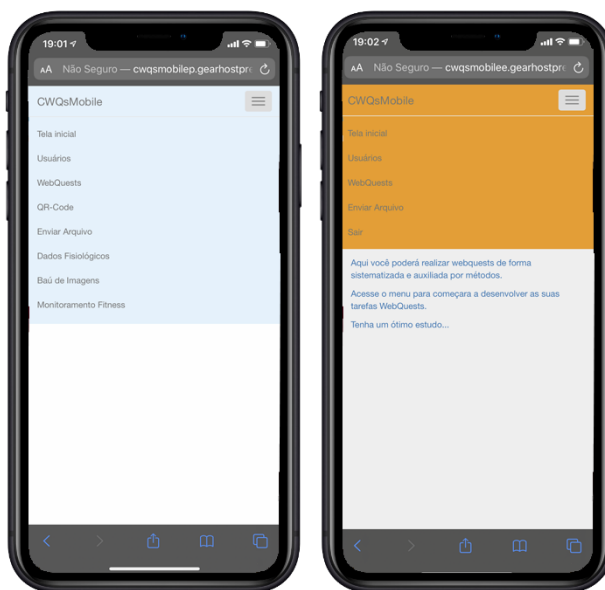


Figura 14. Menu de opções do CWQS_MOBILE.

Opção WebQuest: o usuário logado como “professor” poderá visualizar WQs já produzidas, reutilizar e criar novas WQs. O usuário logado como “Estudante” poderá apenas visualizar e interagir com as WQS confeccionadas pelo(s) Professor(es) (Figura 15).

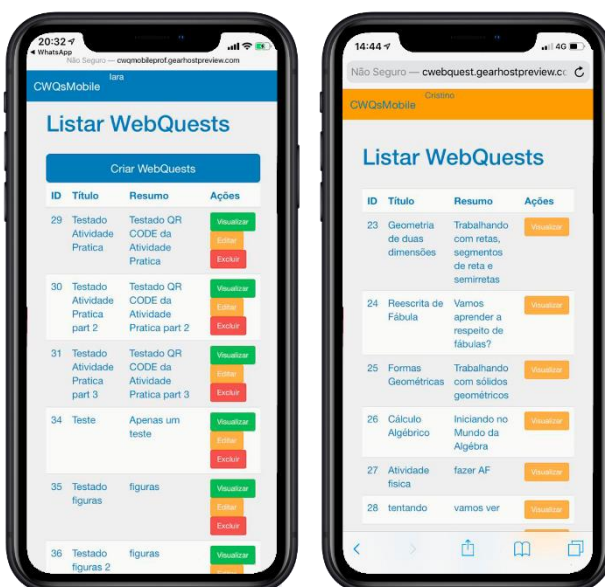


Figura 15. Opção WebQuests da Ferramenta CWQS_MOBILE.

Opção Criar QR-Code: Nessa opção, o usuário logado como “professor” poderá confeccionar a tarefa prática da WQ, tendo como auxílio a criação de um *Quick Response* (Figura 16).

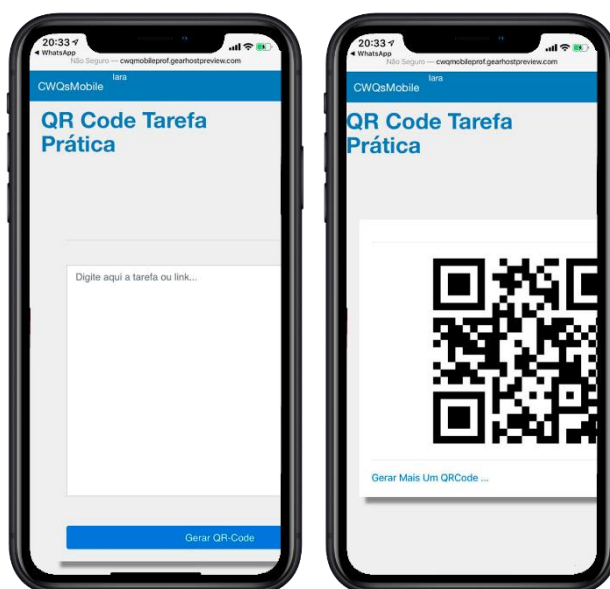


Figura 16. Opção Criar QR-Code.

Opção Imagens: O usuário logado como “professor” terá acesso a um banco de imagens animadas relacionadas à Educação Física para a elaboração da tarefa prática (Figura 17). Também é possível acesso a fotos e filmes do celular.

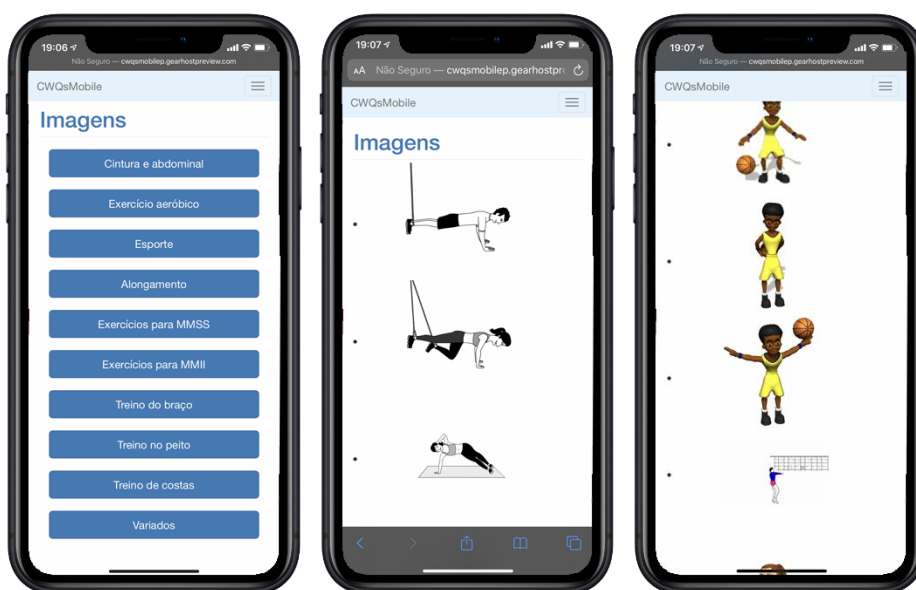


Figura 17. Exemplo de imagens animadas.

Criar WebQuest: A Figura 18 apresenta formulários para criar novas WQs no sistema. O fluxo de criação de uma WQ segue o modelo apresentado na seção anterior, incluindo recursos para elaborar atividades teóricas e práticas.

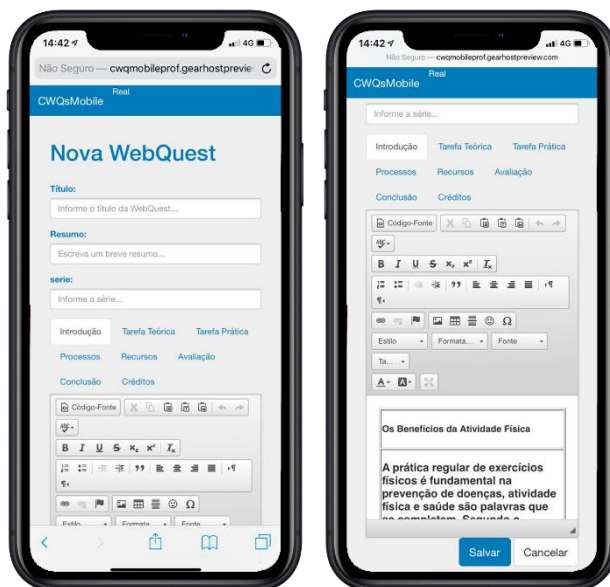


Figura 18. Botão Criar WebQuest da Ferramenta CWQS_MOBILE.

A Figura 19 apresenta a interface de visualização de uma WQ finalizada.

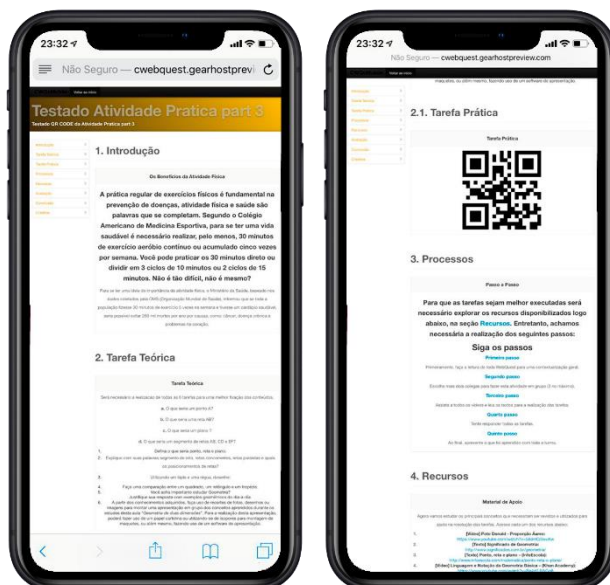


Figura 19. Visualização da WQ finalizada.

A Figura 20 apresenta a interface de monitoramento *fitness* e visualização de dados fisiológicos. Nela, os dados da pulseira, sensores, celulares e demais dispositivos são enviados à plataforma e visualizados pelos professores¹⁶.



Figura 20. Tela de Monitoramento *Fitness* e de Dados Fisiológicos.

Conforme mencionado anteriormente (seção 4.2.2), o sistema CWQS_MOBILE incorpora *templates* para os métodos de ensino global, parcial e misto e melhores práticas com o objetivo de auxiliar a elaboração de WQs. Estes *templates* podem ser carregados no sistema CWQS_MOBILE durante a elaboração de uma nova WQ. As Figuras 21 a 27 apresentam o conteúdo durante as etapas de elaboração. Para fins ilustrativos apresentamos a ferramenta em desktop. A Figura 21 apresenta exemplo de conteúdo pré-carregado na seção de Introdução, onde é destacada a importância da Educação Física.

¹⁶ Uma versão simplificada com foco no índice de massa corpórea foi utilizada no protótipo implementado para o estudo de caso.

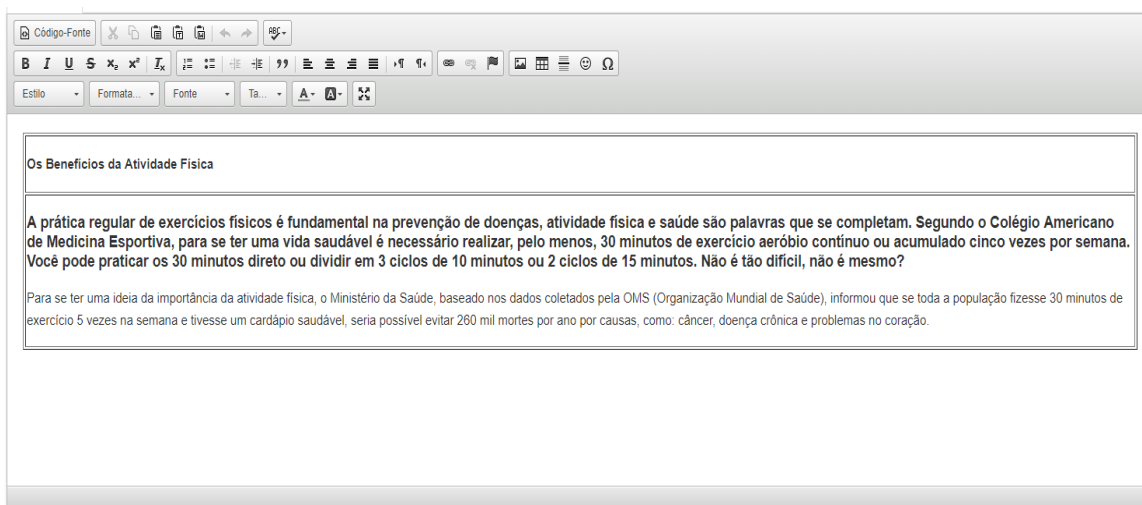


Figura 21. Método Global, Parcial e Misto aplicados na Introdução da WQ.

A Figura 22 apresenta exemplo de conteúdo sugerido (*template*) e editável para seção de *Tarefas* da WQ na plataforma CWQS_MOBILE. Essa tarefa caracteriza os exercícios aeróbicos, como identificá-los, bem como os benefícios atrelados à sua prática. O *template* divide a tarefa teórica da tarefa prática a ser executada pelo aluno.

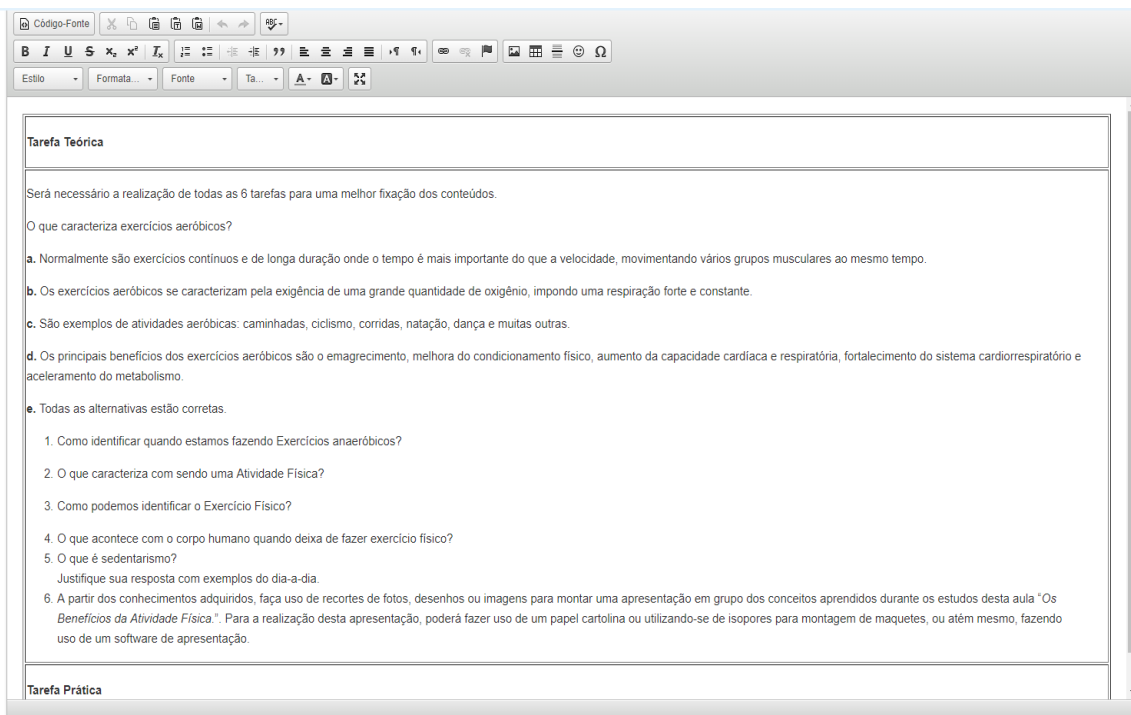


Figura 22. Método Global, Parcial e Misto aplicados nas Tarefas da WQ.

A Figura 23 apresenta exemplo de conteúdo sugerido e editável para seção de Processo da WQ na plataforma CWQS_MOBILE. Nele são apresentados um conjunto de passos que intercalam atividades teóricas e práticas para execução da tarefa.

