

*Uma Abordagem Semiótica para o
Desenvolvimento de WebQuests*

Sérgio Santos Silva Filho

Março / 2016

Dissertação de Mestrado em Ciência da
Computação

Uma Abordagem Semiótica para o Desenvolvimento de *WebQuests*

Este documento corresponde à dissertação de mestrado apresentada à Banca Examinadora no curso de Mestrado em Ciência da Computação da Faculdade Campo Limpo Paulista.

Campo Limpo Paulista, 23 de março de 2016.

Sérgio Santos Silva Filho

Prof. Dr. Rodrigo Bonacin

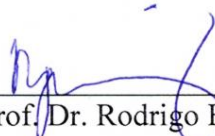
Faculdade Campo Limpo Paulista
Programa de Mestrado em Ciência da Computação

“Uma abordagem semiótica para o desenvolvimento de WebQuests”

Sérgio Santos Silva Filho

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado em Ciência da Computação da Faculdade Campo Limpo Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

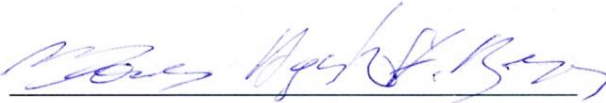
Membros da Banca:



Prof. Dr. Rodrigo Bonacin
(Orientador –FACCAMP)



Prof. Dr. Marcelo de Paiva Guimarães
(FACCAMP)



Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges
(UNICAMP)

Campo Limpo Paulista, 23 de março de 2016.

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Câmara Brasileira do Livro, São Paulo, Brasil

Silva Filho, Sérgio Santos

Uma abordagem semiótica para o desenvolvimento de WebQuests / Sérgio Santos Silva Filho. Campo Limpo Paulista, SP: FACCAMP, 2016.

Orientador: Profº. Dr. Rodrigo Bonacin

Dissertação (Programa de Mestrado em Ciência da Computação) - Faculdade Campo Limpo Paulista - FACCAMP.

1. Informática na Educação. 2. Semiótica organizacional. 3. Metodologia de Ensino. I. Bonacin, Rodrigo. II. Campo Limpo Paulista. III. Título.

CDD-370.2854

Dedicatória

À minha esposa Natália e aos meus pais e sogros, pelo constante apoio e incentivo durante toda a minha vida acadêmica. E ao professor Dr. Rodrigo Bonacin pelo constante apoio e incentivo durante a realização desta pesquisa.

Agradecimentos

Primeiramente, quero agradecer a Deus, pelo dom da vida e por todas as oportunidades que tem me oferecido a cada instante de vida, sempre me aconselhando e iluminando meus passos e me proporcionando saúde, sabedoria e força para superar todos os obstáculos até chegar aqui.

À minha esposa Natália Tripoloni Tangerino Silva, aos meus pais Sérgio Santos Silva e Sandra Lucia Lisboa Silva, aos meus sogros Edson Pereira Tangerino e Teresa Tripoloni Tangerino e minhas irmãs Sheila e Sarah e meu irmão Fabiano e aos meus sobrinhos Uriel, Isis, Lara, Ariell, Eloá, Eros, Gustavo, Talita e a todos os meus familiares, que estiveram sempre ao meu lado, na realização desse sonho, que entenderam minhas ausências e que sempre me incentivaram com muito amor, carinho, companheirismo e repassando valores durante todos os momentos de minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Bonacin pela diretriz, confiança, sabedoria, humildade, paciência, boa vontade e inestimáveis apontamentos e sugestões em toda a pesquisa apresentada neste trabalho. Foram 15 meses de dedicação integral, muitos estudos e diversos aprendizados, que sem ele, este trabalho jamais teria atingido a este patamar.

Ao Prof. Dr. Osvaldo Luiz de Oliveira pela paciência e diversos ensinamentos durante o decorrer deste estudo, mas sobre tudo por ter me telefonado durante o período em que estive internado em um hospital, correndo risco de vida, e preste a ir para uma UTI. Naquele momento tive que parar com as viagens de 2400km semanais que fazia e isso quase me fez desistir de concluir este mestrado. Foi graças a demonstração de afeto e carinho que ele teve comigo naquele dia que reuni forças para me refazer e posteriormente, retornar o mais breve o possível ao mestrado e chegar até aqui. Este trabalho é consequência do comprometimento, empenho e dedicação que ele tem com o programa. Eu apenas procurei honrar e tentar corresponder à altura, apresentando o meu melhor.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Ciência da Computação da FACCAMP, em especial aos Prof. Dr. Marcelo de Paiva Guimarães, Prof. Dr. Ana Maria Monteiro e Prof. Dr. Shusaburo Motoyama pelos diversos ensinamentos, mas também pelas constantes conversas, conselhos e preocupações que tiveram comigo durante todo o período em que estive dedicado a este estudo.

A todos os amigos e colegas do programa de mestrado, que contribuíram direta ou indiretamente com este trabalho, em especial a Felipe, Manoel, Cris, Egídio, Hugo, Gustavo, Maitê, Rodrigo Ramos, Bruno Luz, Jovani, Humberto, Leonardo, Junior, André Barone, Paulo, Rodrigo Camargos, Marcelo, Wellington, João Cruz, Rafael, Bruno dos Santos, Ribamar, Ricardão e Anderson, os quais tive um maior estreitamento e troca de ideias, companheirismo, convivência e amizade durante todo o período em que estive dedicado a realização deste trabalho. Anderson e Ricardão, muito obrigado pelas valiosas ajudas durante a fase de prototipação do sistema. Esta ajuda foi essencial para que eu conseguisse concluir o protótipo.

A todos os funcionários da Faculdade Campo Limpo Paulista - FACCAMP, em especial as secretárias Tatiane Cristina, Joice Bresciani, Talita Barbosa de Farias e Bruna da Silva Albertini, as quais tive um grande apreço, amizade, companheirismo e pude acompanhar o quanto elas são eficientes e ágeis para a bom funcionamento do programa.

As instituições de ensino Escola Estadual Maria Auxiliadora e a Escola Municipal José Inácio Fraga, ambas do município de Alto Araguaia-MT, em especial as professoras Eronice Rodrigues Francisco e Sandra Hermes Santos; e ao professor Luciano Rodrigues Pereira, pela participação, apoio e incentivo a realização desta pesquisa.

A todos os professores, funcionários e a Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, pela oportunidade, incentivo e confiança no meu trabalho, desde o ano de 2004, em especial aos amigos Prof. Me. Francisco Sanches, Prof. Me. Franciano Antunes, Prof. Me. Carlinho Viana de Sousa e Marlon Borges dos Santos, assim como a todos os meus amigos, colegas e ex-alunos, que acreditaram e torceram para que eu conseguisse alcançar o sucesso na realização deste trabalho.

“Sem Deus, o universo não é
explicável satisfatoriamente”

(Albert Einstein)

Resumo: WebQuest é uma metodologia de ensino que promove o uso de recursos da Web em atividades educacionais. Ela vem sendo utilizada como instrumento de aprendizagem e aprimoramento nas mais diversas áreas do conhecimento. Sendo bem planejada, a WebQuest possibilita um aprendizado mais eficaz e colaborativo, através de recursos da Web. Entretanto, a literatura existente destaca que a maioria das WebQuests produzidas não são capazes de desenvolver níveis mais altos de cognição e compreensão, em função de falhas no seu planejamento e design. Com o objetivo de aprimorar a qualidade e eficácia das WebQuests, esta dissertação apresenta um Método Semiótico para Elaboração e Avaliação de WebQuests – MSEA-WQ, que possibilita a sistematização de processos de elaboração e avaliação de WebQuests considerando melhores práticas produzidas a partir da análise de normas da Semiótica Organizacional. O método faz uso: (1) da estrutura de fases da metodologia WebQuest, (2) de boas práticas para o design de WebQuests baseadas em resultados da Análise de Normas e (3) os requisitos de aprendizagem relacionados aos níveis da Taxonomia de Bloom. Em seguida, esta dissertação apresenta um protótipo para apoiar o desenvolvimento de WebQuests baseadas no método proposto. A partir da elaboração de WebQuests por professores, foi realizada uma pesquisa experimental com três turmas de alunos do ensino fundamental. Resultados apontam para uma melhora no desempenho dos alunos em avaliações realizadas com as WebQuests desenvolvidas com o método proposto nesta dissertação, quando comparadas com grupos de controle selecionados aleatoriamente.

Palavras-chave: Informática na Educação; Metodologia WebQuest; Semiótica Organizacional; Normas; Boas Práticas no Design de WebQuests; Taxonomia de Bloom.

Linha de Pesquisa: Informática na Educação, Semiótica Organizacional.

Abstract: WebQuest is an education methodology that promotes the use of Web resources on educational activities. It has been used as a learning and lifelong improvement instrument in various areas of knowledge. If well planned, WebQuest enables more effective and collaborative learning by using Web resources. However, the existing literature points out that the majority of the produced WebQuests is not able to develop higher levels of cognition abilities, due to fails on their planning and design. With the aim of improving the quality and effectiveness of WebQuests, this dissertation presents a semiotic based method for WebQuest design and evaluation. This method provides the systematic design of WebQuests considering best practices developed using the norm analysis method from Organizational Semiotics. This method employs: (1) the structure of phases of the WebQuest model; (2) best practices based on norm analysis; and, (3) learning requirements from Bloom' Taxonomy. Then, this work presents a prototype to support the design of WebQuest based on the proposed method. The method and prototype as evaluated in an empirical study with three lessons performed with fifty-one primary (elementary) school students. The results reveal improved student performance in post lessons tests, as compared with randomly selected control groups.

Keywords: Educational Informatics;;WebQuest Methodology; Organizational Semiotics, Norms, Bloom Taxonomy.

Line of Research: Educational Informatics, Computers in Education, Organizational Semiotics.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Contexto e Motivação	2
1.2. Objetivos e Metas	3
1.3. Metodologia de Pesquisa	4
1.4. Estrutura da Proposta	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO.....	7
2.1. Informática na Educação e metodologia <i>WebQuest</i>	7
2.2. A metodologia <i>WebQuest</i> (WQ).....	11
2.3. Aplicação e estudos nos diferentes níveis de ensino	15
2.4. Elaboração de WQ.....	16
2.5. Síntese da Taxonomia de Objetivos Educacionais	17
2.6. Modelo de Dimensões de Aprendizagem	19
2.7. Semiótica Organizacional	20
2.7.1. O <i>Framework</i> Semiótico.....	21
2.7.2. A ferramenta MEASUR.....	23
2.7.3. NAM - Método de Análise de Normas	25
3. TRABALHOS RELACIONADOS	30
3.1. Eficiência no aprendizado com WQ	31
3.2. Propostas de Avaliação de WQs.....	34
4. MÉTODO SEMIÓTICO PARA ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE WEBQUEST – MSEA-WQ	39
4.1. Concepção e Descrição do Método.....	39
4.2. Exemplos de uso de Normas construídas com o MSEA-WQ.....	43
5. PROTOTIPAÇÃO DE SOFTWARE PARA APOIO AO MSEA-WQ.....	50
6. PESQUISA EXPERIMENTAL COM O MSEA-WQ	59
6.1. Contexto, Participantes e Tópicos.....	59
6.2. Método de Experimentação	66
6.3. Resultados	68
6.3.1. Resultados da Avaliação das WQs por Rubricas	68
6.3.2. Resultados da avaliação de desempenho dos alunos	72
6.3.3. Resultados qualitativos de questionários respondidos por professores	

7. DISCUSSÃO	77
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
8.1. Contribuições da pesquisa.....	81
8.1.1. Contribuições do Método MSEA-WQ.....	82
8.1.2. Contribuições do Protótipo e Experimento	82
8.2. Lições Aprendidas e Trabalhos Futuros	83
8.3. Considerações finais	84
REFERÊNCIAS	86
Anexo I – Rubrica para avaliação de WebQuests.	96
Apêndice I – Exemplo de uma WebQuest elaborada pelo autor.	99
Apêndice II – Questionários aplicados aos alunos.	102
Apêndice III – Questionário aplicado aos professores.....	106
Apêndice IV –WebQuests (WQ2) elaboradas pelos professores participantes da pesquisa, usando o MSEA-WQ	107
Apêndice V –WebQuests (WQ1) elaboradas pelos professores participantes da pesquisa, de forma tradicional.	120
Apêndice VI – Artigos submetidos para publicação	131

Glossário

WQ – *WebQuest*.