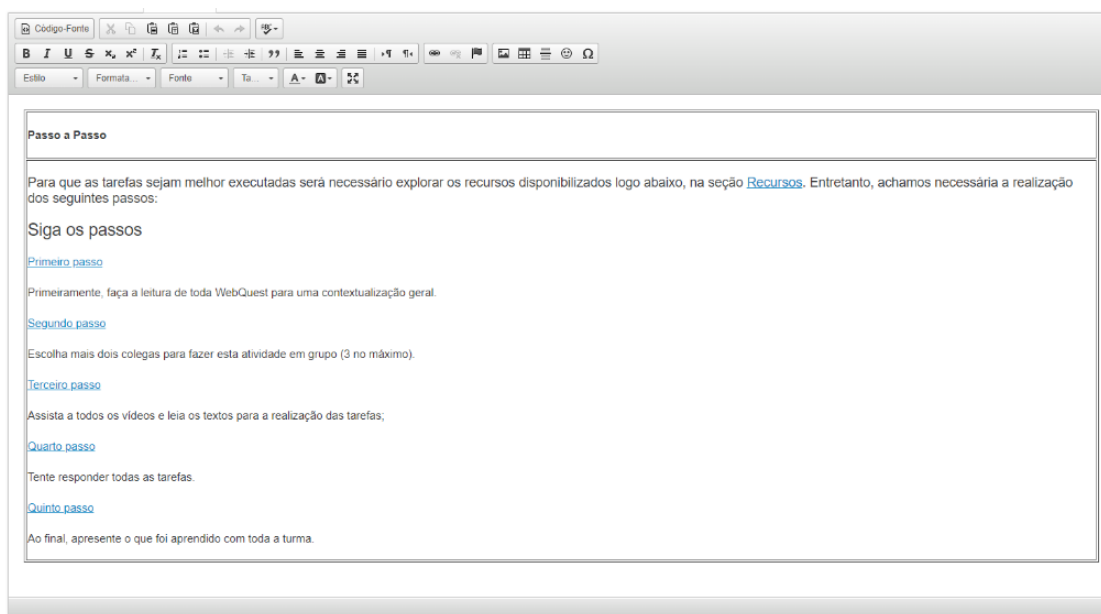


Figura 23. Método Global, Parcial e Misto aplicados no Processo da WQ.

A Figura 24 apresenta exemplo de conteúdo sugerido e editável para seção de *Recursos* da WQ na plataforma CWQS_MOBILE. Aqui são listados um conjunto de recursos Web voltados aos benefícios da atividade física, que podem ser utilizados pelos estudantes em tarefas teóricas e práticas.

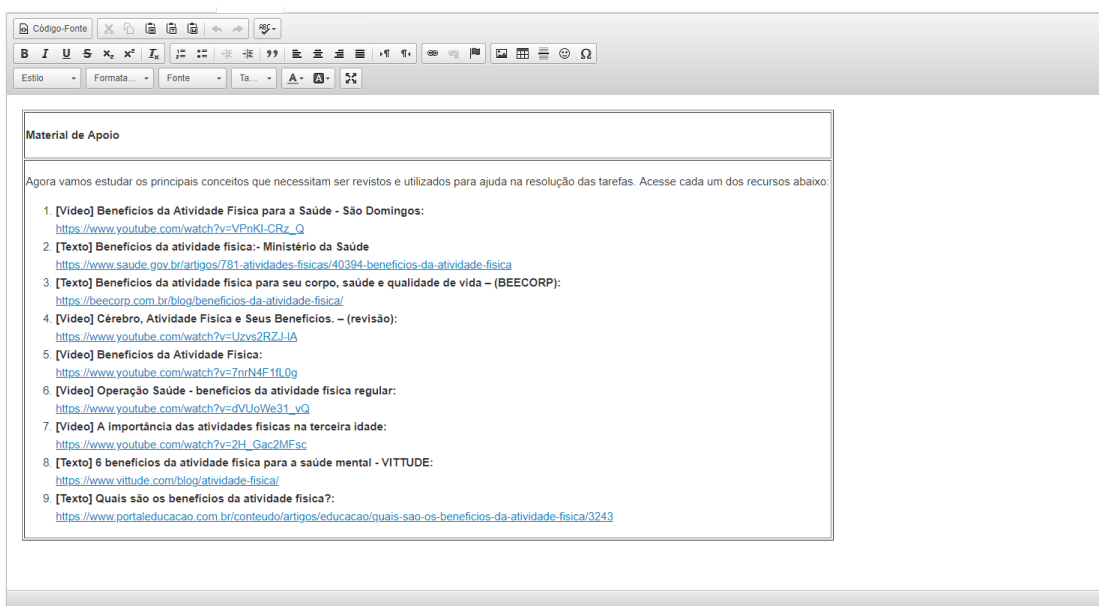


Figura 24. Método Global, Parcial e Misto aplicados aos Recursos da WQ.

A Figura 25 apresenta exemplo de conteúdo sugerido e editável para seção de *Avaliação* da WQ na plataforma CWQS_MOBILE.

Tópicos de avaliação	Ótimo (8-10 pontos)	Bom (5-7 pontos)	Regular (3-4 pontos)	Mínimo (0-2 pontos)
1. Realização da tarefa 1:				
2. Realização da tarefa 2:				
3. Realização da tarefa 3:				
4. Realização da tarefa 4:				
5. Realização da tarefa 5:				
6. Realização da tarefa 6:				
7. Assiduidade na aula:				
8. Trabalho em equipe:				
9. Clareza e objetividade:				

Figura 25. Método Global, Parcial e Misto aplicados à Avaliação da WQ.

A Figura 26 apresenta exemplo de conteúdo sugerido (*template*) e editável para seção de *Avaliação* da WQ na plataforma CWQS_MOBILE. Nesse exemplo, uma sugestão de texto inicial sobre benefícios da Educação Física é apresentada para edição.

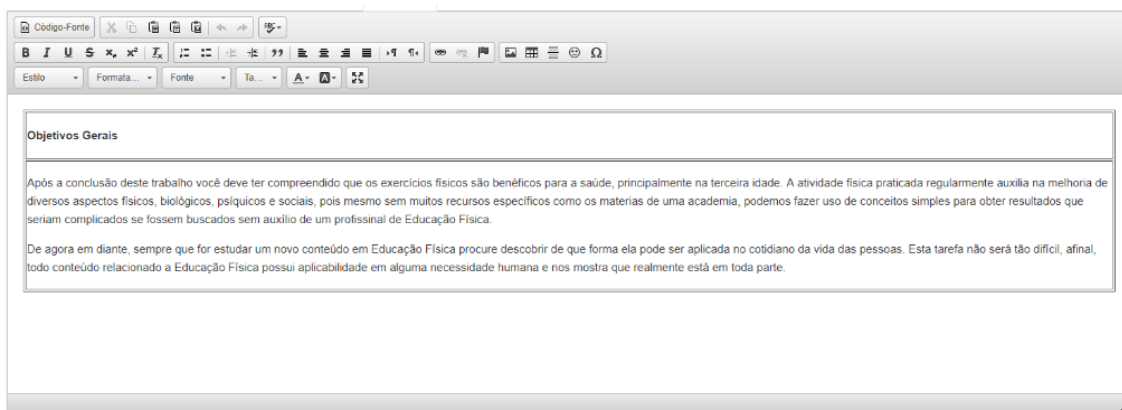


Figura 26. Método Global, Parcial e Misto aplicados à Conclusão da WQ.

A Figura 27 apresenta exemplo de conteúdo sugerido e editável para seção de *Créditos* da WQ na plataforma CWQS_MOBILE.

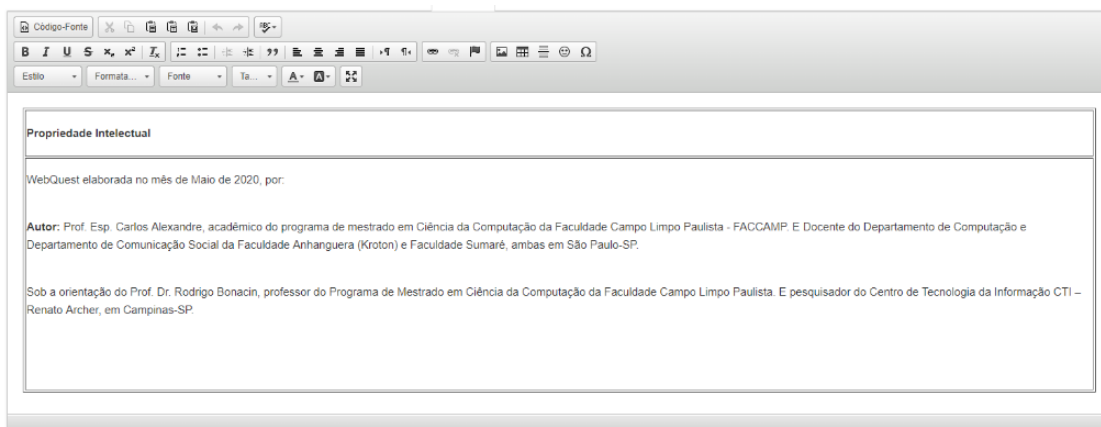


Figura 27. Método Global, Parcial e Misto aplicados aos Créditos da WQ.

5. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo são apresentados dois estudos conduzidos para aprimorar e validar a solução proposta nesta dissertação. A seção 5.1 apresenta estudo preliminar com professores e alunos para aprimoramento da solução, sendo conduzido logo após a construção do primeiro protótipo que implementa parcialmente a arquitetura. Esse protótipo não possuía funcionalidades que exploravam recursos de dispositivos móveis e sensores. Já a seção 5.2 apresenta avaliação do uso da ferramenta com oito professores de Educação Física escolar, com o objetivo de analisar o funcionamento do protótipo final. A seção 5.3 apresenta uma discussão geral sobre os resultados da avaliação, bem como limitações, lições aprendidas e perspectivas futuras.

5.1 Estudos Preliminares para Aprimoramento do Sistema

Após a modelagem e desenvolvimento do primeiro protótipo, foi executado um estudo preliminar, onde foram elaboradas duas WQs para aplicação com turmas de alunos do Ensino Fundamental. O objetivo foi avaliar as potencialidades da proposta de utilização do CWQS_MOBILE e demonstrar o quão eficaz pode ser o desenvolvimento de práticas na aprendizagem com WQs na Educação Física escolar.

As seguintes funcionalidades da arquitetura não estavam presentes nesse primeiro protótipo: (1) os professores não tinham funcionalidades para utilizar vídeos, fotos e sons e outros recursos dos seus celulares na elaboração das WQs, (2) os professores não tinham *feedback* dos alunos a partir de vídeos, fotos e sons, (3) os professores tinham funções limitadas com objetos tangíveis, apenas era possível especificar objetos com QR-Code, (4) os alunos não podiam utilizar recursos dos celulares (ex: câmera, sensores) para enviar *feedback* aos professores e (5) não existiam funções para envio e visualização dos dados fisiológicos dos alunos aos professores.

Para este estudo inicial foram convidadas duas professoras do Complexo Educacional Drummond, ambas do Ensino Fundamental, que ministram a disciplina de Educação Física e Dança para o 7º ano. A Tabela 3 apresenta o perfil destas professoras.

Tabela 3: Perfil das professoras participantes do estudo.

Nº	Idade	Formação Educação Física	Tempo de Magistério	Experiências com elaboração de WQs
1.	42 anos	Plena	18 anos	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.
2.	31 anos	Licenciatura	3 anos	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.

Na escola existem laboratórios de informática com acesso à Web, que os alunos utilizam com frequência em horários previamente agendados pelos seus respectivos professores. Além disso, não foi identificado nenhum aluno com dificuldades em manusear o computador e tampouco os dispositivos móveis, como celulares e tablets com acesso à Web.

Com o objetivo de mensurar qualitativamente a elaboração de WQ utilizando a plataforma CWQS_MOBILE contendo os métodos global, parcial e misto, duas professoras da área de Educação Física foram selecionadas para criar duas WQs cada. O foco inicial foi estudar como a presença do CWQS_MOBILE e dos métodos influenciaram na qualidade da metodologia. Portanto, cada professora elaborou duas WQs sobre o assunto “Atividade Física e Exercício Físico” e orientações sobre “Fisiologia do Exercício”.

Primeiramente, as professoras foram instruídas a elaborar uma WQ comum, onde não é adotado o uso dos métodos global, parcial e misto. Depois de finalizada a elaboração da primeira WQ, elas foram instruídas a utilizar o CWQS_MOBILE, onde puderam ter o primeiro contato com os métodos aplicados. As professoras elaboraram também um pré-exame a ser aplicado aos estudantes, antes da explicação do tema e um pós-exame para ser aplicado após os estudos.

Também foi realizada uma pesquisa com formulário sobre o perfil e usabilidade da plataforma CWQS_MOBILE com professores. O Apêndice A contém o formulário encaminhado para os professores, que também está disponível no link: <https://forms.gle/wQvsN72MsdrD4oCv9>.

Com a finalidade de mensurarmos aspectos quantitativos e qualitativos, 15 estudantes foram selecionados para o estudo inicial. O estudo teve foco na experiência de ensinar e exemplificar as diferenças existentes entre “Atividade Física e Exercício Físico” para 3 grupos de estudantes da 7ª série do Ensino Fundamental do Colégio Drummond na cidade de São Paulo-SP. A escolha desta faixa etária dos estudantes foi mediante os estudos que revelaram o alto índice de sedentarismo e obesidade mórbida nessa idade (RIBEIRO, 2008).

Os estudantes foram separados em três grupos para participarem separadamente em três diferentes métodos de ensino, com determinados objetos e tarefas de aprendizado. Os resultados dessas tarefas foram registrados com um valor quantitativo em uma planilha para cada participante dos grupos em questão.

O “Grupo 1” atuou nos parâmetros do método “usual/tradicional”, em uma sala de aula. Foi aplicado um pré-exame, referente ao tema “Atividade Física e Exercício Físico”, antes das explicações e orientações teóricas. O pré-exame foi utilizado para obter os níveis básicos de conhecimento dos estudantes e sua compreensão do tema supracitado. Logo após, os estudantes receberam um texto sobre o tema, as diferenças existentes entre atividade física e exercícios, ou seja, onde o tema foi abordado em teoria. Ao final da leitura, foi aplicado um pós-exame, com o intuito de medirmos o conhecimento adquirido após o ensino em sala de aula, a fim de quantificar o alcance do conhecimento adquirido.

O “Grupo 2” utilizou os dispositivos móveis apenas para a realização das tarefas de uma WQ comum elaborada pelos professores. Esta WQ segue o formato recomendado por Dodge (1995), mas não incorpora os métodos global, parcial e misto e nem utiliza a ferramenta móvel. Foi aplicado um pré-exame referente ao tema “Atividade Física x Exercício Físico” antes das explicações e orientações para iniciar a WQ comum. O pré-exame foi utilizado para obter os níveis básicos de conhecimento dos estudantes e sua compreensão do tema supracitado. Ao finalizarem a WQ comum, foi aplicado um pós-exame para medir o conhecimento adquirido após a execução da WQ comum e quantificar o conhecimento adquirido.

O “Grupo 3” utilizou a quadra do colégio, pois foram instruídos a executar suas tarefas com o uso dos smartphones com o aplicativo CWQS_MOBILE. As WQs foram criadas pelas professoras, utilizando o método global, parcial e misto e a ferramenta

mobile; bem como, marcadores de QR-Code impressos e espalhados por toda a quadra da escola. Foi aplicado um pré-exame, referente ao tema “Atividade Física e Exercício Físico” antes das explicações e orientações para iniciar o CWQS_MOBILE. O pré-exame foi utilizado para obter os níveis básicos de conhecimento dos estudantes sobre o tema supracitado. Ao finalizarem a execução da WQ elaborada com o CWQS_MOBILE, foi aplicado um pós-exame para aferir mudanças decorrentes do conhecimento adquirido após a aula com a utilização da ferramenta.