MEASUR – *Methods for Eliciting, Analysing and Specifying User Requirements*
(Métodos para Elicitação, Análise e Especificação de Requisitos do Usuário)

NAM – Método de Análise de Normas

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

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

SO – Semiótica Organizacional

IBM – *Internacional Business Machines*

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

SEI – Secretaria Especial de Informática

MEC – Ministério da Educação

EUA – Estados Unidos da América

PAM – Método de Articulação de Problemas

SAM – Método de Análise Semântica

SI – Sistema de Informação

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento Profissional de Nível Superior

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência

IEEE – Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos

ACM DL – *Association for Computing Machinery*

SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação

USP – Universidade de São Paulo

Lista de Tabelas

TABELA 1: DIFERENÇAS ENTRE A WEB 1.0 E A WEB 2.0 (SILVA & BOTTENTUIT JUNIOR, 2014).....	10
TABELA 2: TAXONOMIA DE BLOOM (ADAPTADA DE CUNHA, 2006)	18
TABELA 3: QUANTIDADE DE ARTIGOS SELECIONADOS NO PROCESSO DE BUSCA	31
TABELA 4: SÍNTESE DE TRABALHOS RELACIONADOS A EFICIÊNCIA NO APRENDIZADO	33
TABELA 5: SÍNTESE DE TRABALHOS RELACIONADOS A AVALIAÇÃO DE WQS.....	36
TABELA 6: EXEMPLO DE NORMA QUE REPRESENTA A MELHOR PRÁTICA PARA WQS.....	41
TABELA 7: QUADRO DA NORMA “TAREFA CORRESPONDENTE AO CONHECIMENTO DO CUR	44
TABELA 8: QUADRO DA NORMA “TAREFA CORRESPONDENTE À COMPREENSÃO DO CUR.....	44
TABELA 9: QUADRO DA NORMA “TAREFA CORRESPONDENTE À APLICAÇÃO DO CUR	45
TABELA 10: QUADRO DA NORMA “TAREFA CORRESPONDENTE À ANÁLISE DO CUR	45
TABELA 11: QUADRO DA NORMA “TAREFA CORRESPONDENTE À AVALIAÇÃO DO CUR.....	46
TABELA 12: QUADRO DA NORMA “TAREFA CORRESPONDENTE À SÍNTESE DO CUR	46
TABELA 13: QUADRO DA NORMA “CLAREZA EM NA SEÇÃO PROCESSOS DE UMA WQ.....	47
TABELA 14: QUADRO DA NORMA “QUALIDADE DAS REFERÊNCIAS NA SEÇÃO RECURSOS	47
TABELA 15: QUADRO DA NORMA “CRITÉRIOS DE QUALIDADE NA SEÇÃO AVALIAÇÃO	48
TABELA 16: QUADRO DA NORMA “MOTIVAÇÃO NA SEÇÃO INTRODUÇÃO DE UMA WQ”	48
TABELA 17: QUADRO DA NORMA “ESCRITA DA SEÇÃO CONCLUSÃO DE UMA WQ”	49
TABELA 18: QUADRO DA NORMA “ESCRITA DA SEÇÃO CRÉDITOS DE UMA WQ”	49
TABELA 19: PERFIL DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DO EXPERIMENTO	60
TABELA 20: AS 12 MELHORES PRÁTICAS ELABORADAS USANDO O MSEA-WQ.....	63
TABELA 21: RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DAS WEBQUESTS.....	69
TABELA 22: RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DAS WEBQUESTS.....	70
TABELA 23: RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DAS WEBQUESTS.....	71
TABELA 24: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DAS WEBQUESTS.....	72
TABELA 25: RESULTADOS ESTATÍSTICOS	74

Lista de Figuras

FIGURA 1 - VISÃO GERAL DA METODOLOGIA DE PESQUISA	5
FIGURA 2 - APRESENTANDO O PORTAL WEBQUEST.ORG.....	16
FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO DA RELAÇÃO TRIÁDICA DO SIGNO (BONACIN, 2004)	21
FIGURA 4 – O FRAMEWORK SEMIÓTICO (BONACIN, 2004 ADAPTADO DE STAMPER, 1973).....	22
FIGURA 5 – OS PASSOS PARA ANÁLISE DE NORMAS (SIMONI, 2003).....	28
FIGURA 6 – RELAÇÃO DE ÁREAS PARA O MSEA-WS.....	39
FIGURA 7 – O MSEA-WQ USADO PARA ELABORAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS	42
FIGURA 8 – O MSEA-WQ USADO PARA ELABORAÇÃO DE WQS.....	43
FIGURA 9 – <i>STORYBOARDS</i> DE TELAS INICIAIS DO MSEA-WQ	50
FIGURA 10 – ARQUITETURA CLIENTE-SERVIDOR DO PROTÓTIPO	51
FIGURA 11 – DIAGRAMA DE USO DE CASO DOS ATORES DO MSEA-WQ.....	52
FIGURA 12 – TELA INICIAL DO MSEA-WQ.....	53
FIGURA 13 – AMBIENTE ADMINISTRATIVO DO MSEA-WQ.....	54
FIGURA 14 – AMBIENTE ADMINISTRATIVO DO MSEA-WQ.....	54
FIGURA 15 – TELA LISTAR WEBQUEST DO USUÁRIO.	55
FIGURA 16 – TELA DE CADASTRO DE WQ NO MSEA-WQ	55
FIGURA 17 – DESCRIÇÃO DA BOA PRÁTICA “MOTIVAÇÃO NA SEÇÃO INTRODUÇÃO”	56
FIGURA 18 – EXEMPLO DA BOA PRÁTICA “MOTIVAÇÃO NA SEÇÃO INTRODUÇÃO”	56
FIGURA 19 – TELA LISTAR BOAS PRÁTICAS	57
FIGURA 20 – TELA LISTAR BOAS PRÁTICAS	58
FIGURA 21 – FOTOS DA APLICAÇÃO DAS WQS2 COM OS TRÊS PROFESSORES.	61
FIGURA 22 – FOTOS DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS COM OS ALUNOS.	62
FIGURA 23 – OFICINA REALIZADA COM OS TRÊS PROFESSORES.....	67
FIGURA 24 – VISÃO GERAL DO EXPERIMENTO DE PESQUISA.....	67
FIGURA 25 – GRÁFICO DAS MÉDIAS DO APRENDIZADO DOS GRUPOS.....	73
FIGURA 26 – GRÁFICO DA MÉDIA GERAL DE APRENDIZADO DOS SUBGRUPOS.....	74

1. INTRODUÇÃO

As novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão cada vez mais presentes nas atividades do cotidiano, inclusive influenciando na forma como as pessoas buscam o conhecimento. A sociedade moderna demanda indivíduos capazes de utilizar o conhecimento adquirido nas suas atividades profissionais e no dia a dia (Baethge, 1989; Filho, 2002; Pretto & Pinto, 2006). Atualmente, o professor deve proporcionar aos seus alunos uma aprendizagem mais colaborativa, possibilitando maior participação e valorizando também a autonomia (Heide & Stilborne, 2000). Nesse cenário, compete ao professor o papel de se manter atualizado quanto aos novos parâmetros curriculares relacionados às novas tecnologias, bem como estimular os alunos na busca por informações de qualidade.

A *WebQuest* (WQ) se propõe a ser uma metodologia capaz de promover um roteiro, meio, método ou forma para o aprendizado utilizando recursos da Web. Conforme apresentado por Dodge (1995), a WQ é uma técnica de ensino baseada na Web que possibilita uma investigação orientada. Geralmente, WQs são elaboradas por um professor, com questões para serem resolvidas por alunos do ensino fundamental, médio ou superior. Ela parte de um tema, no qual se delinearão as tarefas, que envolvem consultar fontes de informações seguras como em textos de sites, livros, revistas, vídeos entre outros. Essas fontes são geralmente pré-selecionadas pelo professor autor da WQ.

Os métodos de desenvolvimento e avaliação de WQs (Dodge 1995a; Silva & Mueller, 2010; Unal, Bodur, Unal, 2012) são muitas vezes subjetivos, baseados em alguns casos em métricas de performance¹ (ou *rubricas de avaliação*) de Dodge (2001), somando-se a avaliações de desempenhos de alunos. Entretanto, faltam métodos sistemáticos de design que levam em consideração os aspectos normativos que delimitam as melhores práticas na elaboração de WQs, incluindo mecanismos para compartilhá-las e utilizá-las no desenvolvimento de novas WQs. Neste contexto, o presente trabalho emprega os fundamentos da semiótica para auxiliar no desenvolvimento de um modelo sistematizado de desenvolvimento de WQs. Como produto desta dissertação, obtivemos um método e ferramenta computacional com base em boas práticas para sistematizar a

¹ <http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html>

construção de WQs que levem ao aprendizado dos níveis mais altos da taxonomia de Bloom (1956).

1.1. Contexto e Motivação

O ambiente escolar tradicionalmente foi auxiliado pelo uso de tecnologias, e estas tecnologias (*e.g.*, quadros negros, giz, livros) têm sido adotadas por muitos professores de todas as áreas do conhecimento. Neste sentido, atualmente professores de diversas áreas podem fazer uso de recursos computacionais como ferramentas de software, blogs, sites, aulas por meio de *chats*, fórum, videoconferências, entre outras.

A metodologia WQ torna-se interessante, pois o seu uso pode agregar premissas do aprendizado construtivista (Penteado & Fernandes, 2007). Além de possibilitar utilização prática, consiste em um processo que pode vir a motivar e construir o aprendizado. A WQ agrega um conjunto de recursos, visando um aprendizado científico, integrado às demais áreas do conhecimento.

A utilização da WQ como instrumento didático vem crescendo cada vez mais em todo o mundo, com pesquisas sendo realizadas e adotadas por escolas de ensino fundamental e médio; e também como suporte pedagógico em instituições de ensino superior (Unal, Bodur, Unal, 2012; Bottentuit Junior & Coutinho 2008, 2011). No entanto, no Brasil, pesquisas no nível de pós-graduação *Stricto Sensu*, na área de Computação, ainda são muito escassas.

De acordo com Bottentuit Junior (2009), ainda faltam na literatura padrões mínimos de qualidade e projetos experimentais confiáveis em WQ. Silva & Mueller (2010, p5) corroboram, afirmando que a maior parte da literatura sobre o uso de WQ é de natureza descritiva e baseia-se em relatos de professores que conseguem resultados positivos com pequenas iniciativas. Já Paiva & Padilha (2012) apontam a falta de um exame sistemático dos projetos envolvendo WQ e de uma avaliação significativa do impacto das abordagens. Em outras pesquisas, os benefícios esperados não foram claramente medidos e definidos, porque não há um sistema de indicadores e uma metodologia de avaliação padronizada.

A partir deste contexto, torna-se relevante buscar meios de realização de um planejamento de conteúdos disponibilizados em WQ. Esse planejamento deve fazer com

que elas diminuam as dificuldades que envolvem o processo ensino-aprendizagem e estimulem mais os professores na sua elaboração e ao mesmo tempo, estimulem os alunos na sua execução.

Deste modo, se faz necessário explorar alternativas para o desenvolvimento de WQ de maneira sistemática que considere as melhores práticas. A Semiótica Organizacional (SO) (Liu, 2000), permite esclarecer problemas e formular práticas de aprendizagem de forma sistemática (Zanetti & Bonacin, 2014). Com a SO é possível verificar aspectos informais, formais e técnicos, utilizando um conjunto de métodos que estudam o uso de signos em ambientes socialmente organizados (Liu, 2000), tais como um ambiente de aprendizagem. Os métodos da SO possibilitam modelar o comportamento esperado no desenvolvimento (o que é obrigatório e o que é opcional) de WQs, incluindo quais características são necessárias para que uma WQ seja capaz de desenvolver as habilidades cognitivas dos alunos.

1.2. Objetivos e Metas

O objetivo da pesquisa apresentada é propor um método e mecanismos computacionais de apoio na elaboração de WQs. Para tanto, são considerados fundamentos da Semiótica na sua concepção, elaboração e análise de práticas. Com isso, esta dissertação verificou como a Semiótica pode auxiliar a lidar com desafios e maximizar os benefícios do uso da metodologia WQ.

A questão principal que norteia esta pesquisa é: “Como criar melhores WQs de maneira sistemática?”. Para responder tal questionamento, a hipótese deste trabalho é explorar a Semiótica para melhor sistematizar a falta de tais mecanismos. Em particular, o trabalho explorou o método de análise de normas conforme definido por Liu (2000) como ferramenta para levantamento, formalização e descrição de melhores práticas no desenvolvimento de WQs.

Para a construção do modelo de representação, a hipótese é de que a modelagem de normas pode auxiliar a formalização de um método sistemático. Para a formalização desse método, esta dissertação articulou a modelagem de normas com os passos para elaboração de WQs em conjunto com os níveis da Taxonomia de Objetivos Educacionais de Bloom (1956). Para tanto, esta dissertação apresenta uma proposta de formalização de

melhores práticas para elaboração de WQs com base na modelagem de normas. Estas melhores práticas levam em consideração os diversos níveis da taxonomia de Bloom e rubricas de avaliação de WQs.

Em adição ao desenvolvimento teórico do método, também foram analisados resultados de estudos de caso, criando-se uma base teórica e prática para posteriormente dar soluções que possam ser efetivas no processo de aprendizagem e também um diagnóstico das atividades desenvolvidas. A avaliação ocorreu no contexto de um estudo experimental, realizado com professores e alunos de três turmas (duas do 4º ano e uma do 8º ano) do ensino fundamental, onde foi possível trabalhar com duas disciplinas (Língua Portuguesa e Matemática) do currículo escolar, com duas escolas públicas do município de Alto Araguaia-MT. Cada turma foi dividida aleatoriamente em dois grupos, um grupo realizou a WQ com o método proposto e um outro grupo sem o método proposto. Foram realizadas avaliações de desempenho com alunos após o experimento. Estas avaliações demonstraram as potencialidades do método e foram complementadas com questionários qualitativos e rubricas de avaliações de WQs.

Esta dissertação tem como principal contribuição científica o avanço no conhecimento de como construir melhores WQs, a partir do entendimento e sistematização via Semiótica do processo de desenvolvimento de WQs. Do ponto de vista prático e tecnológico, esta dissertação contribui com uma ferramenta inovadora para construção de WQs, auxiliando de fato o professor na construção de WQs de qualidade.

1.3. Metodologia de Pesquisa

A Figura 1 apresenta uma visão geral sobre as fases da metodologia de pesquisa empregada nesta dissertação. Cada uma dessas fases está detalhada a seguir:

- 1. Concepção inicial do método:** Levantamento de estudos relacionados ao assunto;
- 2. Cenário Problema:** Definir cenários específicos para pesquisa e experimentação de forma descritiva e formal, realizando levantamento dos principais problemas e dificuldades encontrados;

3. **Método para Elaboração e Avaliação de WQs:** Proposição de método sistemático que considera aspectos normativos em relação ao desenvolvimento de melhores práticas;
4. **Prototipação do sistema:** Desenvolvimento de um protótipo baseado no método proposto. Este protótipo foi utilizado para demonstrar a viabilidade da solução proposta e para conduzir experimentos;
5. **Elaboração e avaliação de WQs:** Nesta etapa foi realizada uma oficina para elaboração de WQs com três professores, onde foi apresentado o protótipo para elaboração e posteriormente, foi feito um levantamento de requisitos para avaliação desta ferramenta. Para tanto, foi aplicado um método de avaliação baseados em Rubricas;
6. **Preparar Experimento:** Foram realizados testes de utilização das WQs elaboradas pelos professores, com suas respectivas turmas de alunos. Cada professor elaborou uma WQ de forma tradicional e posteriormente, utilizando o método proposto nesta dissertação. Ao final da aplicação foi possível fazer comparação da aplicação das duas WQs utilizadas.
7. **Conduzir Experimento:** Os experimentos foram aplicados no laboratório de informática de duas escolas públicas do município de Alto Araguaia-MT;
8. **Analisar Resultados:** Os resultados analisados foram complementados com a realização de entrevistas e com a utilização de questionários aplicados de forma quantitativa e qualitativa.

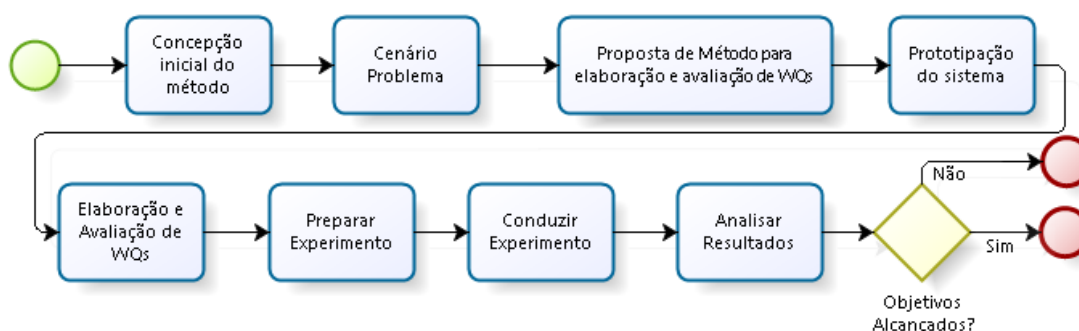


Figura 1 - Visão geral da metodologia de pesquisa

1.4. Estrutura da Proposta

O restante desta dissertação está dividido da seguinte forma:

- O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico e metodológico utilizado para contextualização da área de Informática na Educação no Brasil, seus desafios e estudos sobre a utilização do computador na educação. Posteriormente, o capítulo apresenta a metodologia WQ, uma síntese da taxonomia de objetos educacionais e modelos de dimensões de aprendizagem, assim como os conceitos relacionados à SO utilizados nesta dissertação;
- O Capítulo 3 reúne trabalhos pesquisados em bases científicas indexadas que relatam estudos relacionados a metodologia WQ;
- O Capítulo 4 apresenta o Método Semiótico para Elaboração e Avaliação de WQs – MEAWQ;
- O Capítulo 5 apresenta a prototipação de uma ferramenta para apoio ao MSEA-WQ;
- O Capítulo 6 apresenta a pesquisa experimental realizada;
- O Capítulo 7 apresenta a discussão sobre os resultados, limitações da pesquisa, desafios e trabalhos futuros;
- O Capítulo 8 apresenta a conclusão deste trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Neste capítulo, primeiramente é apresentado referencial teórico utilizado para contextualização da área de Informática na Educação no Brasil, com foco principal na metodologia WQ e estudos sobre a utilização do computador na educação (seção 2.1). Posteriormente, o capítulo apresenta a metodologia WQ (seção 2.2) e uma prévia de aplicações desta metodologia nos diferentes níveis de ensino (seção 2.3). Na seção 2.4 é apresentado um roteiro para elaboração de WQs. Em seguida, apresenta de forma sucinta a taxonomia de objetivos educacionais (seção 2.5) e modelos de dimensões de aprendizagem (seção 2.6). Por fim, a seção 2.7 apresenta os principais conceitos relacionados à SO utilizados nesta dissertação e o método de análise de normas.

2.1. Informática na Educação e metodologia *WebQuest*

De acordo com Valente (1999, p. 11), o termo “Informática na Educação” pode ser compreendido como sendo a inserção do computador no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares, em todos os níveis e modalidades existentes na Educação, podendo auxiliar neste processo de construção do conhecimento.

Experiências de uso do computador na educação, veem ocorrendo nos Estados Unidos, desde meados da década de 50, iniciando-se no Centro de Pesquisa *Watson* da IBM² e na Universidade de *Illinois - Coordinated Science Laboratory* (Ralston & Meek, 1976, p. 272). No Brasil, estudos nesta área ganharam destaque no início da década de 80, quando foi realizado em Brasília, o “I Seminário Nacional de Informática na Educação”, (Oliveira, Costa & Moreira, 2001, p. 29). Neste evento, foi possível reunir pesquisadores das universidades: UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas). Foi um evento promovido pela SEI (Secretária Especial de Informática), pelo MEC (Ministério da Educação) e pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que passou a representar o marco inicial sobre as discussões de

² IBM – A *International Business Machines* trata-se de uma empresa voltada para a área de informática e mundialmente conhecida.

“Informática na Educação”, envolvendo profissionais ligados diretamente à educação e computação (Valente, 1999).

A introdução do computador na Educação tem promovido mudanças no processo de ensino-aprendizagem, sendo utilizado como ferramenta de ensino, através de uma variedade de aplicações de software, para as diferentes modalidades de ensino. O computador pode ser utilizado também para enriquecer ambientes de aprendizagem, auxiliando o aprendiz na construção do seu conhecimento (Valente, 1999).

Para que a utilização do computador na educação aconteça, são necessários basicamente quatro elementos de igual importância: o dispositivo computacional, o software (educativo ou educacional), o professor capacitado (capaz de utilizar o computador de forma educacional) e o aluno disposto a aprender (Valente, 1998). Este trabalho considera software Educacional aquele com a inserção em contextos de ensino-aprendizagem, mesmo que não tenha sido produzido com esta finalidade (*e.g.*, Editores de Textos, Planilhas Eletrônicas e Apresentação de slides). Já o software Educativo (*e.g.*, *Courseware*) é caracterizado por ter objetivos que favoreçam processos de ensino-aprendizagem, com a finalidade de levar o aprendiz a construir determinado conhecimento relacionado ao conteúdo didático apresentado (Oliveira *et al.*, 2001, p 73).