O período do estudo foi de cinco dias entre o mês de abril e maio de 2019. Após o estudo foram analisados os desempenhos dos estudantes nos testes e a satisfação geral com o sistema.

O Apêndice B apresenta o formulário de avaliação do uso, que foi preenchido pelos alunos, que está disponível no site: <https://forms.gle/yFsmQCzfx7dXs3J9>.

O Apêndice C apresenta os formulários pré-teste e pós-teste respondidos pelos estudantes, que também estão disponíveis no site: <https://forms.gle/nFYjLAXeRT6gEFvk9>.

A Figura 28 apresenta fotos da realização do pré-teste, que foi aplicado para apurar os conhecimentos prévios sobre “Atividade Física e Exercício Físico” de cada estudante.



Figura 28. Realização de Pré-Teste durante Estudo Preliminar.

A Figura 29 apresenta a aplicação da WQ comum em sala de aula.



Figura 29. Aplicação da WQ comum durante Estudo Preliminar.

A Figura 30 apresenta fotos da aplicação da WQ desenvolvida pelos professores utilizando a plataforma CWQS_MOBILE, mais especificamente durante a execução da tarefa prática com utilização de QR-Code, utilizando o aparelho móvel.

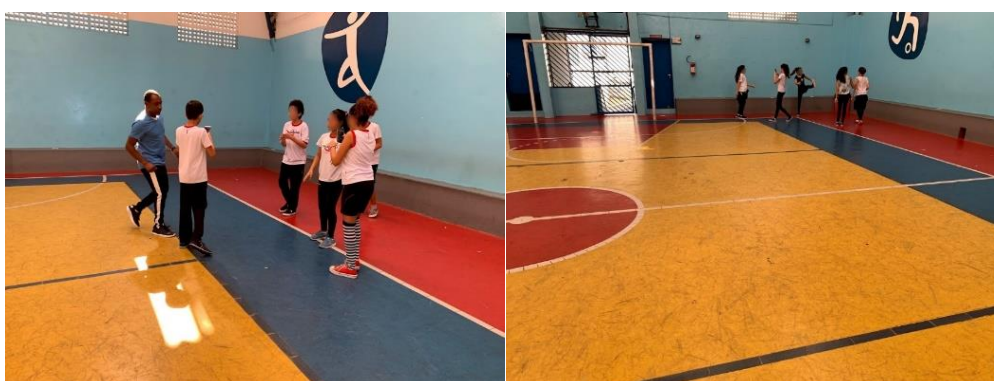


Figura 30. Aplicação da WQ produzido com CWQS_MOBILE durante Estudo Preliminar.

A Tabela 4 e a Figura 31 apresentam resultados preliminares do pré-teste e pós-teste. É possível notar melhoria nos quatros grupos. O grupo 3 teve maior média no pós-teste, entretanto, também foi melhor no pré-teste. Assim, os resultados são inconclusivos diante da amostra, que se mostrou pequena. Além disso, os testes focam em conhecimentos teóricos. Tais resultados contribuíram como *feedback* sobre melhorias na ferramenta, bem como nos métodos de estudo e análise.

Por fim, a Figura 32 apresenta desempenho geral dos grupos. Como próximos passos do desenvolvimento deste trabalho, há a análise detalhada dos formulários de uso e posterior aprimoramento da ferramenta, para então realizar estudo final com número

maior de estudantes distribuídos em grupos com médias mais uniformes no pré-teste. O próximo capítulo apresenta o cronograma de atividades.

Tabela 4: Desempenho dos Grupos no pré-teste e pós-teste.

	Grupo 1 (Leitura do Conteúdo)		Grupo 2 (WQ Tradicional)		Grupo 3 (CWQS_MOBILE)	
Alunos	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste
1	5	7	6	9	6	10
2	5	8	5	9	6	10
3	4	9	4	6	6	9
4	5	10	5	9	6	8
5	5	8	5	10	7	9
Médias	4,8	8,4	5	8,6	6,2	9,2

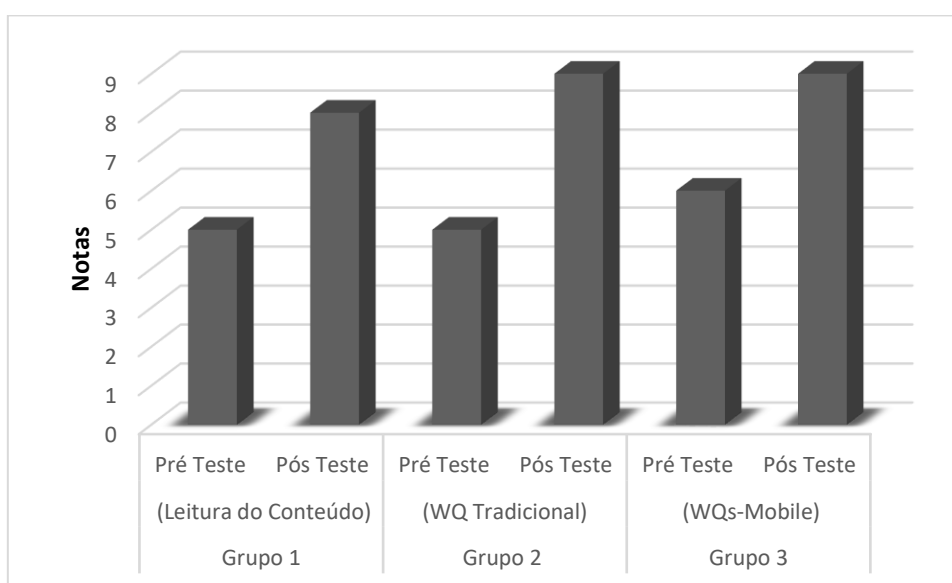


Figura 31. Desempenho dos grupos no pré-teste e pós-teste.

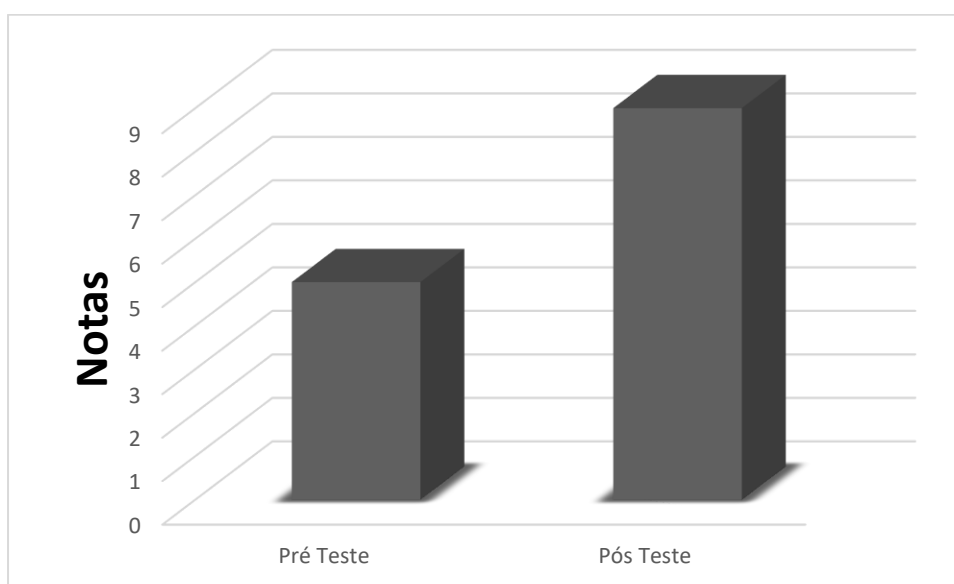


Figura 32. Desempenho geral dos grupos no pré-teste e pós-teste.

5.2 Avaliação Final com Professores

Conforme destacado anteriormente, embora a avaliação final fosse prevista com alunos e professores, devido à pandemia da COVID-19, esta avaliação foi realizada a distância e apenas com professores. Portanto, novas atividades e avaliações mais detalhadas com alunos não foram possíveis. Para minimizar essa limitação, a avaliação contou com oito professores de diferentes perfis, experiências e com atuação diversa da Educação Infantil, Fundamental I e II e Ensino Médio.

A subseção 5.2.1 apresenta o perfil dos professores que avaliaram o CWQS_MOBILE, já a subseção 5.2.2 detalha o procedimento de avaliação. A subseção 5.2.3 apresenta resultado de questionário *on-line* respondido pelos professores após as sessões de avaliação e a subseção 5.2.4 apresenta resultado de sessão de *debriefing*, onde os professores e o pesquisador debateram os resultados após a execução das atividades.

5.2.1 Perfil dos Professores Avaliadores

Primeiramente foram estabelecidos critérios para o convite e a seleção de professores avaliadores, de modo a verificar aspectos ligados à eficácia e usabilidade da plataforma CWQS_MOBILE. Assim foram adotados os seguintes critérios:

- Ser licenciado em Educação Física;
- Ter experiência em aulas de Educação Física escolar no Ensino Infantil, Fundamental, Médio ou Superior;
- Ter disponibilidade, equipamento e habilidades para participar da pesquisa, execução da ferramenta e reunião de maneira remota (*on-line*).

Após a seleção, convite e aceite dos professores, foi criado um grupo com eles via aplicativo de mensagem instantânea para orientações e comunicação. A Tabela 5 apresenta o perfil dos professores avaliadores, incluindo iniciais, idade, sexo, formação na área de Educação Física, tempo de magistério, nível em que leciona e experiências com elaboração de WQs. Destaca-se grande variedade quanto ao tempo de magistério, nível de ensino, bem como o conhecimento básico em informática, ainda que não tivessem contato com a metodologia WQ.

Tabela 5: Perfil dos Professores Avaliadores.

Professor	Idade	Sexo	Formação – Educação Física	Tempo de Magistério	Nível de Ensino	Experiências com elaboração de WQs
1	30	F	Licenciatura	6 meses	Educação Infantil	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.
2	63	F	Licenciatura Plena	35 anos	Educação Infantil, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.
3	60	F	Licenciatura e Bacharelado	30 anos	Educação Infantil, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.
4.	58	M	Licenciatura e Bacharelado	1 ano	Educação Superior	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.

5	50	F	Licenciatura	3 anos	Ensino Médio	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.
6	37	F	Licenciatura	3 anos	Ensino Fundamental II	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.
7	40	F	Licenciatura	3 meses	Ensino Fundamental I, Ensino Médio	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.
8	33	F	Licenciatura e Bacharelado	13 anos	Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio	Possui conhecimentos básicos de informática, não conhecia a metodologia WQ.

A Figura 33 apresenta síntese sobre a distribuição e o perfil dos professores avaliadores participantes, sendo que: quanto ao sexo, 87,5% são do sexo feminino e 12,5% são do sexo masculino; quanto à formação, 87,5% têm licenciatura, 37,5% têm bacharelado e 12,5% licenciatura plena; quanto ao nível de ensino que lecionam, 62,5% atuam no Ensino Médio, 50% atuam no Ensino Fundamental I, 50% atuam no Ensino Fundamental II, 37,5% atuam na Educação Infantil e 12,5% atuam na Educação Superior. Já o tempo médio de magistério é de aproximadamente 10 anos e 10 meses, sendo o professor com menor experiência de 3 meses e o participante com mais experiência com 35 anos de atuação.

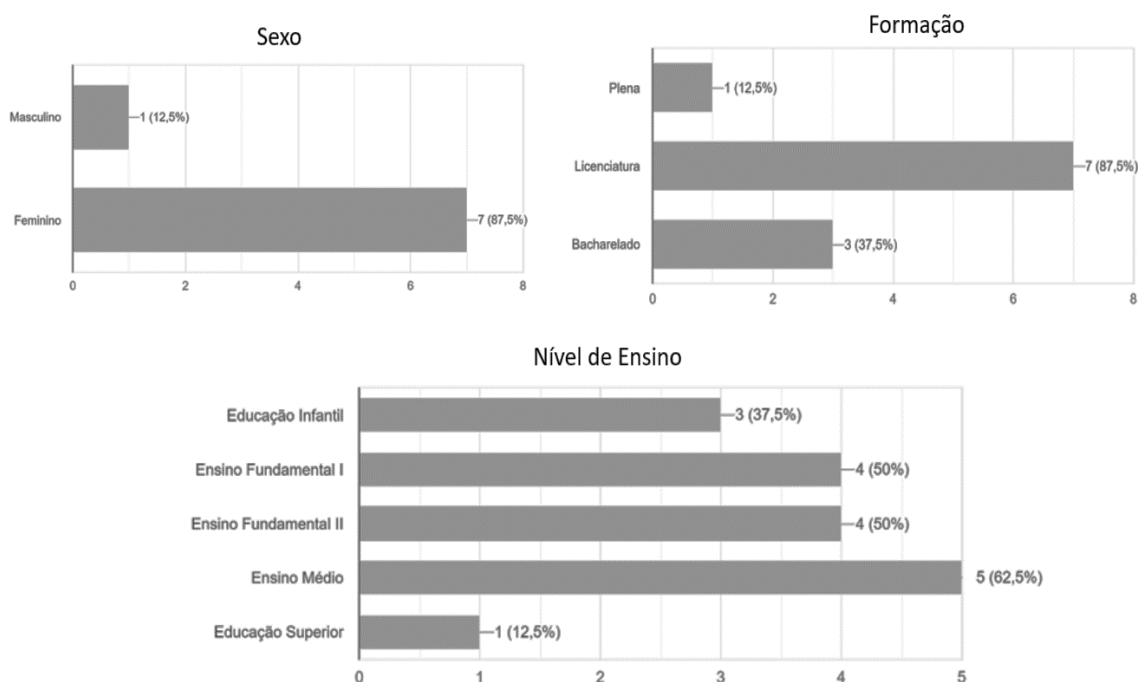


Figura 33. Síntese dos Professores Avaliadores.

5.2.2 Procedimento de Avaliação com Professores

A avaliação foi realizada com o auxílio da plataforma Google Meet¹⁷. Nessa plataforma todos os envolvidos puderam interagir entre si e visualizar a dinâmica aplicada para cada passo do estudo de caso. Foram feitas as primeiras orientações dos passos do estudo de caso. As atividades foram realizadas no mês de maio de 2020. A Figura 34 apresenta uma visão geral sobre o procedimento de avaliação do protótipo final com os oito professores selecionados.

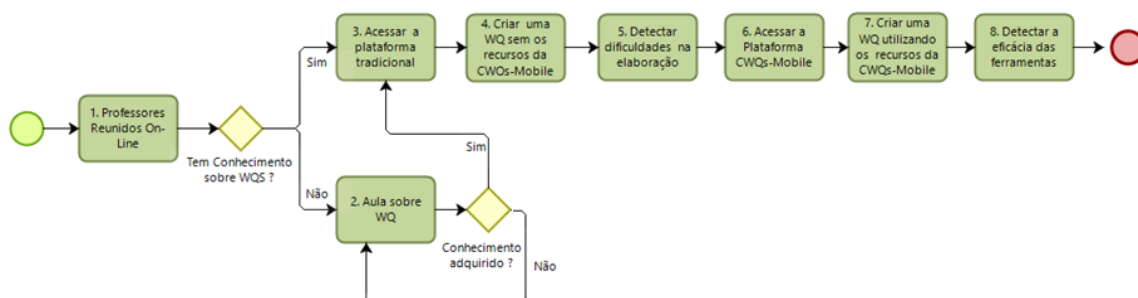


Figura 34. Procedimento de Avaliação com Professores.

¹⁷ <https://meet.google.com/>

O procedimento da avaliação contém os seguintes passos:

1. **Professores reunidos on-line:** Reunião *on-line* com professores por aproximadamente duas horas, onde foi realizada exploração livre sobre métodos aplicados em WQs. A Figura 35 ilustra momento desta reunião utilizando como ferramenta a plataforma Google Meet.
2. **Aula sobre WebQuest:** Caso não tivessem conhecimento sobre WQ, os professores deveriam assistir uma aula *on-line*. Todos os professores que participaram do estudo optaram por assisti-la. O objetivo foi capacitá-los inicialmente para manipulação da plataforma “tradicional” de criação de uma WQ, ou seja, sem os conceitos introduzidos nesta dissertação. Após isso, foram capacitados para explorar os recursos, tecnologias e conceitos aqui introduzidos. A Figura 36 apresenta momento do treinamento/aula via Google Meet, onde o pesquisador explica para os professores como criar e utilizar um QR-Code no CWQS_MOBILE.
3. **Acessar plataforma tradicional:** Para testar as ferramentas propostas nesta pesquisa, os professores criaram duas WQs. Para tanto, foi criado um link para acesso a um editor de WQ sem os recursos do CWQS_MOBILE, que foi acessado primeiro. A versão da WQ “tradicional” está disponível em: <https://my.gearhost.com/Websites/dashboard/wqtradicional>.
4. **Criar uma WQ sem os recursos do CWQS_MOBILE:** Com o uso da plataforma *on-line* sem os recursos exclusivos do CWQS_MOBILE, os professores puderam passar pela experiência de criar uma WQ da maneira “tradicional”. Nenhuma orientação foi dada pelo pesquisador durante a elaboração da WQ, a fim de não influenciar na experiência.
5. **Detectar as dificuldades na elaboração:** Após criarem a WQ de modo “tradicional”, foi aberta uma sessão discussão/*debriefing* referente às dificuldades encontradas, características da plataforma e a experiência na elaboração da WQ em geral.
6. **Acessar a plataforma CWQS_MOBILE:** Para dar continuidade à avaliação, os professores foram direcionados à plataforma CWQS_MOBILE. A versão

da plataforma CWQS_MOBILE utilizada nesse estudo está disponível em: http://CWQS_MOBILE.gearhostpreview.com/.

7. ***Criar uma WQ utilizando os recursos do CWQS_MOBILE:*** Dentro da plataforma, os professores tiveram acesso aos *templates* para construção dos métodos global, parcial e misto, bem como puderam utilizar recursos para elaboração de atividades práticas e teóricas. Os principais recursos incluem o uso de QR-Code para identificar objetos tangíveis, acesso à mídia do celular, biblioteca de gifs animados e dados sobre o índice de massa corporal individual dos alunos (para simular dados vindos de sensores).
8. ***Detectar a eficácia das ferramentas:*** Após criarem a WQ com os recursos da plataforma CWQS_MOBILE, foi aberta uma sessão discussão/*debriefing* referente às dificuldades encontradas, características da plataforma e a experiência na elaboração da WQ em geral. Por fim, foi aplicado o questionário de avaliação, conforme questões apresentadas no apêndice D e disponível para acesso em: <https://forms.gle/vvTAPCqSzX57chev6>.

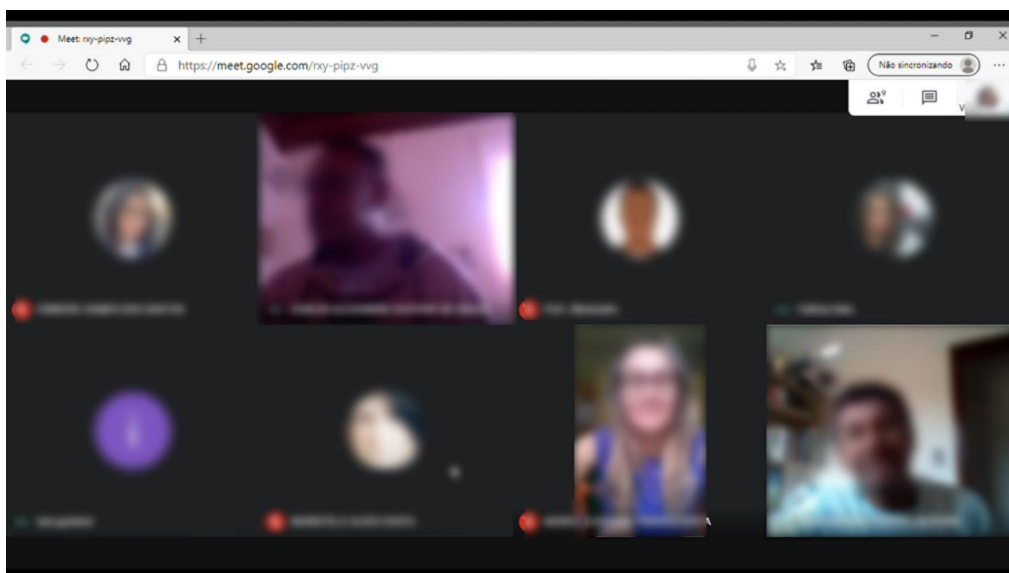


Figura 35. Reunião inicial de Avaliação.

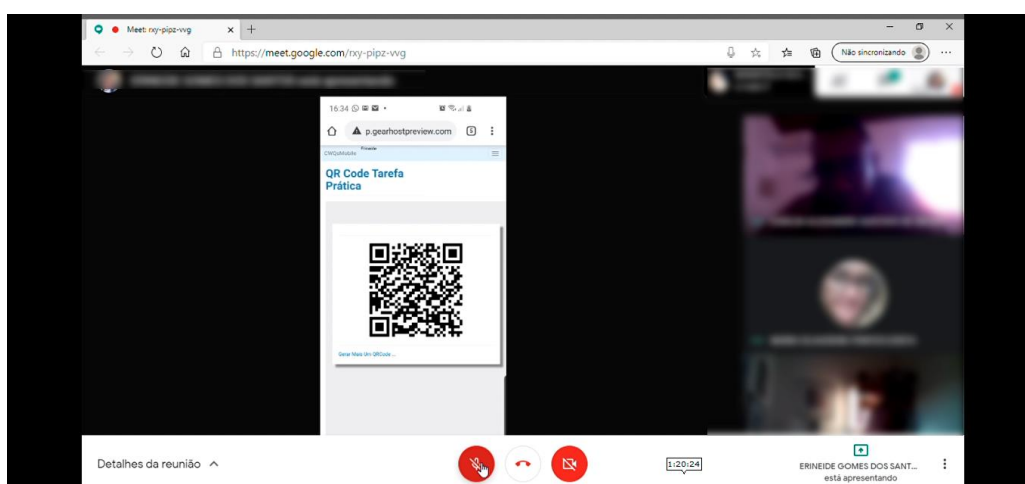


Figura 36. Capacitação – tela do QR-Code gerado na Plataforma CWQS_MOBILE para uso dos Professores.

5.2.3 Resultados do Questionário

Nesta seção são apresentados os resultados das questões de múltipla escolha e questões dissertativas do formulário aplicado aos oito avaliadores no final da avaliação. A Figura 37 destaca que, quando defronte a seguinte afirmação “Possuo conhecimento básico de Informática”, 62,5% dos professores escolheram a opção “concordo totalmente”, enquanto 37,5% escolheram “concordo parcialmente”.

8 respostas

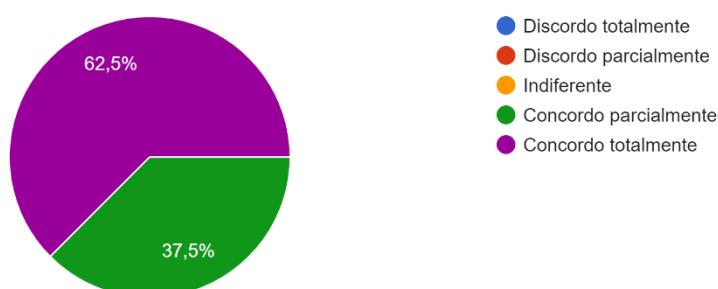


Figura 37. Respostas para afirmação “Possuo conhecimento básico de informática”.

A Figura 38 destaca que, diante da seguinte afirmação “Conheço a metodologia WebQuest”, 25% dos professores escolheram “concordo totalmente”, enquanto 37,5% escolheram “concordo parcialmente” e 37,5% escolheram “discordo totalmente”. É importante ressaltar que esta pergunta foi realizada após a execução das atividades e que anteriormente todos declararam não conhecer a metodologia WebQuest.

8 respostas

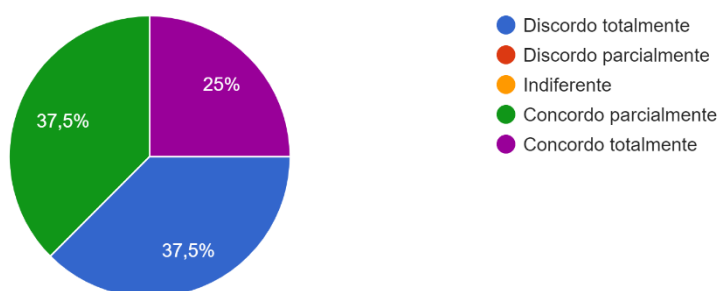


Figura 38. Respostas para a afirmação “Conheço a metodologia WebQuest”.

A Figura 39 destaca que, com a afirmação “Já elaborei WebQuests para turmas do Ensino Médio e/ou Fundamental”, 25% dos professores escolheram “concordo totalmente”, enquanto 12,5% escolheram “concordo parcialmente”, 12,5% escolheram “indiferente” e 50% escolheram “discordo totalmente”. Esta pergunta foi feita depois da execução das atividades, pois anteriormente todos declararam não conhecer a metodologia WebQuest.

8 respostas

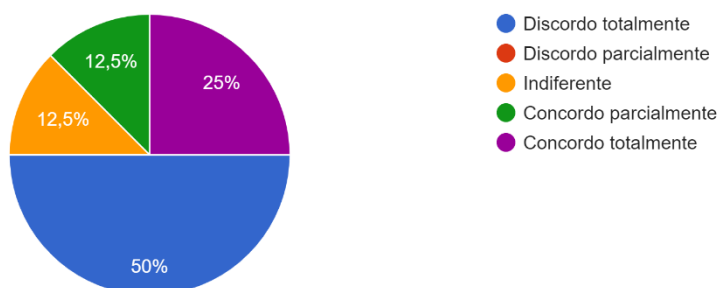


Figura 39. Respostas para a afirmação “Já elaborei WebQuests para turmas do Ensino Médio e/ou Fundamental”.

Na Figura 40, quanto à afirmação “Tive algum tipo de dificuldade na compreensão da elaboração da WebQuest com a utilização dos métodos global, parcial e misto na ferramenta (CWQS_MOBILE)”, 12,5% dos professores escolheram “concordo totalmente”, enquanto 25% escolheram “concordo parcialmente”, 12,5% escolheram “discordo parcialmente” e 50% escolheram “discordo totalmente”.

8 respostas

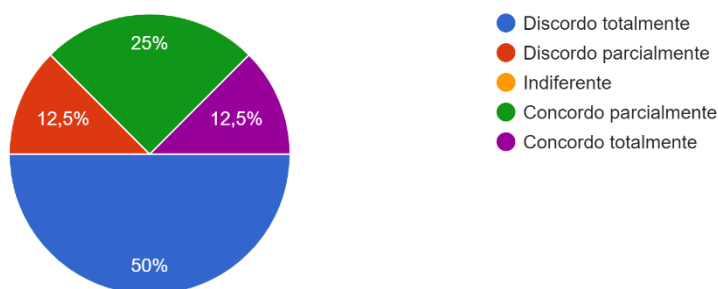


Figura 40. Respostas para a afirmação “Tive algum tipo de dificuldade na compreensão da elaboração da WebQuest com a utilização dos métodos global, parcial e misto na ferramenta (CWQS_MOBILE)”.

A Figura 41 destaca que 37,5% dos professores escolheram “concordo totalmente”, enquanto 50% escolheram “concordo parcialmente”, 12,5% escolheram “discordo totalmente” com relação à questão “A navegação pela ferramenta CWQS-Mobile para a elaboração da WebQuest foi de uma maneira intuitiva”.

8 respostas

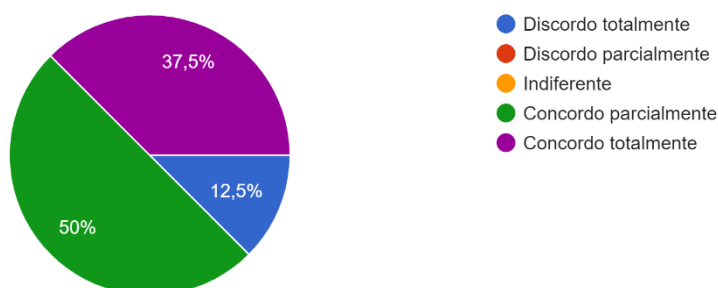


Figura 41. Respostas para a afirmação “A navegação pela ferramenta CWQS-Mobile para a elaboração da WebQuest foi de uma maneira intuitiva”.

A Figura 42 destaca que, quando defronte a seguinte afirmação “Na elaboração da WebQuest utilizando os métodos, foi percebido alguma mudança significativa no entendimento e facilidade para criar uma tarefa Prática e/ou Teórica”, 87,5% dos professores escolheram “concordo totalmente”, enquanto 12,5% escolheram “concordo parcialmente”.

8 respostas

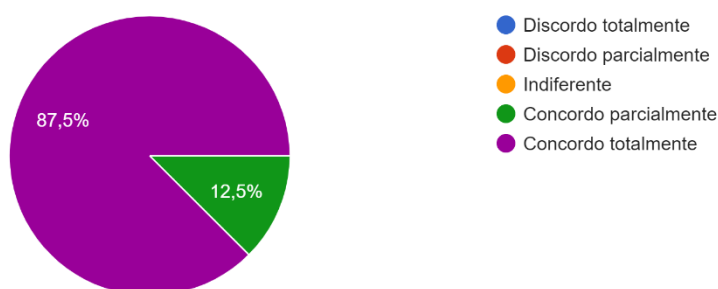


Figura 42. Respostas para a afirmação “Na elaboração da WebQuest utilizando os métodos, foi percebido alguma mudança significativa no entendimento e facilidade para criar uma tarefa Prática e/ou Teórica”.

Na Figura 43, com a afirmação “Referente a qualidade da WebQuest, foi percebido alguma mudança significativa”, 75% escolheram “concordam totalmente”, enquanto 12,5% escolheram “concordo parcialmente” e 12,5% escolheram “indiferente”. Esta pergunta foi realizada referente à experiência na elaboração de WQs com e sem os recursos do sistema proposto.