De acordo com Taylor (1980), a utilização do computador na educação pode ocorrer de três formas:

- **Computador Tutor:** É quando o computador desempenha o papel de professor, apresentando conceitos na forma de textos (tutoriais), possibilitando a visualização de experimentos (simulações), oferecendo atividades na forma de tarefas (exercício e prática) e atividades lúdicas (Jogos Educativos);
- **Computador Ferramenta:** É quando o computador desempenha uma atividade específica, como manipulação de informações, através de softwares. Como por exemplo, a utilização de um navegador na internet;
- **Computador Tutelado:** É quando o aluno é capaz de “ensinar” o computador através de uma linguagem que ele entenda. Isso acontece através da utilização de alguma linguagem de programação.

No entanto, o uso do computador na educação expandiu-se com o tempo, onde ele não é considerado mais como uma simples “máquina de ensinar”. Ele pode ser considerado como uma nova mídia educacional, passando a ser mais uma ferramenta de complementação e aperfeiçoamento educacional, contribuindo para uma possível mudança na qualidade do ensino (Valente, 1998).

Vivemos em um mundo globalizado, dominado pelas informações, onde mudanças estão ocorrendo rapidamente e quase que imperceptivelmente. Isso favorece que haja a necessidade de ensinar, com o uso do computador, o exercício da capacidade de buscar, selecionar, assimilar e usar melhor as informações para resolver problemas e aprender de forma mais independente, onde cada vez mais jovens e adultos exigem múltiplas formas de aprendizagem, com maior atividade e interatividade, mobilidade, conectividade, ubiquidade, convertibilidade e globalização (Berger Filho, 2000; Silva & Bottentuit Junior, 2014).

Para Silva & Bottentuit Junior (2014), atualmente as tecnologias não são consideradas apenas suporte instrucional. Estas tecnologias também podem ser consideradas elementos estruturais das relações sociais, promovendo o encurtamento de distâncias espaciais e temporais, através da utilização de correios eletrônicos, fóruns de discussões, videoconferências e trocas incessantes de informações com milhões de pessoas na Web.

O ambiente escolar não pode ficar alheio às transformações tecnológicas. Neste processo, devem ser consideradas as formas tradicionais e instrucionistas de ensino (*i.e.*, centradas na figura do professor), mas também é necessário proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem autorais e colaborativas. Para tanto, o educador pode fazer uso de tecnologias proporcionadas com o advento da chamada Web 2.0, valorizando as novas formas de construção do conhecimento, colocando o aluno como centro do processo ensino-aprendizagem (Silva & Bottentuit Junior, 2014).

Coutinho & Bottentuit Junior (2008) estabelecem os principais pontos das mudanças paradigmáticas da chamada Web 1.0 para a chamada Web 2.0, sintetizados por Silva & Bottentuit Junior (2014) na Tabela 1.

Tabela 1: Diferenças entre a Web 1.0 e a Web 2.0 (Silva & Bottentuit Junior, 2014)

Web 1.0	Web 2.0
O utilizador é consumidor da Informação;	O utilizador é consumidor e produtor da informação;
Existem dificuldades inerentes à programação e aquisição de softwares específicos para criação e gestão de páginas na Internet;	Há facilidades de criação e edição de páginas de forma online;
Para ter um espaço grande na rede, na maioria dos servidores, é necessário pagar;	O utilizador tem vários servidores para disponibilizar páginas de forma gratuita;
Menor número de ferramentas e possibilidades;	Maior número de ferramentas e possibilidades;
Pouca interatividade e poucas redes sociais.	Muita interatividade e quase todos os aplicativos estimulam a criação de laços sociais com os demais utilizadores.

Um novo paradigma surgiu a partir da Web 2.0, privilegiando contatos, interações, autorias e colaborações, em rede. Neste paradigma, usuários da Web deixam de ser meros espectadores e consumidores de serviços/conteúdo, passando a serem autores, produtores e colaboradores. Isso possibilita trocas e compartilhamentos de uma diversidade de informações, formando assim uma espécie de “inteligência coletiva” (Silva & Bottentuit Junior, 2014).

Para Silva (2006), um dos grandes desafios do professor é ajudar a tornar a informação significativa, escolhendo as informações verdadeiramente importantes e compreendê-las. Com isso, ajudando a despertar no aluno o prazer em fazer pesquisa, selecionando informações na Web, com interesse em descobrir e elaborar conhecimento a respeito de um tema específico.

Atualmente, devido à grande quantidade de dispositivos tecnológicos, os meios de aprendizagem não estão somente na escola, mas também na aprendizagem ubíqua. Santaella (2010), define a ubiquidade como sendo a habilidade de comunicação em qualquer tempo e hora, por meio de dispositivos móveis dispersos (*e.g.*, telefones, celulares, smartphones, *tablets*).

Para Santos (2010), ubiquidade é um fator muito importante, pois existem várias possibilidades de acessar e usar conteúdos digitais em qualquer momento e lugar.

Santaella (2010), reforça dizendo que com a tecnologia, hoje em dia, é possível a realização da aprendizagem ubíqua (aprendizagem disponível a qualquer momento), fora da sistematização da educação formal e opcionalmente, com troca de informações (*i.e.*, informação coletiva).

A aprendizagem colaborativa de acordo com Dillenbourg (1999), é quando existe uma situação onde duas ou mais pessoas se dispõem a aprender ou tentar aprender alguma coisa, juntos. Para que isso ocorra, será necessário estabelecer objetivos claros para concretização de tarefas, especificando contratos de colaboração e possibilitando suporte a interações produtivas.

De acordo com Moraes (2007), os professores têm que ser capazes de se atualizar, frente às novas tecnologias de informação e comunicação. Cabe ao professor o papel de não seguir somente os “padrões tradicionais de ensino”, onde o professor detém todo conhecimento e os alunos devem apenas copiar os conceitos e reproduzi-los. Mas também cabe ao professor o papel de mediador, observador e participante, orientando os alunos a serem mais autônomos, ativos, criativos, críticos, na busca do conhecimento, no aprendizado relacionado em grupos, na tentativa de “aprender a aprender”.

2.2. A metodologia WebQuest (WQ)

O potencial da Internet como grande fonte de informação e interação, pode ser explorado pelo professor por meio de uma proposta pedagógica bem planejada e trabalhada colaborativamente. Entretanto, o professor deve também estar atento aos desvios na forma de condução dos alunos durante a realização da pesquisa, identificando como um dos problemas centrais, o famoso “Copiar e Colar”, ou seja, a cópia pura e simples da informação encontrada (Alves, Zambalde & Figueiredo, 2004).

Ao explorar a Web na educação, o professor deve estar atento durante a elaboração de atividades de pesquisa, orientando-se por caminhos previamente explorados, de forma a conduzir os alunos para o constante desenvolvimento dos trabalhos. O professor deve ter em vista que não basta simplesmente encontrar e selecionar a informação disponível na Web, mas também é necessário organizá-la de uma forma que possa ser facilmente assimilada (Bottentuit Junior, 2011).

Neste cenário, é necessário que os professores reflitam sobre estratégias de utilização de recursos da Internet, buscando facilitar o processo de transformação da informação em conhecimento, e não apenas reproduzindo ideias, conceitos e conteúdos já existentes (Silva, 2006, p.46; Bottentuit Junior, 2011). Pensando em resolver desafios como este, desde o ano de 1995, Bernie Dodge, propôs reunir um conjunto de atributos desejáveis e dar um nome à técnica de ensino baseada na Internet, chamando-a de metodologia *WebQuest* (WQ) (Dodge, 1995).

A metodologia WQ consiste em um tipo de atividade didática, baseada em pressupostos construtivistas de ensino e aprendizagem. A WQ pode ser fundamentada em técnicas de trabalho em grupos, por projetos e em investigação; com atividades (tarefas), voltadas para o desenvolvimento cognitivo, fazendo uso da Internet como um recurso educacional (Adell, 2004).

Esta metodologia busca direcionar as atividades didático-pedagógicas utilizando pesquisa na Internet. Em suma, trata-se de um modelo relativamente simples e rico, para direcionar o uso educacional na Web. Este modelo tem fundamentos na aprendizagem cooperativa e em processos investigativos na construção do saber (Alves, Zambalde & Figueiredo, 2004). Dodge (1995b), define WQ como sendo uma metodologia capaz de proporcionar uma investigação orientada, onde algumas ou todas as informações com as quais os estudantes interagem são originadas de recursos disponíveis na Web, e opcionalmente auxiliada através de videoconferências.

No entanto, conforme destaca Heide & Stilborne (2000), na elaboração de WQs é necessário que o autor defina o tema e os objetivos, para assim desenvolver um trabalho de prática em grupo ou individual entre os alunos. É fundamental realizar um planejamento metodológico para a execução das tarefas abordadas. As tarefas devem despertar o pensar do aluno na realização das atividades para sua aprendizagem e aquisição de conhecimento.

Para Dodge (1995, 1997), Bottentuit Junior, Alexandre & Coutinho (2006) e Cruz, Bottentuit Junior & Coutinho (2007), o objetivo educacional de uma WQ perpassa por no mínimo as seguintes seções:

- **Introdução:** O aluno deve identificar o tema e a proposta das atividades que serão apresentadas, fazendo com que sua curiosidade seja despertada e

torne a atividade instigante. Para que isso ocorra, é fundamental que o tema e os objetivos das atividades a serem executadas, sejam compreendidos. O assunto abordado na introdução deve ser descrito de maneira organizada, o texto deve ser claro e objetivo, podendo assim, motivar o aluno a ir para as próximas seções;

- **Tarefa:** Deve apresentar atividades factíveis e que despertem o interesse dos alunos, buscando alcançar os objetivos propostos na busca do conhecimento. É onde o aluno compreende com clareza as tarefas que terá que realizar, fazendo que o mesmo busque as informações através das atividades inseridas previamente nesta seção;
- **Processo:** A maneira pela qual o aluno deverá executar as atividades é definida nesta seção. As definições e passos que o aluno irá seguir para a realização das atividades devem estar descritas de forma clara, afim de orientar os alunos na realização da tarefa;
- **Recursos:** Serão disponibilizadas as fontes de informação que o aluno deve utilizar para a realização da tarefa proposta, sem correr o risco de ficar “navegando” sem rumo pela Internet. As informações podem acontecer por meio de links selecionados na internet;
- **Avaliação:** Após a realização das atividades presentes em cada seção colocadas anteriormente, é realizada uma avaliação. Aqui será apresentado ao aluno como ele será avaliado pelo seu desempenho na construção do conhecimento referente às atividades propostas. Por meio da avaliação é possível ter uma noção da absorção do conhecimento adquirido pelo aluno;
- **Conclusão:** Nesta seção é possível dar uma visão abrangente do conhecimento construído com a realização da WQ. A conclusão deve ser clara, breve e o mais simples possível. Ela tem o papel de promover reflexão sobre tudo o que foi visto com a aplicação da WQ, bem como incentivar cada vez mais a continuidade do trabalho;
- **Créditos:** É o espaço em que são inseridas as fontes da pesquisa, os nomes dos colaboradores que proporcionaram o desenvolvimento do trabalho e os agradecimentos (opcional). Em seguida é apresentado o nome do autor responsável por elaborar os roteiros.

A principal seção de uma WQ é a “Tarefa”, pois é ela que dá um âmbito desafiador, sendo capaz de estimular os alunos. Por isso, convém dedicar bastante tempo ao seu planejamento, buscando motivar, despertar o interesse, estimular o desafio, sendo o mais claro possível (Silva, 2010).

Além disso, preferencialmente as fontes das referências contidas na seção “Recursos” devem ser disponibilizadas na Web. Também pode-se utilizar informações contidas em livros, revistas, artigos, vídeos, entre outros. Entretanto, o mais importante é que haja uma avaliação desses conteúdos disponibilizados, podendo existir, se necessário, recursos off-line, desde que auxiliem na execução das tarefas (Silva, 2010).

Levando em consideração o tempo de duração e as cinco dimensões de aprendizagem Marzano *et al.* (1992) (detalhadas na seção 2.6), Dodge (1995) classifica WQ de duas formas:

1. **WQ Curta (de curta duração):** Com objetivo de levar ao aprendiz um número significativo de informações, dando sentido a elas (adquirir e integrar o conhecimento). A WQ curta corresponde a “*Dimensão 2*” do modelo das Dimensões de Aprendizagem de Marzano *et al.* (1992). O tempo de duração é de uma a três aulas, abordando aspectos conceituais importantes voltados para conteúdo de sala de aula;
2. **WQ Longa (de longa duração):** Tem objetivo de levar o aprendiz a uma análise mais aprofundada das informações, sendo capaz de compreender a aplicação e o refinamento do conhecimento. Ela habilita a transformação do conhecimento adquirido através da Web, ou fora dela. Corresponde ao que Marzano (1992) chamou de “*Dimensão 3*” do modelo das Dimensões de Aprendizagem. A duração compreende de uma semana a um mês de atividades escolar.

Dodge (1995), Zheng *et al.* (2005) e Cunha (2006) reforçam que após completar uma WQ de longa duração, o aprendiz terá concluído seu aprendizado, analisando profundamente um corpo de conhecimento, sendo capaz de transformá-lo de alguma forma e demonstrando entendimento do material com a criação de algo que outros possam utilizar, na própria Internet ou fora dela.

Independentemente do tipo de WQ, Dodge (1995) recomenda que na sua elaboração deva “*fazer o melhor uso do tempo do aprendiz*”, possibilitando alcançar uma proposta clara e eficiente.

2.3. Aplicação e estudos nos diferentes níveis de ensino

Dodge (1995) afirma que o modelo WQ tem como principal virtude a simplicidade e que suas atividades podem ser desenvolvidas para alunos da escola elementar à pós-graduação. Cunha (2006) acredita que à medida em que novos recursos aparecem na Web, será ainda mais fácil elaborar atividades que prendam a atenção dos alunos em investigações com bom uso do tempo disponível, para o cumprimento das atividades pré-definidas.

Para Rocha (2007), a principal característica positiva desta metodologia é o fato de que ela pode ser adaptada a uma grande variedade de assuntos, idades, níveis de aprendizado, de várias áreas de conhecimento. WQs podem também ser elaboradas para serem facilmente utilizados em qualquer situação de aprendizagem, seja em matérias curriculares ou extracurriculares.

De acordo com Cunha (2006) e Bottentuit Junior & Coutinho (2011), um indicador de popularidade desta metodologia, pode ser demonstrado através do número de vezes que aparece o termo “*WebQuest*” em um motor de busca na Web. Atualmente, ao realizarmos uma simples busca no site da Google, serão apresentados aproximadamente 12.300.000³ (doze milhões e trezentos mil) resultados.

A metodologia WQ pode ser considerada um modelo de sucesso, pois vem sendo adotada por educadores de diversas partes do mundo, como: EUA, Espanha, China, Canadá, Islândia, Austrália, Portugal, Brasil, Holanda, entre outros (Alves, Zambalde & Figueiredo, 2004; Cardoso & Borges, 2010).

Zheng (2005) reforça dizendo que esta metodologia ganhou atenção considerável por parte dos educadores nos Estados Unidos, e tem sido amplamente integrada nos currículos das escolas de ensino infantil, fundamental, médio (K-12 norte-americano, onde o K faz referência a *Kindergarten*, ou ensino infantil, e 12 ao último ano do ensino médio)

³ Pesquisa realizada em 12 de março de 2015.

e superior (Pohan & Mathison, 1998; Dutt-Doner *et al.* 2000 e Joseph, 2000). Milhares de professores têm utilizado esta metodologia em suas aulas, criando projetos sucintos de aprendizagem, para alunos de todas as idades. Ainda muitas WQs estão disponíveis *online* (no Apêndice I desta dissertação é possível ver um exemplo de uma WQ) para uso e compartilhamento com qualquer pessoa interessada em aprender algum conteúdo específico (Cunha, 2006 e Bottentuit Junior, 2010).

No portal WebQuest.Org⁴ (Figura 2), mantido e disponibilizado pela Universidade Estadual de *San Diego* sob a coordenação do professor Bernie Dodge, é possível encontrar vários artigos de estudos completos e atualizados voltados para aplicação desta metodologia.

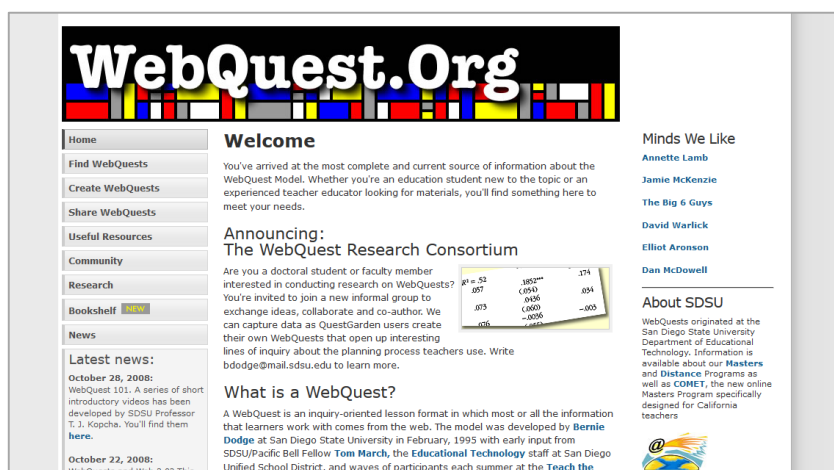


Figura 2 - Apresentando o portal WebQuest.org

2.4. Elaboração de WQ

A partir da definição de um tema específico, o modelo WQ busca gerar interesse, estimular e motivar de maneira a potencializar as aulas através da investigação. Visando a elaboração de uma boa WQ, Silva e Mueller (2010) estruturam os seguintes passos:

- a) Definição do tema;
- b) Revisão das instruções do modelo proposto;
- c) Definição da tarefa;
- d) Determinar as fontes de pesquisa;
- e) Elaboração do processo e dos recursos;

⁴ WebQuest.Org: Está disponível no endereço eletrônico: <http://webquest.sdsu.edu/>

- f) Desenvolvimento da introdução e conclusão;
- g) Finalização da primeira versão;
- h) Revisão de toda WQ e;
- i) Utilizar, se necessário, outros materiais adicionais.

Cunha (2006) e Silva & Mueller (2010) destacam que no decorrer do planejamento, convém ao professor dedicar maior tempo na elaboração de tarefas claras, criativas, motivadoras e de fácil compreensão, que façam com que o aluno trabalhe mais do que a dimensão “Conhecimento”. Isto exige desenvolver uma ou mais dimensões pela ordem: compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação, que compreendem estudos relacionados a Taxonomia dos Objetivos Educacionais, de Bloom (1956). Ou seja, tarefas bem concebidas devem exigir que os alunos trabalhem mais que a dimensão “conhecimento”. Entretanto, esses trabalhos não focam em meios para estabelecer um processo sistemático para execução destes passos, bem como em melhores práticas na elaboração de WQs que visam promover a aprendizagem nos níveis mais altos da taxonomia de Bloom, como é proposto nesta dissertação.

2.5. Síntese da Taxonomia de Objetivos Educacionais

De acordo com Bloom *et al.* (1956) e Cunha (2006a), taxonomia dos objetos educacionais é um conceito de sistema de classificação de objetos educacionais, que surgiu no ano de 1948, durante uma reunião informal de examinadores universitários durante uma Convenção da Associação Americana de Psicologia.

Bloom *et al.* (1956) instituíram a divisão de objetivos educacionais em três domínios principais:

- **Domínio Cognitivo:** É a capacidade intelectual, que trabalha com o conhecimento, ou “pensar”. Com o objetivo de relembrar ou reproduzir algo que foi apresentado e consequentemente aprendido ou que envolva a resolução de atividades intelectuais onde o indivíduo seja capaz de determinar o problema, reorganizar o material ou combinar ideias, métodos ou procedimentos previamente aprendidos;

- **Domínio Afetivo:** Com objetivos que destacam sentimentos, emoções, comportamentos ou grau de aceitação, ou rejeição. Tais objetivos são expressos como interesses, atitudes ou valores;
- **Domínio Psicomotor:** Objetivos que enfatizam alguma habilidade manual, física, muscular ou motora.

Em suma, esta taxonomia serve para auxiliar os alunos no entendimento daquilo que o professor quer que eles saibam, do mais simples ao mais complexo, apresentando seis níveis de domínio cognitivo. A Tabela 2 apresenta uma breve descrição dos níveis de domínio cognitivo e a definição dada por Bloom, bem como exemplos de verbos associados.

Tabela 2: Taxonomia de Bloom (adaptada de Cunha, 2006)

Níveis de domínio cognitivo	Definição de Bloom <i>et al.</i> (1956)
1. Conhecimento: Habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados.	O aluno irá recordar ou reconhecer as informações, ideias e princípios na forma (aproximada) em que foram aprendidos. Verbos: Escreva, liste, rotule, nomeie, diga, defina.
2. Compreensão: Entender o significado, parafrasear um conceito.	O aluno traduz, compreende ou interpreta a informação com base em conhecimento prévio. Verbos: Explique, resuma, parafraseie, descreva, ilustre
3. Aplicação: Usar a informação ou o conceito em uma nova situação.	O aluno seleciona, transfere e usa dados e princípios para completar um problema ou tarefa com um mínimo de supervisão. Verbos: Use, compute, resolva, demonstre, aplique, construa.
4. Análise: Dividir a informação ou o conceito em partes visando um entendimento mais completo	O aluno distingue, classifica, e relaciona pressupostos, hipóteses, evidências ou estruturas de uma declaração ou questão. Verbos: Analise, categorize, compare, contraste, separe.
5. Avaliação: Fazer julgamentos sobre o valor do conteúdo aprendido.	O aluno aprecia, avalia ou critica com base em padrões e critérios específicos. Verbos: Julgue, recomende, critique, justifique.
6. Síntese: Reunir ideias para formar algo novo.	O aluno cria, integra e combina ideias num produto, plano ou proposta, novos para ele. Verbos: Crie, planeje, elabore hipótese(s), invente, desenvolva

O ponto central da metodologia WQ, está na elaboração do processo ensino-aprendizagem através da elaboração e utilização de uma taxonomia de tarefas. Esta classificação deve utilizar como suporte teórico a classificação dos objetivos educacionais, no campo dos níveis de domínio cognitivo proposto por Bloom, e também as Dimensões da Aprendizagem proposta por Marzano *et al.* (1992).