8 respostas

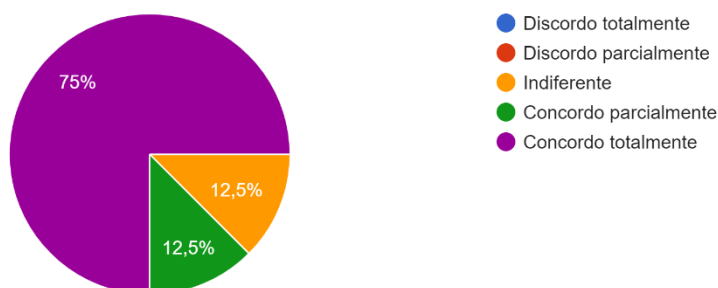


Figura 43. Respostas para a afirmação “Referente a qualidade da WebQuest, foi percebido alguma mudança significativa”.

A Figura 44 destaca que, quando diante da afirmação “Os métodos global, parcial e misto, ajudaram na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”, 75% dos professores escolheram “concordo totalmente” e 25% escolheram “indiferente”. A pergunta foi realizada referente à experiência na elaboração de WQs com e sem esse recurso.

8 respostas

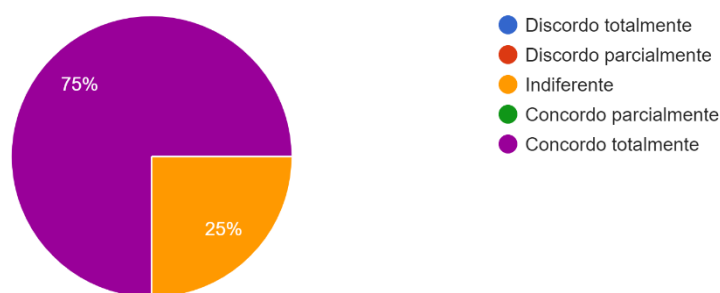


Figura 44. Respostas para a afirmação “Os métodos global, parcial e misto, ajudaram na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.

A Figura 45 evidencia que todos os professores escolheram “concordam totalmente” na questão “A ferramenta IMC ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”. Esta pergunta foi realizada referente à experiência na elaboração de WQs com e sem esse recurso.

7 respostas

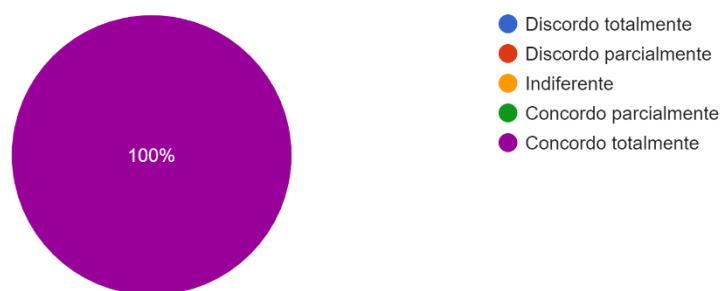


Figura 45. Respostas para a afirmação “A ferramenta IMC ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.

Na Figura 46, 71,4% dos professores escolheram “concordam totalmente” e 28,6% escolheram “concordo parcialmente” quanto à afirmação “A ferramenta Baú de Imagens ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”. A pergunta foi feita referente à experiência na elaboração de WQs com e sem esse recurso. Um professor deixou de responder.

7 respostas

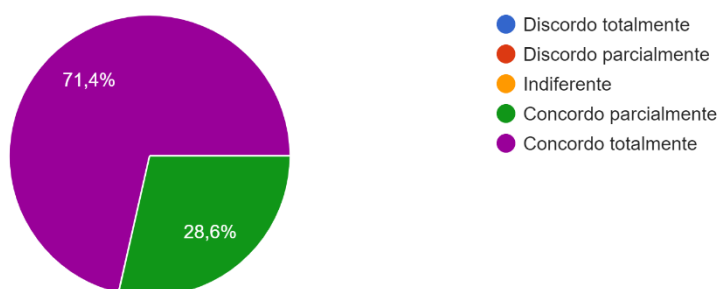


Figura 46. Respostas para a afirmação “A ferramenta Baú de Imagens ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.

A Figura 47 destaca que, quando defronte da afirmação “A ferramenta QR-Code ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”, todos os professores escolheram “concordam totalmente”. Cabe ressaltar que esta pergunta foi realizada referente à experiência na elaboração de WQs com e sem esse recurso. Um professor não respondeu.

7 respostas

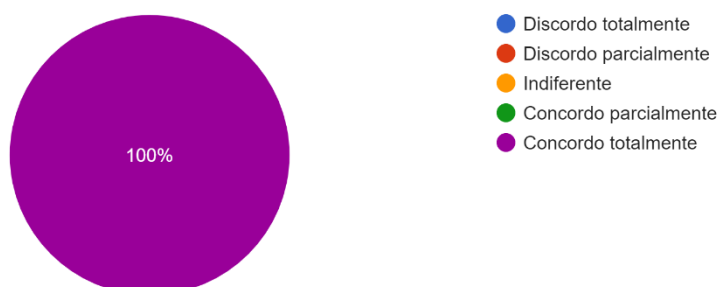


Figura 47. Respostas para a afirmação “A ferramenta QR-Code ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica”.

A Figura 48 destaca que, quanto à afirmação “O Protótipo CWQS_MOBILE é de fácil navegação”, 62,5% dos professores escolheram “concordam totalmente”, enquanto 25% escolheram “concordo parcialmente” e 12,5% escolheram “indiferente”.

8 respostas

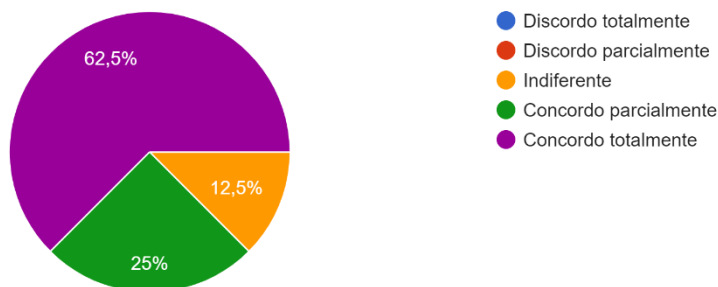


Figura 48. Respostas para a afirmação “O Protótipo CWQS_MOBILE é de fácil navegação”.

A Figura 49 destaca que 75% dos professores escolheram “concordam totalmente”, enquanto 12,5% escolheram “concordo parcialmente” e 12,5% escolheram “indiferente” para “O conteúdo do protótipo CWQS_MOBILE, é claro e compreensível”.

8 respostas

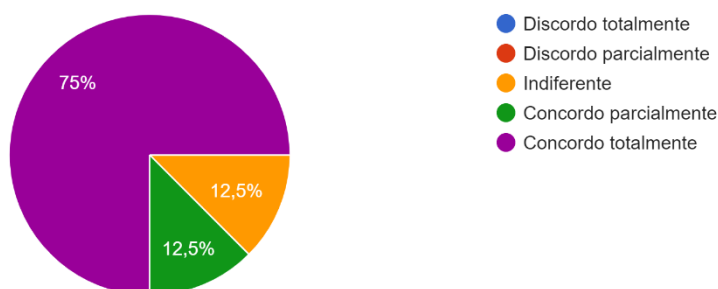


Figura 49. Respostas para a afirmação “O conteúdo do protótipo CWQS_MOBILE, é claro e compreensível”.

Conforme mostra a Tabela 6, as respostas dos professores envolvidos na pesquisa incluem sugestões de mudanças e elogios, quando apresentada a seguinte questão: “Há

algo que você mudaria, adicionaria ou removeria do protótipo CWQS_MOBILE para torná-lo mais eficaz?”.

Os oito professores participantes responderam esta questão. Cinco professores (#2, #3, #4, #6 e #7) não indicaram mudanças. Os professores #3, #4 e #6 fizeram elogios à ferramenta. O professor #1 destacou a necessidade de uma ferramenta adicional para controlar o tempo e evitar lesões, o professor #5 apresentou a sugestão de operação *off-line* e o professor #8 sugere a inclusão de mais itens específicos de Educação Física, que possam ser facilmente acessados pelo aluno.

Tabela 6: Respostas para a questão dissertativa “Há algo que você mudaria, adicionaria ou removeria do protótipo CWQS_MOBILE para torná-lo mais eficaz?”

RESPOSTAS	
1	<i>Eu colocaria o tempo de cada exercício para que eu possa me imposto e fazer com excesso e provocar lesões</i>
2	<i>A contento</i>
3	<i>Não mudaria nada, está perfeito, muito fácil de utilizar</i>
4	<i>Não mudaria, pois esta ferramenta apresenta muito completa e de fácil acesso , uma ótima ferramenta para Profissionais de Educação Física e Estudantes, para toda temporada semestral independentemente da situação a atual que s encontra o nosso país.</i>
5	<i>Habilitar operação off-line</i>
6	<i>Nada a declarar, esta muito bem elaborado e pensado em tudo.</i>
7	<i>Não</i>
8	<i>Adicionaria mais itens específicos da Educação Física de fácil acesso ao aluno com orientação do professor.</i>

A Figura 50 sintetiza a distribuição quantitativa das respostas listadas na Tabela 6.



Figura 50. Resposta à pergunta “Sugere a inclusão de algum recurso referente aos do celular para a elaboração da WebQuest Prática e/ou Teórica?”

Conforme mostra a Tabela 7, as respostas dos professores envolvidos na pesquisa incluem sugestões recursos adicionais com o uso do dispositivo móvel, quando apresentada a seguinte questão: “*Sugere a inclusão de algum recurso adicional referente ao uso do celular na plataforma CWQS_MOBILE, para a elaboração da WebQuest Prática e/ou Teórica?*”.

Cinco dos oito professores responderam esta questão. O professor #1 respondeu que não tinha sugestão. O professor #2 sugeriu marcar o tempo com recursos do celular. O professor #3 destaca possível aplicação da ferramenta em ensino a distância e sua importância na situação atual (pandemia da COVID-19). Já o professor #5 apresenta proposta de integração com redes sociais, utilizando recursos do celular.

Tabela 7: Respostas para a questão dissertativa “Sugere a inclusão de algum recurso adicional referente ao uso do celular na plataforma CWQS_MOBILE, para a elaboração da WebQuest Prática e/ou Teórica?”

RESPOSTAS	
1	Não
2	Tempo de exercícios adequados
3	A princípio está ferramenta dará uma valorizada e será uma cara nova para Profissionais trabalhar no ensino a distância, na situação em que todos se encontram, ajudará aos estudantes evoluir melhor em suas tarefas propostas.

4	<i>Operação off-line</i>
5	<i>Rede social de atividades realizadas podendo ser acessadas por todos os alunos....</i>

Conforme mostra a Tabela 8, as respostas dos professores envolvidos na pesquisa incluem sugestões de uso de recursos para marcar objetos tangíveis em diferentes situações, enquanto um professor foi resistente ao uso desta tecnologia. A seguinte questão foi elaborada com uma explicação para contextualizá-los com a tecnologia: “*Identificação por radiofrequência ou RFID é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID. Exemplo: sensores de cobrança de pedágio automático. Isto posto, sugere a inclusão de objetos tangíveis, material multidisciplinar integrados e ferramentas de colaboração utilizando tecnologias de ponta, como RFID e/ou QR-Code para transmissão de dados do objeto para a plataforma CWQS_MOBILE? Por exemplo, uma etiqueta RFID em uma bola. Qual a importância da utilização desta ferramenta para o professor de Educação Física escolar?*”.

Os oito professores responderam. Quatro (#1, #6, #7 e #8) destacam a possibilidade de uso em situações práticas, por exemplo, velocidade da bola, interação nas quadras, identificar situações de jogo e analisar informações coletadas por estes marcadores. Dois professores (#2 e #5) destacaram o uso da tecnologia para auxílio no controle de material escolar, destacando que professores de Educação Física possuem um grande volume deles. O professor #3 destacou de maneira mais genérica a importância da tecnologia, enquanto o professor #4 considera esta tecnologia dispensável.

Tabela 8: Respostas para a questão dissertativa “Identificação por radiofrequência ou RFID é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID. Exemplo: sensores de cobrança de pedágio automático. Isto posto, sugere a inclusão de objetos tangíveis, material multidisciplinar integrados e ferramentas de colaboração utilizando tecnologias de ponta, como RFID e/ou QR-Code para transmissão de dados do objeto para a plataforma CWQS_MOBILE? Por exemplo, uma etiqueta RFID em uma bola. Qual a importância da utilização desta ferramenta para o professor de Educação Física escolar?”

RESPOSTAS

1	<i>É muito importante, pois o professor pode verificar a velocidade da bola, podendo mensurar a força de cada aluno, comparar e propor atividades específicas.</i>
2	<i>Acho que facilita muito a vida do professor, pois sempre andamos com muitas coisas.</i>
3	<i>Vivemos na era digital, na qual é perceptível que a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, transformando-se numa ferramenta indispensável para a sociedade, porque não utilizar como um recurso pedagógico, que contribui para o processo de ensino e aprendizagem como uma possível ferramenta pedagógica que contribui no processo de ensino e aprendizagem.</i>
4	<i>Irrelevante, dispensável</i>
5	<i>Controle de material escolar, dados particulares de aluno??? Não conheço tal ferramenta, preciso refletir mais....</i>
6	<i>Possibilita a interação de forma mais dinâmica, permitindo que o professor ultrapasse a sala de aula ou as quadras, levando a Educação Física de encontro as tecnologias existentes.</i>
7	<i>A importância desta ferramenta na área da Educação Física, trás mais eficiência e maior precisão para identificar em uma situação de jogo, em um momento de acontecer um gol está ferramenta ela ajudará a identificar a captação, foi gol ou não dando suporte e precisão dos acertos e erros, decisão final concreto do gol.</i>
8	<i>Pois vai enriquecer a aula do prof.com essas informações depois de analisar então minha resposta</i>

Conforme mostra a Tabela 9, as respostas dos professores envolvidos incluem sugestões de uso de sensores em diferentes situações, enquanto um professor foi resistente ao uso desta tecnologia. A seguinte questão foi elaborada: “Sugere a utilização de sensores não evasivos no estudante (ex: pulseiras) para monitoramento fitness e transmissão de dados para a plataforma CWQS_MOBILE? Como utilizaria estes dados no planejamento de suas atividades?”.

Sete dos oito professores responderam a esta questão. Dois professores (#1 e #5) destacaram o uso de medições de frequência cardíaca e CO₂. Dois professores (#3 e #6) destacam que os sensores podem ser utilizados para acompanhamento e monitoramento dos alunos, podendo indicar o progresso e se estão executando as atividades corretamente. O professor #2 destacou a necessidade de ter um aplicativo para armazenar os dados coletados pelos sensores, bem como aspecto relacionado à privacidade. O professor #7 destaca que com isso poderá conhecer melhor os seus alunos, e assim, mudar a rotina. Por fim, o professor #4 considera esta tecnologia dispensável.

Tabela 9: Respostas para a questão dissertativa “Sugere a utilização de sensores não evasivos no estudante (ex: pulseiras) para monitoramento fitness e transmissão de dados para a plataforma CWQS_MOBILE? Como utilizaria estes dados no planejamento de suas atividades?”