2.6. Modelo de Dimensões de Aprendizagem

De acordo com Cunha (2006), as “Dimensões da Aprendizagem” trata-se de um modelo estabelecido por Marzano em 1992. Seu trabalho se resume em colaboração de pesquisas de habilidades em atividades de leitura, escrita, pensamento em ambiente escolar, tais como: na reestruturação, avaliação, cognição e padrões de implementação de métodos educacionais; buscando aumentar a qualidade do ensino e aprendizagem, de qualquer conteúdo em qualquer área de conhecimento.

Com o objetivo de melhorar os processos de aprendizagem, o modelo de Marzano, conforme destacado por Cunha (2006) transfere para a prática pesquisas baseadas em estrutura de cognição e aprendizagem de um outro trabalho de Marzano *et al.* (1988) chamado “Dimensões do Pensamento”, que indicava deficiências na capacidade dos estudantes em pensar de forma hábil e crítica.

O modelo de aprendizagem de Marzano *et al.* (1992) possui cinco dimensões:

- **Dimensão 1:** Os alunos precisam ter atitudes e percepções positivas sobre a aprendizagem;
- **Dimensão 2:** Os alunos precisam identificar padrões ou ligar a informação nova à informação de que já dispõem;
- **Dimensão 3:** Os alunos precisam ampliar e refinar o conhecimento;
- **Dimensão 4:** Os alunos precisam aplicar e usar o conhecimento de forma significativa;
- **Dimensão 5:** Os alunos precisam desenvolver hábitos mentais produtivos.

De acordo com Marzano *et al.* (1992), a aquisição e integração do conhecimento está intimamente ligada a segunda dimensão de aprendizagem, pois é nela que existe a preocupação com as formas de como ajudar o aluno a adquirir conhecimento, integrando com conhecimentos pré-existentes e retendo-os na memória. Isso está intimamente ligado

aos conceitos de esquemas mentais e da memória "sensorial", "operacional" e "permanente". Basicamente, a ideia é fazer com que o aluno consiga ligar o novo conhecimento ao conhecimento já adquirido, possibilitando uma maior facilidade de criação de modelos mentais, somados a fixação do conhecimento na memória permanente (e.g. WQs de curta duração).

A terceira dimensão, compreende a ampliação e refinamento do conhecimento, onde o aluno deve ser estimulado a ir além do que foi planejado, acrescentando novos conceitos e relações (Marzano *et al.*, 1992), cabendo atividades como: questionar, comparar, classificar, fazer induções, fazer deduções, abstrair, analisar erros e analisar perspectivas (e.g., WQs de longa duração).

2.7. Semiótica Organizacional

De acordo com Bonacin (2004, *apud* OSW, 1995), a Semiótica Organizacional (SO) trata do estudo de organizações utilizando conceitos e métodos da Semiótica. SO é um dos ramos da Semiótica que estuda organizações como sistemas de signos. A Semiótica por sua vez, tem sido objeto de estudo de pesquisas em diversas áreas do conhecimento (e.g., Linguística, Filosofia, Educação, Antropologia, Computação, entre outras).

A Semiótica pode ser compreendida como a ciência que aborda estudos dos signos, sua representação e o seu uso na cognição e comunicação (Gudwin 2002). A SO é baseada na semiótica conhecida como “triádica” que possui seus fundamentos em estudos de Peirce (1931-1958) e Morris (1938). Liu (2000) apresenta estudos da aplicação de conceitos da SO na engenharia de sistemas de informação. Mas também existem outros trabalhos de grande relevância em áreas como Interação Humano-Computador (Andersen, 1991; Souza, 1993; Oliveira & Baranauskas, 1999) e da semiótica computacional (Gudwin & Gomide, 1997).

Considerando o signo um conceito essencial para a Semiótica, Peirce (1931) o define como: *“Um signo, ou representâmen, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria, na mente dessa pessoa, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado denomino interpretante do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu objeto. Representa*

esse objeto não em todos os seus aspectos, mas com referência a um tipo de idéia que eu, por vezes denominei fundamento do representâmen...”

A Figura 3 representa graficamente a tríade de Peirce, que explica o signo como uma relação triádica, na qual, a partir da interpretação de alguém, interpretante, o desenho de uma maçã em uma folha de papel, representa o objeto maçã (fruta), e nessa relação triádica entre o *representâmen*, o interpretante e o objeto exemplificam bem o real conceito de signo.

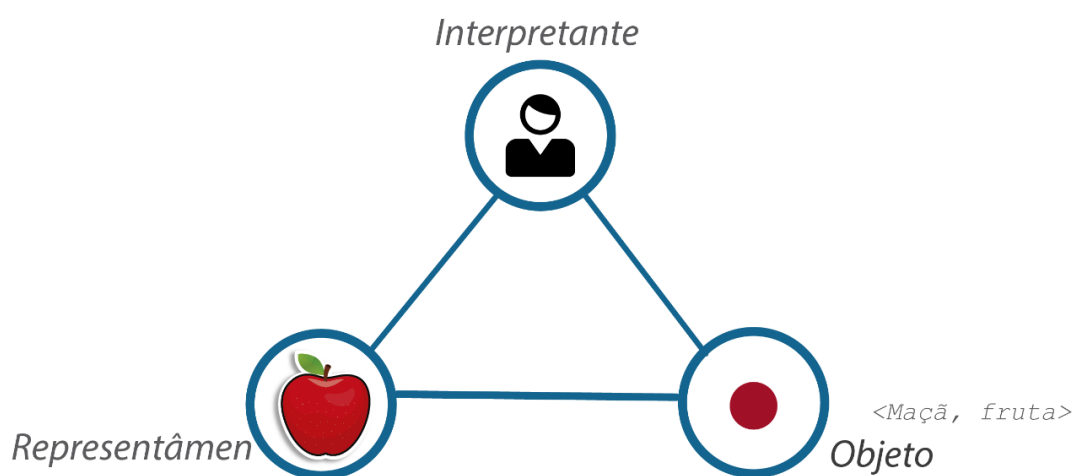


Figura 3 - Representação da relação triádica do signo (adaptado de Bonacin, 2004)

2.7.1. O Framework Semiótico

Stamper (1973) propôs um *Framework* Semiótico (Figura 4) para analisar o uso dos signos e seus efeitos em seis camadas, sejam eles do Mundo Físico ou do Mundo Social.



Figura 4 – O Framework Semiótico (Bonacin, 2004 adaptado de Stamper, 1973)

Este *framework* possibilita identificar quais os efeitos do signo e onde eles podem ser percebidos. As camadas são analisadas com técnicas específicas, como os métodos de articulação de problemas, a análise semântica e a análise de normas (Bonacin, 2004). Os três primeiros níveis constituem a plataforma tecnológica de um sistema de informação. Os três primeiros níveis são:

1. **Mundo Físico:** Aqui os signos devem ser estudados em sua forma física, apresentando atributos como tamanho, formato e mídia, equipamento de hardware utilizado para envio, armazenamento e processamento de sinais (analisados);
2. **Empírico:** Neste nível as propriedades estatísticas dos signos devem ser estudadas, assim como os signos são vistos como sequências de sinais, não considerando seus significados. Liu (2000) levanta questões a serem estudadas neste nível: codificações, medidas de entropia, transmissões de sinais óticos, capacidade do canal, entre outros;
3. **Sintático:** Aqui as estruturas complexas da linguagem são analisadas, não considerando seus significados. As regras utilizadas para compor signos complexos são descritas neste nível (O que o signo implica);

(Bonacin, 2004 adaptado de Liu, 2000)

Já os três níveis superiores, correspondem a estudos das funções do sistema de informação humano. São eles:

4. **Semântico:** O relacionamento entre um signo e o que ele refere são estudados neste nível. A partir do conceito de “significado comportamental” (Stamper, 1973), os significados são construídos, constantemente testados e reparados através do uso dos signos, agindo como a ligação operacional entre os signos e a prática (O que o signo designa e denota);
5. **Pragmático:** Neste nível os propósitos do uso dos signos são analisados. Este é um ramo da Semiótica focado no relacionamento entre os signos e o comportamento dos agentes. A comunicação e a relação com a informação pragmática são expressas neste nível (O que o signo expressa);
6. **Nível Social:** Neste nível devem ser analisadas as relações entre o uso dos signos e o contexto social. Conversas devem seguir convenções sociais ao mesmo tempo em que elas podem alterar o contexto social. Atos de comunicações podem invocar, violar ou alterar normas sociais.

(Bonacin, 2004 adaptado de Liu, 2000)

2.7.2. A ferramenta MEASUR

O conjunto de métodos chamado MEASUR (*Methods for Eliciting, Analysing and Specifying User Requirements*) ou Métodos para Elicitação, Análise e Especificação de Requisitos do Usuário, nasceu a partir de um projeto de pesquisa iniciado por Stamper (1973). O objetivo era investigar e construir um conjunto de técnicas que possam ser utilizadas por pesquisadores e usuários para compreender, desenvolver, gerenciar e utilizar sistemas de informações. O MEASUR é um método ou conjunto de métodos orientado por normas e conceitos da SO para o estudo de signos e seus significados (Semântica), intenções (Pragmática) e consequências sociais (Social) de seu uso (Stamper, 1993).

De acordo com Stamper (1993) e Liu (2000) esta ferramenta é composta por cinco grandes métodos:

1. **Métodos de Articulação do Problema (PAM):** Trata-se de um conjunto de métodos que podem ser aplicados no estágio inicial (modelagem) de um projeto e que ajudam a identificação de elementos de maior importância ou de problemas que requeiram atenção. Ajuda na definição das unidades do

sistema pelas partes interessadas. Envolve a utilização de quatro métodos específicos:

- **Definição da Unidade do Sistema:** trata-se de um método que possibilita apoio no desenvolvimento de um plano de ação e listagem de agentes e seus interesses;
 - **Quadro de Valoração:** trata-se de um método usado para levantar comportamentos culturais dos representados em uma relação, apresentando vantagens e desvantagens de um plano de ação;
 - **Análise Colaboral:** trata-se de um método que auxilia na estruturação de uma situação problema, apresentada em um plano de ação central e circular ou atividades colaterais, posteriormente dando nomes a cada parte;
 - **Morfologia do Sistema:** trata-se de um método que ao ser usado, possibilita esclarecer as três principais áreas funcionais básicas de um sistema social: substantivo (missões, tarefas, regras e normas), comunicação (entradas e saídas dos signos) e controle (aplicação da norma);
2. **Método de Análise Semântica (SAM):** Neste método, o principal objetivo é fazer com que os usuários possam definir problemas e representar seus requisitos num modelo formal e preciso (através do diagrama de ontologias), com a ajuda do analista no papel de facilitador, e as funções do sistema especificadas dentro do modelo.
 3. **Método de Análise de Normas (NAM):** Este método é aplicado durante a fase de especificação de padrões, auxiliando na análise, como as normas nos níveis pragmáticos, sociais, culturais e organizacionais, que governam a ação (responsabilidades) dos agentes, que participam do sistema.
 4. **Análise do Controle e Comunicação:** Auxilia na análise das diversas formas de comunicações existentes entre os agentes participantes do sistema, classificando categoricamente as trocas de mensagens feitas entre eles.

5. **Análise Meta-Sistêmica:** Possibilita um planejamento da organização, permitindo gerenciamento de projetos com a percepção de suas interações com outras organizações, em um nível hierárquico superior.

Entretanto, nesta dissertação, o foco está no método NAM, para a realização da análise de normas aplicadas durante a etapa de especificação, em decorrência ao problema de pesquisa apresentada.

2.7.3. NAM - Método de Análise de Normas

O Método de Análise de Normas (NAM) é utilizado para a identificação de normas relativas às camadas do mundo Pragmático e Social da escada semiótica, associando-as a partes específicas do modelo semântico (Stamper, 2000; Liu, 2000; e Bonacin, 2004).

A Sociedade estabelece sistemas de controle (*e.g.*, religioso, ideológico, cultural, científico, educacional, sociopolítico, econômico, entre outros), fazendo com que agentes humanos complexos sejam formados para certos propósitos (*e.g.*, partidos políticos, corporações, nações, alianças multinacionais, entre outras). Tais agentes, bem como os indivíduos, desenvolvem suas atividades com base em determinados padrões de comportamentos aceitáveis, dentro de um contexto social.

As normas servem como um guia para a ação dos agentes em sociedade. Segundo Stamper (2000), normas não são coisas concretas, mas agem como algo que determina o comportamento esperado dos agentes. Em cada caso, os agentes avaliam a situação e tomam decisões em um processo subjetivo de seleção e avaliação de normas.

As Normas identificam e especificam condições e restrições para realização de *affordances* (*i.e.*, habilidades ou padrões comportamentais dos agentes) (Gibson, 1968), buscando focar aspectos sociais, culturais e organizacionais, em ações de agentes (atores) no domínio do negócio, além de definir responsabilidades e condições (o que é permitido, o que não é permitido, e o que é obrigatório) para serem executadas (Bonacin, 2004).

Para melhor compreensão a respeito da representação de Normas comportamentais (um tipo específico de norma), o seguinte formato pode ser utilizado:

$\langle Norma \rangle ::= \textit{Sempre que } \langle \textit{condição} \rangle \textit{ se } \langle \textit{estado} \rangle \textit{ então } \langle \textit{agente} \rangle \textit{ é } \langle \textit{operador deôntico} \rangle \textit{ para/a } \langle \textit{ação} \rangle$

Sendo que o campo $\langle Norma \rangle$ corresponde ao nome da norma. No campo $\langle \textit{condição} \rangle$ é apresentada uma determinada condição, na qual, a norma possa ser aplicada em um determinado estado $\langle \textit{estado} \rangle$. Já no campo $\langle \textit{agente} \rangle$ é determinado qual agente terá a permissão, proibição ou obrigação, baseando-se no $\langle \textit{operador deôntico} \rangle$ para a realização de uma determinada ação $\langle \textit{ação} \rangle$.

O conceito de Normas, possibilita definir as responsabilidades dos agentes envolvidos no processo de execução de alguma tarefa, e também possibilita identificar em quais condições estas ações estarão sendo realizadas (Liu, 2000). Este conceito está baseado na teoria de normas de Stamper *et al.* (2000), que abrange diversos tipos de normas, incluindo:

- **Normas Perceptuais:** são normas que ditam como os agentes percebem o que acontece em seu ambiente. Elas desempenham um papel de suma importância no contexto deste trabalho, pois a sua análise ajuda a compreender como a pessoa (professor/aluno) conseguirá perceber no ambiente computacional as possibilidades para a criação/execução de uma determinada WQ;
- **Normas Cognitivas:** possibilitam constatar aspectos da compreensão humana em suas respectivas ações e suas respectivas relações de causa e efeito. A análise das normas cognitivas ajuda, por exemplo, a compreender o processo cognitivo na execução de uma WQ;
- **Normas Avaliativas:** correspondem a como as pessoas atribuem graus de confiança em determinadas crenças, valorações e objetivos. Por exemplo, expectativas de feedback ou respostas com relação a um determinado contexto de WQ são esperadas pelos alunos, baseando-se em suas escolhas e em determinadas situações, levando-os a adquirir uma coerência pragmática para a construção de uma solução;
- **Normas Denotativas:** possibilitam orientação nas escolhas dos signos e os seus respectivos significados. No caso específico de WQ, por exemplo, possibilitam verificar a correta concepção dos elementos sintáticos (regras

de utilização e realização das tarefas de um WQ) e suas respectivas aplicações semânticas (o uso correto da WQ);

- **Normas Comportamentais:** determinam o comportamento dos agentes. Em WQ, por exemplo, determina o comportamento dos alunos na execução das tarefas de uma WQ. Toda prática de realização de uma WQ exige uma sequência de ações para atingir um objetivo.

O exemplo a seguir ilustra a representação de uma norma comportamental no contexto de WQs:

***Sempre que** os alunos entram em contato com uma webquest
se a webquest não estiver descrita de forma clara
então, o professor
Deverá
Realizar o procedimento de tirar dúvidas*

Stamper (1973) destaca que as normas devem ser compreendidas com um “campo de força”, que possibilita com que os agentes se comportem de determinada maneira. Assim como também as Normas podem ser representadas por qualquer tipo de signo, seja ele um documento, comunicação oral ou mesmo um comportamento, com intuito de preservá-los (Stamper, 2000). Por isso, o formalismo para representar a utilização de normas em WQ, não pode ser compreendido como um guia ou manual, pois faz referência ao comportamento real, esperados dos agentes, na sociedade.

A Análise de Normas comportamentais (Figura 5) pode ser realizada em quatro passos (Bonacin, 2004; Simoni, 2003; Liu, 2000):

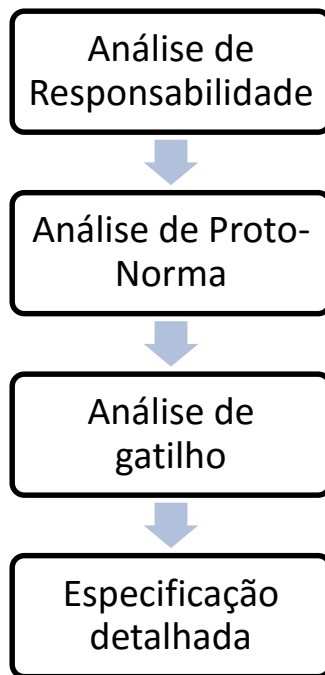


Figura 5 – Os passos para Análise de Normas (Simoni, 2003)

- **Análise de Responsabilidade:** Busca identificar e designar agentes responsáveis para cada ação, respondendo questões relacionadas a qual agente é responsável por determinado tipo de ação. Os estados de responsabilidade são marcados como 'início' e 'término' e, entre eles, existe o comportamento. Ou seja, busca realizar uma descrição detalhada das responsabilidades, autoridade e suas respectivas ações correspondentes;
- **Análise de Proto-Norma:** Especifica as circunstâncias nas quais a ação “permitido”, “não permitido” ou “obrigatório” ao agente, na tentativa de identificar as informações mais relevantes, tomando decisões relacionadas a um determinado tipo de comportamento. Wright (1963), apresenta um modelo que descreve seis componentes de normas que podem ser utilizadas:
 - **Natureza:** o efeito da norma (“dever” para norma mandatória; “poder” para norma de permissão e “não deve” para norma de proibição);
 - **Conteúdo:** a ação ou atividade descrita na norma;
 - **Condição:** a circunstância ou o estado que a norma pode ser aplicada;
 - **Autoridade:** o agente que dá ou edita a norma;
 - **Sujeito:** o agente que pode executar a norma;

- **Ocasião:** local (espaço) ou a amplitude (tempo) no qual a norma é dada.
- **Análise de Gatilho:** considera ações que são tomadas, em relação ao tempo absoluto (de calendário) e relativo (quaisquer outros eventos). Pré e pós-condições que determinam a inter-relação entre normas também podem ser avaliadas neste momento. Ou seja, é onde a relação entre o tempo e a(s) ação(ões) é(são) modelada(s) para planejar um cronograma para as ações a serem desenvolvidas;
- **Especificação detalhada:** os conteúdos das normas são minuciosamente explicitados em duas versões; sendo a primeira em linguagem natural e a segunda em linguagem formal. Quando se trata de negócios, várias regras e regulamentos ficam em categorias de normas de comportamento. Estas normas indicam o que as pessoas “podem”, “não podem” e “devem” fazer.

Através das normas, é possível descrever como um agente pode julgar uma determinada situação, tomando decisões através de ações e aspectos ligados à autoridade e também a delegação de responsabilidades que possam ser apresentadas através da Lógica Deôntica (Bonacin, 2004).

3. TRABALHOS RELACIONADOS

A pesquisa sobre trabalhos relacionados se concentrou em publicações científicas incluindo artigos, dissertações e teses que apresentam estudos e experiências relacionadas com desenvolvimento e resultados da aplicação da metodologia WQ em áreas do conhecimento. Esses trabalhos foram obtidos nas seguintes bases científicas indexadas: Google Acadêmico⁵; Portal de Periódico da CAPES⁶; *Scientific Electronic Library Online - SciELO*⁷; *ScienceDirect*⁸; *Scopus*⁹, *IEEE Xplore*¹⁰, *ACM DL- Association for Computer Machinery Digital Library*¹¹ e Springer¹², Anais do SBIE¹³. Além disso, também foram considerados repositórios digitais das seguintes universidades: Universidade do Minho, em Portugal; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Universidade Estadual de Campinas – Unicamp e da Universidade de São Paulo – USP.

O processo de busca e seleção de artigos seguiu os seguintes passos: (1) Busca nas bases científicas utilizando as seguintes palavras chaves nos idiomas inglês e português: *webquest*, *evaluation* e *rubric*; (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 artigo; (3) Obtenção da versão completa dos artigos, leitura integral do texto e categorização, neste ponto alguns artigos foram descartados (*e.g.*, relatos de experiência simples, apresentação de ferramentas e artigos onde WQ era aspecto secundário); (4) Síntese dos resultados, avaliação crítica, exclusão de trabalhos com resultados poucos relevantes e tabulação dos objetivos, pontos fortes e limitações de cada trabalho; e (5) Escolha de trabalhos a serem apresentados e discutidos nesta dissertação, para tanto foram selecionados os artigos com contribuições consideradas mais concretas nos assuntos analisados pelos autores.

⁵ <https://scholar.google.com.br/>

⁶ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

⁷ <http://www.scielo.br/>

⁸ <http://www.sciencedirect.com/>

⁹ <http://www.scopus.com/>

¹⁰ <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

¹¹ <http://dl.acm.org/>

¹² <http://link.springer.com/>

¹³ <http://www.br-ie.org/>

A Tabela 3 apresenta a quantidade de artigos retornados utilizando três *strings* de busca, bem como a quantidade em cada um dos passos de seleção e análise distribuídos por base indexada. A busca foi realizada no mês de junho de 2015.