RESPOSTAS	
1	<i>Sim, sugiro a utilização para verificar frequência cardíaca para comparação e até mesmo aferição de co2.</i>
2	<i>Seria uma outra ótima opção, se junto tivesse algum aplicativo para armazenar os dados. Mas que esse aplicativo, apenas o professor tivesse acesso.</i>
3	<i>Para definir metas, acompanhar os exercícios físicos e monitorar o progresso dos alunos.</i>
4	<i>Dispensável</i>
5	<i>Saber qual Frequência Cardíaca meus alunos atingem em minhas aulas, me dá parâmetros relacionado a saúde pra estabelecer nível de condicionamento dos meus alunos e planejar as aulas.</i>
6	<i>Utilizaria de uma forma para controle de atividades realizadas pelos meus alunos durante toda a etapa semanal, buscando verificar o tempo de atividades , aproveitamento dos estudantes na execução, e usaria como forma de metas a atingir para eles e alcançar, e na semana utilizaria para monitoramento de tarefas cumpridas dos estudantes, se de fato estariam seguindo o planejamento de atividades propostas através deste sensores.</i>
7	<i>Para conhecer melhor meu aluno e mudando a rotina das aulas se necessário.</i>

Conforme mostra a Tabela 10, as respostas dos professores incluem sugestões de uso de recursos de mídia e sensores dos celulares nas aulas, entretanto outros professores destacam problemas e aspectos legais. A seguinte questão foi elaborada: “Sugere a utilização de recursos de celulares (ex: sensores e câmera) durante as aulas de Educação Física escolar? Qual a importância da utilização desta ferramenta para o professor de Educação Física escolar?”.

Seis professores (#1, #3, #5, #6, #7 e #8) destacaram aspectos positivos sobre o uso destas tecnologias em Educação Física escolar. Os professores #1 e #6 destacam que as aulas podem ficar mais atrativas aos alunos com o uso desses recursos. Os professores #7 e #8 destacam o uso em tempo real e a possibilidade de juntar teoria e prática na atividade. Os professores #3 e #6 destacam o uso do conteúdo coletado para análise

posterior sobre o desempenho do aluno e como recurso avaliativo. O professor #5 destaca que o próprio aluno também pode acompanhar seu desempenho em cada aula. Entretanto, os professores #2 e #4 destacam aspectos que limitam o uso destes recursos, tais como o uso do celular para outros fins e questões legais.

Tabela 10: Respostas para a questão dissertativa “Sugere a utilização de recursos de celulares (ex: sensores e câmera) durante as aulas de Educação Física escolar? Qual a importância da utilização desta ferramenta para o professor de Educação Física escolar?”

RESPOSTAS	
1	<i>Sim, deixa as aulas mais dinâmicas e insere a tecnologia dentro das aulas de Educação Física, pois são muito viáveis e de muita utilidade para as pesquisas.</i>
2	<i>Não acho muito interessante, pois os alunos iriam aproveitar para utilizar o celular para outros fins.</i>
3	<i>Para análise posterior dos movimentos executados pelos alunos, e como melhor.</i>
4	<i>Creio que implicaria em questão legal inclusive. Dispensável</i>
5	<i>Seria interessante o aluno poder saber quanto gastou em calorias ou até quanto chegou seus batimentos em uma aula de Educação Física prática.....e se ele pudesse ir comparando os resultados a cada aula....melhor ainda.</i>
6	<i>Além de torná-la mais atrativa, possibilita a interação das tecnologias com ferramentas de melhora de determinada aptidão física e conhecimentos de recursos avaliativos individuais para os alunos.</i>
7	<i>Sim muito eficiente! Está ferramenta proporciona para o Profissional uma grande facilidade de manuseio e de fácil acesso, pois em um mudo de transformação tecnológica, está ferramenta vem facilitando em toda área Profissionais e na Profissão de Educação Física ajuda muito no processo de ensino seja Práticas de atividade ou aula teórica.</i>
8	<i>Os alunos poderão em tempo real participar das aulas teóricas e práticas e também podem repor aulas perdidas por falta a aula ou que esteve afastado por qualquer outro motivo</i>

5.2.4 Resultados da Sessão de *Debriefing*

Ao término da elaboração das WQs, utilizando as duas plataformas supracitadas, os professores puderam discutir e opinar sobre a sua utilização em sessão de *debriefing*.

A maior parte da discussão foi relacionada às sugestões já informadas nas questões abertas do formulário. Destacam-se aqui discussões levantadas pelos participantes referentes ao acesso à Internet e aspectos práticos sobre o uso da plataforma em atividades didáticas.

A professora A apontou a dificuldade que alguns estudantes enfrentam ao ter acesso limitado à Internet. Ela indagou como eles poderiam acessar a plataforma e realizar as tarefas com essa limitação. A solução exposta por ela seria o acesso à plataforma em modo *off-line*.

Outros participantes/professores questionaram a viabilidade da solução do ponto de vista prático e teórico. O professor B destacou que o acesso ao conteúdo na Internet é uma característica fundamental de uma WQ, pois ela é uma pesquisa orientada na Internet. Em seguida, sugeriu que a plataforma tivesse a opção de o estudante efetuar o *download* das tarefas e armazená-las dentro da plataforma em computador local.

Após o moderador falar sobre possível sobrecarga do banco de dados da plataforma, a professora C sugeriu que, em vez de sobrecarregar o banco de dados da plataforma com os conteúdos armazenados dela, fosse criada uma “área do estudante”. Nela, os estudantes poderiam baixar as tarefas no armazenamento físico do aparelho celular, podendo assim baixar o conteúdo em um local onde tenha acesso à Internet e, posteriormente, poderá ter acesso ao conteúdo *off-line* em qualquer lugar.

Foi abordada também pelos demais professores a viabilidade do uso da plataforma, diferentes possibilidades de uso e seus benefícios da elaboração das atividades didáticas e planos de aulas. Em particular, foi dado foco ao uso dos recursos abordados nessa avaliação, tais como: celulares, sensores e objetos físicos com marcadores.

A professora D citou que, na escola dos seus filhos (escola privada), as aulas de Educação Física estão atualmente (durante a pandemia da COVID-19) monótonas e com conteúdo rasos, pois as aulas estão sendo realizadas em um portal *on-line* genérico utilizado para comunicação. A professora D destacou as possibilidades do uso das ferramentas existentes dentro da plataforma CWQS_MOBILE para ajudar atividades práticas dentro da casa do estudante (Educação Física a distância). Ela destacou esta potencialidade em função do fato de ter a oportunidade de criar tarefas direcionadas e específicas para cada perfil de grupo de estudantes. Em seguida, outros participantes destacam possibilidades de uso do CWQS_MOBILE em atividades remotas.

5.3 DISCUSSÃO

O CWQS_MOBILE proporciona novos recursos para executar atividades de Educação Física escolar com o uso de WQs, ao explorar computação móvel, sensores e computação tangível, além de integrar métodos específicos da Educação Física. O objetivo é prover meios para que os alunos consigam executar de maneira integrada atividades teóricas e práticas. Tais características tornam o CWQS_MOBILE uma solução única e inovadora, com potencial de criar WQs personalizadas e com a interatividade necessária para o ensino de Educação Física.

A arquitetura proposta integra tecnologias e *templates* com métodos de Educação Física, o que permite ao professor avaliar os alunos nas atividades executadas. A implementação do CWQS_MOBILE apresenta indícios da viabilidade técnica da arquitetura proposta na prática. Os principais componentes e tecnologias são demonstrados na implementação da versão atual, onde destaca-se: (1) conjunto de *templates* com os métodos global; parcial; e misto; (2) acesso a recursos e mídias de celulares por meio de importação na elaboração de Web e retorno dos alunos ao professores, (3) inclusão de marcadores em objetos tangíveis por meio de QR-Code e (4) possibilidade de leitura de sensores simples. Mas, destacamos as limitações em relação às possibilidades tecnológicas atuais, tais como: o uso de objetos tangíveis (*e.g.*, rastreamento e monitoramento com RFID, GPS ou visão computacional), integração com sensores vestíveis avançados e equipamentos de monitoramento, para citar algumas. Entretanto, vale destacar que, do ponto de vista conceitual, a arquitetura é expansível, propiciando a base para que estas tecnologias sejam exploradas em pesquisas futuras. Do ponto de vista de implementação, novos módulos podem ser incluídos ao protótipo CWQS_MOBILE.

A avaliação da proposta de solução e arquitetura foi realizada em dois momentos, de acordo com a metodologia apresentada na seção 4.1: primeiramente foi elaborado uma arquitetura e protótipo inicial limitado, que foi avaliado em um estudo preliminar (piloto). Em um segundo momento, uma versão mais completa da arquitetura e protótipo foi avaliada. Do ponto de vista da avaliação, a principal limitação deste trabalho se refere ao fato do segundo protótipo ter sido avaliado apenas por professores, isto é, sem a

participação dos alunos. É importante salientar que tal limitação se refere às condições impostas pelas medidas de distanciamento social por causa da pandemia da COVID-19.

Para minimizar o impacto buscou-se alternativas, sendo elas: (1) aumentar o número de professores participantes do estudo preliminar de dois para oito e (2) utilizar-se de tecnologia de videoconferência para propiciar uma avaliação síncrona a distância. Estudos adicionais de longo prazo com alunos em salas de aulas e ambientes (quadras) de Educação Física serão necessários para uma avaliação mais completa.

Em relação aos resultados junto aos professores, destaca-se inicialmente resultados quantitativos positivos nas questões de múltipla escolha. No geral, os professores não tiveram dificuldades, consideraram a navegação intuitiva (Figura 40, 41, 48 e 49), bem como tiveram respostas positivas em relação aos recursos da ferramenta como os *templates* de métodos da Educação Física (Figura 42, 43, 44 e 45), recursos de mídia (Figura 46) e marcadores de objetos (Figura 47). Esses resultados reforçam o apoio que o sistema proposto propicia em relação aos editores de WQ comuns. Também pode ser futuramente análise da usabilidade da ferramenta

As questões dissertativas também destacam posicionamentos positivos em relação à ferramenta, bem como os recursos nela agregados e possibilidades de uso da tecnologia. A integração entre atividades práticas e teóricas e o uso da tecnologia é destacada positivamente nas respostas. Entretanto, é importante ressaltar que os resultados mostram que ainda existem entraves para o uso da tecnologia, evidenciado por respostas que continham, por exemplo, limitações da infraestrutura nas escolas e questionamentos sobre uso indevido de dispositivos móveis. Além disso, algumas respostas mostram uma resistência e ponderação por parte de alguns professores quanto ao uso de tecnologias como marcadores e sensores. Estudos adicionais são necessários para lidar com estas questões e promover o uso na prática e em larga escala dessas soluções.

A sessão de *debriefing* revelou dois assuntos importantes, não só para continuidade dessa pesquisa, mas para pesquisas futuras em tecnologias para Educação Física. O primeiro aspecto é a dificuldade de manter conexão com a Internet durante a execução das atividades. Isso resulta em uma demanda por pesquisas de alternativas, com soluções nas quais os alunos não estão sempre *on-line*, mas também não estão completamente *off-line*.

Podendo, por exemplo, fazer *download* de exercícios e recursos quando a Internet está disponível para uso posterior.

Outro aspecto levantado foi a demanda por soluções para o ensino remoto de Educação Física escolar. Fato que foi agravado pelo momento atual e inédito envolvendo a pandemia global do novo coronavírus, onde alunos em larga escala estão tendo que executar atividades de Educação Física nas suas casas. Os participantes vislumbraram o potencial para utilizar o CWQS_MOBILE para este propósito, embora ele tenha sido concebido para ser utilizado em ambiente escolar. Isso revela não somente o potencial da ferramenta, mas também a carência e inadequação (segundo os participantes) de ferramentas de comunicação e ensino adequadas à execução de atividades de Educação Física escolar a distância. Sendo este, um aspecto a ser pesquisado na área.

6. CONCLUSÃO

Em virtude da popularização da Internet, existem novas possibilidades para explorar recursos e informações amplamente disponíveis na Web. Esse fato, alinhado à evolução e difusão da computação móvel, novos sensores e recursos de computação pervasiva possibilitam explorar novos meios para o ensino de disciplinas com alto teor prático, tal como a Educação Física escolar. Com isso em mente, esta dissertação propôs uma solução, arquitetura e protótipo de sistema para explorar essas tecnologias e métodos de ensino de Educação Física, visando a integração de atividades teóricas e práticas por meio de WQs.

6.1 Contribuições da Pesquisa

Ao retomarmos a questão da pesquisa que norteou a dissertação, “*Como propiciar soluções de design para uma plataforma de aprendizagem por WQ visando mais eficácia nos processos educacionais da Educação Física escolar?*”, destacam-se soluções de *design* propostas com o uso de tecnologias móveis, tangíveis, sensores e *templates* com métodos da Educação Física. Embora o trabalho não esgote as alternativas de *design*, ela responde positivamente a hipótese de que tais tecnologias podem auxiliar no desenvolvimento de soluções de WQ para Educação Física escolar.

Para responder tal questão e validar a hipótese deste trabalho, primeiramente foi realizada pesquisa sobre trabalhos relacionados, que apontam para o seu ineditismo no que diz respeito à integração de tecnologias com WQ e métodos e aplicação na área de Educação Física escolar. Assim, contribui-se com um modelo de elaboração de WQ para Educação Física e uma proposta de arquitetura de solução do sistema CWQS_MOBILE, que pode representar uma contribuição à pesquisa e o avanço tecnológico, pois podem ser expandidos e/ou servir de referência para outros sistemas ou trabalhos em temas relacionados.

O *design* e implementação do sistema CWQS_MOBILE prevê a integração de diferentes componentes da arquitetura proposta como prova de conceito, demonstração da viabilidade técnica da arquitetura e meio para tornar possível a avaliação. O

CWQS_MOBILE é a principal contribuição tecnológica desta dissertação, sendo possível expandi-la e torná-la mais robusta para uso em escolas no longo prazo.

As avaliações (preliminar e final) trazem contribuições empíricas (estudo preliminar) e baseadas na experiência de professores (estudo final) sobre a implementação da arquitetura proposta na prática, sobre o uso das tecnologias na Educação Física escolar, bem como aspectos específicos do ensino dessa matéria. Destaca-se ainda que o estudo resultou na identificação de problemas e desafios, assim como ideias e soluções para a continuidade da pesquisa, tais como problemas de conexão e possibilidades de adaptação do CWQS_MOBILE para uso na Educação Física escolar a distância.

Diante disso, é possível sumarizar as principais contribuições desta pesquisa:

- Propõe um modelo de solução e arquitetura em uma concepção ainda inexplorada na literatura ao integrar WQ com recursos e mídia de celulares, sensores e marcadores em objetos tangíveis (Questão de pesquisa P2). Tal arquitetura ainda integra *templates* contendo métodos da Educação Física escolar, com o objetivo de propiciar o aprendizado de conceitos teóricos junto com a prática de Educação Física.
- Protótipo desenvolvido e funcional que implementa os componentes da arquitetura (Questão de pesquisa P3). Tal protótipo está disponível (mediante a solicitação) para *download*, bem como está publicado em servidor Web para uso imediato, sendo passível de expansão e integração com outras soluções.
- Resultados das avaliações com professores e estudantes (Questão de pesquisa P1). Tais resultados podem ser utilizados para guiar e expandir pesquisas futuras.

Do ponto de vista de indicadores de produtividade e divulgação desta pesquisa, destacam-se:

- Artigo aceito para a *22ND International Conference on Human-Computer Interaction* a ser apresentado on-line de 19 a 24 de julho de 2020. O Apêndice E apresenta a primeira página do artigo.
- Artigo em elaboração a ser submetido para revista. O artigo citado no item anterior apresenta a versão inicial do protótipo, ideias preliminares da arquitetura e resultados do estudo preliminar (seção 5.1). Contribuições significativas desta dissertação ainda não foram publicadas, tais como a versão

final da arquitetura (seção 4.2.2), versão final do sistema (seção 4.3) e avaliação final (seção 5.2), que farão parte desta publicação em elaboração.

- Planeja-se pedir registro de *software* junto ao INPI, com a versão atual do CWQS_MOBILE.

6.2 Limitações e Trabalhos Futuros

Conforme discutido na seção 5.3, as principais limitações deste trabalho se referem à implementação da versão atual do sistema CWQS_MOBILE e à avaliação final com professores sem a presença de alunos. Entretanto, tais limitações não comprometem o trabalho, bem como deixam direcionamentos para os próximos passos desta pesquisa.

Em relação à implementação do CWQS_MOBILE, conforme destacado anteriormente, ele incorpora os conceitos da arquitetura, mas pode ser expandido para agregar novos sensores e mídias. Isso pode trazer novas possibilidades de uso e aprimoramento das atividades de ensino de Educação Física escolar, como utilizar a câmera do celular, marcadores e sensores para analisar os movimentos executados durante tarefas práticas. Isso possibilitaria um acompanhamento pelo professor que pode orientar, estimular, corrigir e dar *feedback* aos alunos.

O aplicativo também poderia propor, por exemplo, orientações visuais e sonoras semiautomáticas sobre a execução das atividades com uso de dados de sensores e processamento de imagens. As orientações visuais podem conter elementos, tais como animações com correções sobre as atividades desenvolvidas e orientações sonoras podem conter frases de estímulo a execução da tarefa (*e.g.*, “Você está no meio do caminho”, “Você está quase lá” e “Parabéns, você chegou lá”). Ainda, entre outras possibilidades, a incorporação de tecnologias ao CWQS_MOBILE pode ajudar professores na avaliação dos alunos.

A avaliação final do CWQS_MOBILE se restringiu a atividades remotas com professores. A vivência e visão de oito professores com diferentes perfis de atuação em Educação Física escolar propiciou uma avaliação rica, destacando necessidade de novas funcionalidades (*e.g.*, execução *off-line*) e possibilidades de uso futuro (*e.g.*, ensino a distância). Entretanto, atividades com alunos na prática são necessárias para uma

avaliação empírica mais completa, onde diferentes configurações e alternativas de soluções possam ser aplicadas.

Assim, a lista a seguir destaca os próximos passos desta pesquisa:

- *Expansão e aprimoramento do CWQS_MOBILE*: o que inclui a integração com novas tecnologias, implementação de novas funcionalidades e expansão da arquitetura para receber novos componentes.
- *Avaliação empírica com alunos*: execução de atividades em ambiente escolar, avaliação do desempenho dos alunos e coleta do *feedback* sobre o uso na prática.
- *Implementação de versão off-line*: conforme sugerido pelos professores, pretende-se construir versão em que os alunos podem interagir em modos *on-line* (no qual pode fazer *download* de recursos) e *off-line* (no qual os recursos previamente armazenados são acessíveis aos alunos). Isso evita situações em que a Internet é intermitente ou parcialmente disponível.
- *Extensão da proposta para Educação Física escolar a distância*. Expandir o modelo, arquitetura e implementação para propiciar soluções que atendam a excussão de atividades de Educação Física escolar no ensino a distância.
- *Extensão para explorar aspectos adicionais de Ubiquidade e Computação Pervasiva*. Weiser (1999) destaca a computação ubíqua como o modo de aceso dominante ao computador no século 21. Explorar novas tecnologias de relacionadas à ubiquidade e computação pervasiva podem expandir consideravelmente as capacidades e aplicações deste trabalho.
- *Estudo em logo prazo e disponibilização da solução*. Execução de estudo em longo prazo, coleta dos resultados, aprimoramento da solução e sua disponibilização para múltiplas escolas.

6.3 Considerações Finais

Novas tecnologias vêm viabilizado alternativas para o aprimoramento do ensino em diversas disciplinas e situações. Nesta dissertação, foi explorado como a metodologia WQ em conjunto com as tecnologias móveis, sensores e objetos tangíveis em conjunto com método de Educação Física pode ser utilizada em atividades práticas e teóricas em Educação Física escolar.

A solução proposta, sua arquitetura, bem como o sistema CWQS_MOBILE, aponta para caminhos sobre como explorar essas tecnologias para aprimorar o ensino de Educação Física escolar. Por fim, destaca-se que esta dissertação é um passo em direção a novas práticas de ensino, as quais fazem uso de tecnologias avançadas, alinhadas com os métodos e necessidades de alunos e professores.

REFERÊNCIAS

- BARACHO, A. F. O.; GRIPP, F. J.; DE LIMA, M. R. **Os exergames e a Educação Física escolar na cultura digital**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 34, n. 1, p. 111-126, 2012.
- BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. S. **Tecnologias Móveis em Educação: o uso do celular na sala de aula**. Educação, cultura e comunicação, v. 4, n. 7, 2013.
- BETTI, M. **Educação Física escolar: ensino e pesquisa—ação**. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2009.
- BIANCHI, P.; HATJE, M. **A formação profissional em Educação Física permeada pelas tecnologias de informação e comunicação no centro de Educação Física e desportos da Universidade Federal de Santa Maria**. Pensar a Prática, v. 10, n. 2, p. 123-138, 2007.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C.; STERNALDT, D. **M-Learning and Webquests: the new technologies as pedagogical resource**. 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6380/1/Mlearning%20Formatex%20931-935.pdf>. Acesso em: 18 de junho 2018.
- CANFIELD, J. **Aprendizagem motora**. Santa Maria: UFSM, 1981.
- CAMARGO, E.Z.; FERNANDES, C.T. **WQE: um Editor de WebQuests Versátil**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE), [S.l.], out. 2012. ISSN 2316-6533.
- CHANG, C.; CHEN, T.; HSU, W. **The study on integrating WebQuest with mobile learning for environmental education**. Computers & Education, 57.1: 1228-1239, 2011.
- COHEN, E. G. **Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups**, Review of Educational Research. Review of Educational Research 64, no. 1 (March 1994): 1–35. 1994. doi:10.3102/00346543064001001.
- COUTINHO, C. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. **Blog e Wiki: os futuros professores e as ferramentas da web 2.0**. 2007. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7358/1/Com%20SIIE.pdf>. Acesso em: 05 de Julho 2018.
- DILLENBOURG, P. **What do you mean by "collaborative learning"? In:** DILLENBOURG, P. (Ed.). **Collaborative learning: Cognitive and computational approaches** (pp. 1-16). Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science, 1999.
- DODGE, B. **Web Quest: uma técnica para aprendizagem na rede Internet**. Tradução de Prof. Jarbas Novelino Barato, referente ao artigo “**WebQuests: A Technique for Internet – Base Learning**”. San Diego State University – SDSU, 1995. Disponível em:

http://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_Webquest_original_1996_ptbr.pdf. Acesso em: 02 de janeiro 2018.

ELLIS, T. J.; HAFNER, W. **Building a Framework to Support Project-Based Collaborative Learning Experiences in an Asynchronous Learning Network**. Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning, Vol. 4, pp. 167-190, 2008.

FALCÃO, T. P.; GOMES, A. S. **Interfaces tangíveis para a educação**. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education**. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE. p. 579-589, 2007.

FIGUEIREDO, C. M. S.; NAKAMURA, E. **Computação móvel: novas oportunidades e novos desafios**. T&C Amazônia, v. 1, n. 2, p. 21, 2003.

FILHO, A.; FIGUEIREDO, V. **Educação Física e tecnologia**. Pensar a Prática, v. 10, n. 2, 13 set., 2007.

FUNDAÇÃO VICTOR CIVITA. **O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola**. 2012. Disponível em: <http://www.fvc.org.br/estudos-e-pesquisas/2012/pensam-jovens-baixa-renda-escola-743754.shtml>. Acesso em: 05 de março 2018.

FUNDAÇÃO VICTOR CIVITA. **Estudos revelam os motivos para o desinteresse de estudantes pelo ensino médio**. 2013. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/estudante/ensino_educacaobasica/2013/06/25/ensino_educacaobasica_interna,373237/estudo-revela-motivos-para-o-desinteresse-de-estudantes-pelo-ensino-medio.shtml. Acesso em: 26 de janeiro 2018.

GOHAGAN, D. **Computer-facilitated instructional strategies for education: Designing WebQuests**. Journal of Technology in Human Services, v. 16, n. 2-3, p. 145-159, 2000.

GOKHALE, A. A. **Collaborative Learning enhances critical thinking**. Journal of Technology Education. v. 7, n. 1, 1995, <https://doi.org/10.21061/jte.v7i1.a.2>

HILDEBRANDT, R.; LAGING, R. **Concepções abertas no ensino da Educação Física**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1986.

JORDAN, D. W.; LE MÉTAIS, J. **Social skilling through cooperative learning**. Educational Research, v. 39, n.1, 3-21, 1997. DOI: 10.1080/0013188970390101.

KOPER, R.; TATTERSALL, C. **Learning Design: A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training**, Springer, 2005. DOI: 10.1007/b138966.

LARA, S.; REPARAZ, C. **Effectiveness of cooperative learning: WebQuest as a tool to produce scientific video**. 2005. Disponível em: <http://www.formatex.org/micte2005>. Acesso em: 22 de Julho 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Metodologia científica**. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

LEAHY, M.; TWOMEY, D. **Using Web design with pre-service teachers as a means of creating a collaborative learning environment**, *Educational Media International*. Educational Media International, v. 42, n.2, pp. 143-151, 2005. DOI: 10.1080/09523980500060308

LIBÂNEO, J. C. **Reflexividade e formação de professores**: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, p. 53-79, 2002.

MARZANO, R. J. **A different kind of classroom**: Teaching with dimension with dimensions of learning. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1992.

MOSTMANS, L.; VLEUGELS, C.; BANNIER, S. **Raise Your Hands or Hands-on?** The Role of ComputerSupported Collaborative Learning in Stimulating Intercreativity in Education. *Educational Technology & Society*, 2012 (15(4)), p. 104–113, 2012.

MOURA, A. **Geração Móvel**: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”. VI Conferência Internacional de TIC na Educação, 2009. Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/11328/472/1/Gera%C3%A7%C3%A3o%20M%C3%B3vel%282009%29.pdf>. Acesso em: 03 Julho de 2019.

NUNES, E.; RAMIRES, L. **WQC um Editor de WebQuest Colaborativo**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE), [S.l.], p. 70, nov., 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6687>. Acesso em: 29 out. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2016.70>.

PEREIRA, R. W. **WEBQUEST**: Ferramenta Pedagógica para o Professor. PDE – Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1670-8.pdf>. Acesso em: 02 de janeiro 2018.

REIS, F. C. S.; SANTOS, F. E. P.; NASCIMENTO, V. A. **Pesquisa e Escrita Colaborativa no Ensino Fundamental**: A Webquest e o Blog em Atividades Interdisciplinares. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2010.%25p>.

RIBEIRO, S. F. S. **Obesidade infantil**. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior, 2008.

ROSE, D. H.; GRAVEL, J. W. **Universal Design for Learning**. In: B. McGaw, P. Peterson, & E. Baker (Eds.). **International encyclopedia of education**. Ed. Oxford: Elsevier, 2010.

SACCOLA, A.; SCHLEMMER E.; BARBOSA J. **m-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson, 2011.

SALABERRIA, K.; RODRÍGUEZ, S; CRUZ, S. **Percepción de la imagen corporal**. Osasunaz, v. 8, n. 2, p. 171-183, 2007.

SANTOS, I. S. **As novas tecnologias na educação e seus reflexos na escola e no mundo do trabalho**. II Jornada Internacional de Políticas Públicas, 2005. Disponível em:
http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIII/html/Trabalhos2/Iracy_de_Sousa_Santos.pdf. Acesso em: 02 de janeiro 2018.

SILVA FILHO, S. S. **Uma Abordagem Semiótica para o Desenvolvimento de WebQuests**. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, da Faculdade Campo Limpo Paulista, 2016.

SIQUEIRA, L. M. M. **A Metodologia de Aprendizagem Colaborativa no Programa de Eletricidade no Curso de Engenharia Elétrica**. Dissertação de Mestrado, PUC-PR, 2003.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. **Aprendizagem Colaborativa: Teoria e Prática**. Coleção Agrinho, pp. 61-93., 2014. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Patricia_Torres7/publication/271136311_Aprendizagem_colaborativa_teorica_e_pratica/links/54be9ede0cf2f6bf4e03824b/Aprendizagem-colaborativa-teoria-e-pratica.pdf. Acesso em: 12 de julho 2018.

TURNER, T. **Piaget's Structuralism**. Genetic Epistemology. Jean piaget: Le structuralisme. American Anthropologist, v. 75, pp. 351–373. 1973. DOI: 10.1525/aa.1973.75.2.02a00010.

VALENTE, J. A. **Diferentes usos do computador na educação**. 2011. Disponível em:
http://www.pucrs.br/ciencias/viali/doutorado/ptic/aulas/aula_3/Valente_Jose_2.pdf. Acesso em: 20 de junho 2018.

VASCONCELLOS, A. F. **Uma escola nova na Bélgica**. 1. ed. comemorativa do centenário. UA Editora: Universidade de Aveiro, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

VYGOTSKY, L. S. **The Instrumental Method in Psychology**. In: WERTSCH, James V. (Ed. e Trad.). **The Concept of Activity in Soviet Psychology**. pp. 134 143, Armonk, NY: M.E. Sharpe, Inc., 1981.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WEISER, M. **The computer for the 21st century**. *ACM SIGMOBILE mobile computing and communications review*, 1999, 3(3), 3-11.

XAVIER, T. P. **Métodos de ensino em Educação Física**. Ed. Manole, 1986.

YANG, C.; TZUO, P. W.; KOMARA, C. **Using Webquest As A Universal Design For Learning Tool To Enhance Teaching And Learning In Teacher Preparation Programs**. 2011. Disponível em:

<https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/18860/1/JCTL-8-3-21.pdf>. Acesso em: 02 de Agosto 2018. *Journal of College Teaching and Learning*.

APÊNDICE A – Formulário CWQS_MOBILE (Professor)

* Required



Informe as iniciais do seu nome *

Your answer

Qual a sua idade? *

Your answer

Qual é o seu sexo? *

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino

Qual a sua formação na Ed. Física? *

- ☐ Plena
- ☐ Licenciatura
- ☐ Bacharelado

Atua em qual nível de ensino? *

- ☐ Educação Infantil
- ☐ Ensino Fundamental I
- ☐ Ensino Fundamental II
- ☐ Ensino Médio
- ☐ Educação Superior

Quanto tempo de atuação como professor(a) ? *

Possui conhecimentos básicos de informática? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente

- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Conhece a metodologia WebQuests ? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Já elaborou WebQuests para turmas do ensino fundamental *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Houve alguma dificuldade na compreensão da elaboração da WebQuest com a utilização dos métodos global, parcial e misto? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

A navegação pela ferramenta CWQS_MOBILE para a elaboração da WebQuest foi de uma maneira intuitiva? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Na elaboração da WebQuest utilizando os métodos, foi percebido alguma mudança significativa ? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Referente a qualidade da WebQuest, foi percebido alguma mudança significativa? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

No que se refere ao aprendizado dos estudantes, a WebQuest criada, utilizando os métodos global, parcial e misto, foi percebido alguma mudança significativa? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Os métodos global, parcial e misto, ajudaram na elaboração de sua WebQuest? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

O Protótipo CWQS_MOBILE é de fácil navegação? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

O conteúdo do protótipo CWQS_MOBILE , é claro e compreensível? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Há algo que você mudaria, adicionaria ou removeria do protótipo CWQS_MOBILE para torná-lo mais eficaz? *



SUBMIT

APÊNDICE B – Formulário CWQS_MOBILE (Estudante)

* Required



Qual a sua idade? *

Your answer

Qual é o seu sexo? *

☐ Masculino

☐ Feminino

Qual série você estuda ? *

Your answer

Houve alguma dificuldade na compreensão da WebQuest elaborada pelo(a) seu (sua) Professor(a)? *

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo parcialmente

☐ Indiferente

☐ Concordo parcialmente

☐ Concordo totalmente

A navegação pela ferramenta CWQS_MOBILE para a realização das tarefas do WebQuest, foi de uma maneira intuitiva? *

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo parcialmente

☐ Indiferente

☐ Concordo parcialmente

☐ Concordo totalmente

Na realização da tarefa pratica do WebQuest, a utilização do QR-CODE, foi percebido alguma mudança significativa ? *

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo parcialmente

☐ Indiferente

☐ Concordo parcialmente

☐ Concordo totalmente

Referente a qualidade da WebQuest, foi percebido alguma mudança significativa? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

No que se refere ao seu aprendizado durante todo o processo do WebQuest, foi percebido alguma mudança significativa? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

A plataforma CWQS_MOBILE , com o recursos de mobilidade, ajudaram na execução das tarefas de sua WebQuest? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

O Protótipo CWQS_MOBILE é de fácil navegação? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

O conteúdo do protótipo CWQS_MOBILE , é claro e compreensível? *

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

Há algo que você mudaria, adicionaria ou removeria do protótipo CWQS_MOBILE para torná-lo mais eficaz? *

APÊNDICE C – Formulário CWQS_MOBILE (Pré/Pós-teste)

Teste - Educação Física

Fisiologia do Exercício

* Required

Nome do Estudante: *

Your answer

Idade: *

Your answer

Sexo: *

☐ Masculino

☐ Feminino

NEXT

Page 1 of 2

Never submit passwords through Google Forms.

O que caracteriza com sendo uma Atividade Física? * 1 point

- ☐ A) É toda a movimentação produzida pela musculatura esquelética com gasto expandido de energia, como nas atividades domésticas, laborais e de lazer, exercícios e esportes.
- ☐ (B) Você passa a ter menos resistência cardíaca com a atividade física. Além disso, ocorre a perda de flexibilidade, redução de glicogênio nos músculos e na atividade de enzimas, que fornecem energia para o corpo.
- ☐ (C) O ganho de peso é uma das características da atividade física, possivelmente resultará na mudança da aparência e na baixa autoestima.
- ☐ (D) A atividade física acontece quando o corpo fica em completo repouso, não existe queima de calorias, e consequentemente resultará no aumento de peso.
- ☐ (E) Não existe atividade física dentro do conceito da educação física.

Enumere a 2ª coluna de acordo com a 1ª: (1) Músculo esquelético estriado (2) Músculo liso (3) Músculo estriado cardíaco () Forma as paredes do coração, não está sujeito ao controle da vontade, tem aspecto estriado. Suas fibras se dispõem juntas para formar uma rede contínua e ramificada. () Constituem a maior parte do nosso organismo. São responsáveis pelas contrações e movimentos voluntários do corpo. Podem ter seu volume e tamanho aumentados com exercícios físicos. () Esse músculo reveste ou forma parte das paredes de órgãos como tais como a traqueia, o estômago, o trato intestinal, a bexiga, o útero e os vasos sanguíneos. A regulação de sua atividade é realizada pelo sistema nervoso autônomo e hormônios circulantes. * 1 point

- ☐ (A) 3; 2; 1
- ☐ (B) 2; 3; 1
- ☐ (C) 3; 1; 2
- ☐ (D) 2; 1; 3
- ☐ (E) 1; 2; 3

Sobre o Sistema circulatório, marque apenas a alternativa incorreta: *

1 point

- ☐ (A) O aparelho circulatório é responsável pelo fornecimento de oxigênio, substâncias nutritivas e hormônios aos tecidos.
- ☐ (B) Em anatomia e fisiologia, o sistema circulatório é percorrido pelo sangue através das artérias, dos capilares e das veias. Este trajeto não passa pelo coração.
- ☐ (C) O aparelho circulatório, também exerce a função de transportar os produtos finais do metabolismo (excretas como CO₂ e ureia) até os órgãos responsáveis por sua eliminação.
- ☐ (D) A circulação inicia-se no princípio da vida fetal.
- ☐ (E) Calcula-se que uma porção determinada de sangue complete seu trajeto em um período aproximado de 60 segundos.

Como é constituído o sistema respiratório? *

1 point

Your answer

Por que é importante entender o funcionamento do corpo humano? *

1 point

Your answer

Qual a função do sistema Endócrino? *

1 point

- ☐ (A) Sistema o qual se encontram diferentes glândulas importantíssimas para o corpo humano. Tais glândulas possuem funções tais como o metabolismo, crescimento e função sexual.
- ☐ (B) Sistema responsável pela respiração humana e as trocas gasosas com meio ambiente.
- ☐ (C) controla as ações voluntárias e involuntárias do corpo humano. O sistema é dividido em Sistema Nervoso Central e Periférico.
- ☐ (D) Sistema responsável pela digestão dos alimentos consumidos pelo ser humano
- ☐ (E) A pele humana é o maior órgão de nosso corpo.

Como podemos identificar o Exercício Físico? *

1 point

- ☐ (A) O exercício físico não é um componente do moderno estilo de vida que nas suas distintas modalidades tais como ginástica, desporto e educação física constituem atividades vitais para a saúde,
- ☐ (B) É uma atividade física previamente planejada, orientada e proposta para a manutenção ou melhora dos componentes da aptidão física relacionada à saúde (resistência aeróbia, resistência anaeróbia e força muscular, flexibilidade e composição corporal), realizada repetidamente.
- ☐ (C) O exercício físico faz mal ao corpo e a mente, porque provoca um desgaste energético desnecessário no corpo.
- ☐ (D) Exercício físico não deve ser praticado por crianças até os 10 anos, porque ele retarda o crescimento e o desenvolvimento motor.
- ☐ (E) Os exercícios físicos feitos regularmente são uma das coisas mais nocivas que você pode fazer para a sua saúde.

Cite os nomes de três músculos da parte superior do corpo e três da parte inferior. *

1 point

Your answer

O que acontece com o corpo humano quando deixa de fazer exercício físico? *

1 point

- ☐ (A) Aumento da capacidade pulmonar; melhora do rendimento físico; a frequência cardíaca tem uma melhora substancial.
- ☐ (B) Não acontece absolutamente nada com o corpo humano, pois o mesmo se regenera de forma natural, sem a necessidade de exercício físico.
- ☐ (C) Aumenta o risco de diversas doenças; Predispõe o organismo ao acúmulo de gordura e à obesidade; Sensibilidade para os resfriados; Depressão, ansiedade e acúmulo do estresse; Osteoporose e dores nas articulações.
- ☐ (D) Os exercícios físicos feitos regularmente são uma das coisas mais nocivas que você pode fazer para a sua saúde.
- ☐ (E) Diminui a indisposição; diminui o cansaço; diminui a fraqueza; diminui a incidência de doenças; etc.

Marque V para verdadeiro e F para falso: *

6 points

	Verdadeiro	Falso
O aparelho circulatório é formado por um sistema fechado de vasos sanguíneos, cujo centro funcional é a aorta.	☐	☐
O coração bombeia sangue para todo o corpo através de uma rede de vasos.	☐	☐
O sangue transporta oxigênio e substâncias essenciais para todos os tecidos, porém não remove os produtos residuais desses tecidos.	☐	☐
O coração é formado por quatro cavidades: as aurículas direita e esquerda e os ventrículos direito e esquerdo.	☐	☐
O lado direito do coração bombeia sangue carente de oxigênio, procedente dos tecidos, para os pulmões, onde este é oxigenado.	☐	☐
O lado esquerdo do coração recebe o sangue oxigenado dos pulmões, impulsionando-o, através dos capilares, para todos os tecidos do organismo.	☐	☐

O sistema de locomoção do corpo humano é composto por dois sistemas, quais são? *

1 point

- ☐ (A) O sistema muscular e o sistema esquelético fazem parte do sistema locomotor. Esse sistema é responsável pelos inúmeros movimentos, inclusive a locomoção que conseguimos desenvolver.
- ☐ (B) Formado pela caixa craniana, coluna vertebral e caixa torácica.
- ☐ (C) Formado pelo sistema aquático e terrestre.
- ☐ (D) Formado pela laringe e faringe.
- ☐ (E) Formado pelo sistema circulatório e sistema esquelético.

Quantos músculos aproximadamente compõem o nosso corpo? *

1 point

- ☐ (A) Temos aproximadamente 252 músculos, sendo 112 na região frontal e 140 na região dorsal. Cada músculo possui o seu nervo motor, o qual divide-se em muitos ramos para poder controlar todas as células do músculo.
- ☐ (B) Temos aproximadamente 212 músculos, sendo 112 na região frontal e 100 na região dorsal. Cada músculo possui o seu nervo motor, o qual divide-se em muitos ramos para poder controlar todas as células do músculo.
- ☐ (C) Temos aproximadamente 200 músculos, sendo 120 na região frontal e 80 na região dorsal. Cada músculo possui o seu nervo motor, o qual divide-se em muitos ramos para poder controlar todas as células do músculo.
- ☐ (D) Temos aproximadamente 412 músculos, sendo 212 na região frontal e 200 na região dorsal. Cada músculo possui o seu nervo motor, o qual divide-se em muitos ramos para poder controlar todas as células do músculo.
- ☐ (E) Nosso corpo não tem músculos.

APÊNDICE D – Formulário Professores (Avaliação Final)

PARTE I

CWQs-Mobile (Professor)

*Obrigatório



1. Informe as iniciais do seu nome *

2. Qual a sua idade? *

3. Qual é o seu sexo? *

Marque todas que se aplicam.

☐ Masculino

☐ Feminino

4. Qual a sua formação na Ed. Física? *

Marque todas que se aplicam.

☐ Plena

☐ Licenciatura

☐ Bacharelado

5. Atua em qual nível de ensino? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Educação Infantil
- ☐ Ensino Fundamental I
- ☐ Ensino Fundamental II
- ☐ Ensino Médio
- ☐ Educação Superior

6. Quanto tempo de atuação como professor(a) ? *

7. Posso conhecimentos básico de informática. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

8. Conheço a metodologia WebQuests. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

9. Já elaborei WebQuests para turmas do ensino Médio e/ou fundamental. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

10. Obtive algum tipo de dificuldade na compreensão da elaboração da WebQuest com a utilização dos métodos global, parcial e misto na ferramenta (CWQsMOBILE). *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

11. A navegação pela ferramenta WQS-Mobile para a elaboração da WebQuest foi de uma maneira intuitiva. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

12. Na elaboração da WebQuest utilizando os métodos, foi percebido alguma mudança significativa no entendimento e facilidade para criar uma tarefa Prática e/ou Teórica. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

13. Referente a qualidade da WebQuest, foi percebido alguma mudança significativa. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

14. Os métodos global, parcial e misto, ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

15. A ferramenta IMC ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica. *

•

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

16. A ferramenta Baú de Imagens ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

17. A ferramenta QR-Code ajudou na elaboração de sua WebQuest Prática e/ou Teórica. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

18. O Protótipo CWQs-Mobile é de fácil navegação. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
☐ Discordo parcialmente
☐ Indiferente
☐ Concordo parcialmente
☐ Concordo totalmente

19. O conteúdo do protótipo CWQs-Mobile, é claro e compreensível. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo totalmente
☐ Discordo parcialmente
☐ Indiferente
☐ Concordo parcialmente
☐ Concordo totalmente

20. Há algo que você mudaria, adicionaria ou removeria do protótipo WQs-Mobile para torná-lo mais eficaz? *

21. Sugere a inclusão de algum recurso Referente aos do celular para a elaboração da Webqueste prática e/ou teórica ? *

22. Sugere a inclusão de algum recurso adicional referente ao uso do celular na Plataforma CWQs-Mobile, para a elaboração da Webqueste prática e/ou teórica ? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

PARTE 2

CWQs-Mobile (Professor) 2

*Obrigatório



CWQS MOBILE

1. Informe as iniciais do seu nome *

2. Qual é o seu sexo? *

Marque todas que se aplicam.

☐ Masculino

☐ Feminino

3. (RFID – Radio Frequency Identification) Identificação por radiofrequência ou RFID é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID. Exemplo sensores de cobrança de pedagio automatico. Isto posto, Sugere a inclusão de objetos tangíveis, material multidisciplinar integrados e ferramentas de colaboração utilizando tecnologias de ponta, como RFID (RFID – Radio Frequency Identification) e/ou QR- Code para transmissão de dados do objeto para a plataforma CWQs- Mobile? Por exemplo uma etiqueta RFID em uma bola. Qual a importância da utilização desta ferramenta para o Professor de Educação Física escolar? *



4. Sugere a utilização de sensores não evasivos no estudante (ex: pulseiras) para monitoramento fitness e transmissão de dados para a plataforma CWQs-Mobile? Como utilizaria estes dados no planejamento de suas atividades? *

5. Sugere a utilização de recursos de celulares (ex: sensores e câmera) durante as aulas de Educação Física escolar? Qual a importância da utilização desta ferramenta para o Professor de Educação Física escolar? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE E – Artigo

22nd International Conference on Human-Computer Interaction, 19 a 24 de Julho de 2020

Designing a Mobile Platform for Developing Scholar Physical Education Activities: a WebQuest based approach

Carlos Alexandre Gustavo de Souza¹, Ferruccio de Franco Rosa^{1,2}, and Rodrigo Bonacin^{1,2} [0000–0003–3441–0887]

¹ UNIFACCAMP, Campo Limpo Paulista, Brazil
prof.allexandre@gmail.com

² Renato Archer Information Technology Center - CTI, Campinas, SP, Brazil
{ferruccio.rosa,rodrigo.bonacin}@cti.gov.br

Abstract. Due to the advance of the use and capabilities of the Web, the educational institutions increasingly look for effective learning methods that explore it as an educational resource, including those methods related to physical education. WebQuest (WQ) is a Web based and inquire-oriented learning method. We identified studies about the use of WQ in class activities and autonomous learning activities. Some studies report the use of WQ lessons in educational activities with mobile devices. However, existing works do not address how to use the WQ methodology with mobile technologies aiming to promote advanced teaching activities for scholar physical education. This work contributes to the research about how the WQ can be used in conjunction with mobile and tangible technologies for the improvement of learning in scholar physical education. A design of a mobile platform model is proposed, and it is implemented in a prototype of a WQ-based tool for supporting physical education teaching, which integrates theory and practical activities. We present preliminary results with 15 students of Physical Education and Dance disciplines of 7th grade of elementary school level.

Keywords: WebQuest · Mobile Learning · Scholar Physical Education.

1 Introduction

The increasing popularity of the Internet turned it into an important mean for information sharing, knowledge construction and learning. Educational institutions increasingly look for effective learning methods that use mobile technologies on the Web. Mobile technologies are used to support learning activities of various disciplines and domains, including those activities focused on physical education.

Nowadays, there is a large content in the realm of physical education available on the Web, including practices, methods, and theories. It is a rich source of information to be explored during scholar physical education learning activities. Besides, mobile and tangible technologies are needed to provide flexible solutions,

APÊNDICE F – Diagrama de Caso de Uso Detalhado