Tabela 3: Quantidade de artigos selecionados no processo de busca

Nome das bases	Passo 1			Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5
	a.	b.	c.				
Google Acadêmico	18.600	8.210	2870	18	11	10	7
Portal de Periódico da CAPES	1.005	395	18	4	-	-	-
<i>Scientific Electronic Library Online - SciELO</i>	14	5	-	5	3	2	1
<i>ScienceDirect</i>	152	106	26	3	-	-	-
<i>IEEE Xplore</i>	25	4	1	4	4	2	1
<i>ACM Digital Library</i>	173	119	23	2	-	-	-
<i>Springer</i>	214	437	338	2	-	-	-
<i>ERIC - Education Resources Information Center</i>	198	42	15	7	5	3	2
Anais do CBIE/SBIE	3	-	-	1	1	1	1
Universidade do Minho	62	5909	5910	7	4	4	3
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	45	7	-	12	8	5	3
Universidade Estadual de Campinas	1	-	-	-	-	-	-
Universidade de São Paulo	2	-	-	-	-	-	-

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

b. Pesquisa realizada com palavras-chave: *webquest, evaluation*.

c. Pesquisa realizada com palavras-chave: *webquest, evaluation, rubric*.

Os trabalhos foram distribuídos em duas categorias a seguir: a Seção 3.1 apresenta trabalhos que estudam a eficiência da metodologia de WQ no aprendizado e a Seção 3.2 apresenta trabalhos sobre propostas de avaliação da aprendizagem em seções de WQs. Ou seja, uma categoria de trabalho estuda a eficiência da metodologia como um todo; e a outra categoria estuda como avaliar (*e.g.*, propondo novos métodos) a aprendizagem dos alunos durante as seções de WQs.

3.1. Eficiência no aprendizado com WQ

Os trabalhos desta categoria focam experiências na elaboração e utilização da metodologia WQ e seus respectivos resultados. Estes trabalhos foram analisados levando em consideração as contribuições para os processos de ensino-aprendizagem dos envolvidos.

A busca por trabalhos levantou revisões da literatura realizadas previamente por outros autores. Revisões que possibilitaram uma visão ampla da área de trabalhos sobre WQ. Bottentuit Junior e Santos (2014), por exemplo, realizaram uma revisão sistemática de 38 dissertações de língua portuguesa sobre a metodologia WQ. Os autores relataram que grande parte dos trabalhos estudados aponta para testes de qualidade estratégica de

aprendizagem nas mais diversas disciplinas e níveis de ensino (das séries iniciais a pós-graduação). Nesses trabalhos, os alunos foram estimulados a criarem novos conhecimentos, a trabalharem de forma colaborativa e entenderem a importância da pesquisa nas aulas.

Entre os trabalhos analisados, vários destacaram estudos com alunos em atividades específicas no ensino básico ou médio. Sampaio e Coutinho (2008), por exemplo, realizaram pesquisa sobre a utilização da metodologia WQ com 16 estudantes do último ano do ensino médio de Portugal. Nessa pesquisa foram criadas, implementadas e avaliadas experiências de ensino sobre o refinamento de conceitos matemáticos acerca do tema “Infinito”. Os resultados apontaram para um ganho de aproximadamente 22% no desenvolvimento de habilidades de organizar, criar e sintetizar informações no pensamento crítico, no raciocínio científico e no trabalho cooperativo.

Já Silva e Bottentuit Junior (2014) realizaram pesquisa sobre a utilização da metodologia WQ com 1 professor e 37 alunos, da terceira série do ensino médio de uma escola pública. Nesse estudo, foi possível investigar as possibilidades de uso das ferramentas da Web 2.0, somando-se a metodologia WQ. O estudo sugere que a utilização da WQ associada com recursos da Web 2.0 pode servir de estímulo em atividades de autoria, criatividade e trabalho colaborativo; facilitando assim o processo ensino-aprendizagem.

Em Bottentuit Junior, Coutinho e Alexandre (2006a, 2006b) são apresentadas pesquisas sobre a utilização da metodologia WQ aplicada a área de ciências, com alunos do quinto ano. O principal objetivo do estudo foi associar a utilização da tecnologia *m-learning* com WQ e verificar suas possibilidades. Os resultados apontaram para uma maior possibilidade de aprendizagem em função da mobilidade, quando comparado com a utilização de computadores pessoais. Os autores ainda destacaram que essa associação contribuiu para atividades mais práticas, de comparação, em relação a teoria e de forma mais colaborativa. Além disso, Bottentuit Junior *et al.* (2006c) utilizaram as rubricas de avaliação proposta por Bellofatto *et al.* (2001).

Já Bottentuit Junior e Coutinho (2010) realizaram pesquisa sobre a utilização da metodologia WQ com 56 alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia e 34 alunos do curso de Bacharelado em Ciências Contábeis. Nesse estudo foram elaboradas 10 WQs

relacionadas a conceitos educativos (*e.g.*, meio ambiente, aquecimento global, construção de mapas, turismo, entre outros). Os resultados obtidos a partir do estudo sugerem que a estratégia foi bem recebida pelos alunos de ambos os cursos e que foi possível proporcionar aquisição e desenvolvimento de um conjunto de habilidades e competências no nível de análise, pesquisa e trabalho em grupo.

Na Tabela 4 é apresentada uma síntese dos trabalhos considerados mais significativos para a categoria abordada nesta subseção. Esses trabalhos trouxeram resultados de aplicações nas mais diversas áreas e níveis de ensino. A Tabela apresenta de forma breve os objetivos de cada trabalho, principais pontos fortes, principais limitações e referências.

Tabela 4: Síntese de Trabalhos Relacionados a Eficiência no Aprendizado

	Objetivos	Pontos Fortes	Limitações	Referência
1.	Realizar uma revisão sistemática sobre a metodologia WQ em dissertações.	Foram analisadas 38 dissertações com estudos empíricos com alunos e professores em escolas, universidades e centros de formação profissional.	Não foram analisados problemas com a elaboração das WQ.	[Bottentuit Junior & Santos, 2014].
2.	Realizar um experimento de aplicação da metodologia WQ no ensino de conceitos matemáticos.	Foi possível constatar um ganho de aproximadamente 22% no desenvolvimento de habilidades de organização e sintetização de informações, criação, pensamento crítico, raciocínio científico e trabalho cooperativo.	A experiência foi com apenas 16 estudantes. Não foram analisados problemas com a elaboração das WQ	[Sampaio e Coutinho, 2008]
3.	Realizar duas experiências de aplicação da metodologia WQ com alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia e alunos do curso de Bacharelado em Ciências Contábeis.	Os resultados sugerem que a estratégia foi bem recebida pelos alunos de ambos os cursos. Proporcionou aquisição e desenvolvimento de um conjunto de habilidades e competências no nível de análise, pesquisa e trabalho em grupo.	Não foram analisados problemas com a elaboração das WQ.	[Bottentuit Junior e Coutinho, 2010]
4.	Realizar uma experiência de uso prático da metodologia WQ na disciplina de literatura, para uma turma de alunos da terceira série do ensino médio.	Foi possível constatar estímulo à autoria, criatividade e ao trabalho colaborativo, facilitando e redimensionando assim o processo ensino-aprendizagem	Apresentou apenas um testemunho com um caso prático que comprova a eficiência da metodologia.	[Silva & Bottentuit Junior, 2014]
5.	Apresentar conceitos iniciais relacionados a uma atividade de ensino, baseada em WQ no ensino fundamental.	Apresenta vantagens e desvantagens de utilização da metodologia <i>WebQuest</i> .	Estudo não apresenta resultados experimentais.	[Zhou & Zhu, 2010]

6.	Investigar o efeito e a implementação de duas abordagens de aprendizagem colaborativa, na aprendizagem de alunos da sétima série, de uma escola pública da Turquia.	Foi implementado utilizando a metodologia WQ no ensino de ciências.	Não houve diferenças na aprendizagem	[Zacharia, Xenofontos e Manoli, 2011]
7.	Investigar os efeitos e a utilidade de WQs para aprimoramento do pensamento crítico do professor, engajamento, criatividade, na aprendizagem de alunos do ensino fundamental, de uma escola pública da Cingapura.	No pré-teste 89% dos professores não conheciam a metodologia WQ. Após conhecê-la, 98,22% acharam WQ útil para acomodar diferenças individuais e estilos de aprendizagem.	Trata-se de um estudo de pequeno porte, com amostra de 28 participantes, sendo eles professores do ensino fundamental e educação especial.	[Yang, C. H; Tzuo, P. W.; Higgins, H & Tan, C. P. Y., 2012]
8.	Propor um estudo sobre a aplicação da metodologia WQ com base no modelo de ciclo de aprendizagem autorregulado, para auxiliar na aprendizagem dos alunos em Taiwan.	Pesquisa experimental realizada com seis classes de alunos, sendo que três classes foram atribuídas como o grupo experimental (método autocontrole) e as outras três classes foram consideradas como o grupo de controle.	Trata-se de um estudo de médio porte, com amostra de 193 participantes, sendo eles alunos da sexta série.	[Hsien, S. H.; Chung, C. T.; Chien, Y.L.& Chih, C. L., 2012]

3.2. Propostas de Avaliação de WQs

Nesta categoria são considerados trabalhos relacionados sobre propostas para avaliações da aprendizagem utilizando WQs, incluindo os que trouxeram propostas de melhorias. Os trabalhos foram analisados levando-se em consideração aspectos de contribuição no desenvolvimento de editores de gerenciamento de WQ.

Um aspecto importante na avaliação de WQs é a distinção entre WQs e “*WebExercises*”. Esta distinção é normalmente baseada nos níveis cognitivos de Bloom (1956). Bottentuit Junior e Coutinho (2008a, 2008b e 2008c), por exemplo, destacaram que das 483 WQs em língua portuguesa avaliadas, apenas 41% foram consideradas “verdadeiras WQs”; e que mais da metade (59%) destas WQs, que estavam disponíveis online entre julho e outubro de 2007, não passavam de simples folhas de exercícios, com respostas fechadas e pré-definidas com o formato de WQ. Este tipo de prática é classificado por Dodge (2006) como “*WebExercises*”. Ou seja, foram propostas atividades simples, com pouca reflexão e interatividade na elaboração das respostas e que apenas utilizam a interface da Web e o formato WQ para reproduzir conhecimento; e que na verdade em muito se distanciam das ideias originais da WQ. Um *WebExercise* não possibilita ao aluno a produção do conhecimento, pois o esforço empreendido pelo

professor na elaboração deste modelo e a atividade que o aluno fará para respondê-lo não contemplam o processo de análise, síntese e avaliação, mas apenas o ato de copiar e colar (Dodge, 1995).

Posteriormente, Bottentuit Junior (2009), dando continuidade ao estudo, apresentou uma análise onde foi possível verificar falhas na elaboração de WQ, tanto em aspectos associados à usabilidade, quanto à classificação de “*WebExercises*” baseados em tarefas simples que não incentivavam o trabalho colaborativo, a capacidade de criação (autoria), nem a forma de avaliação (atribuição de valores das atividades realizadas). O autor sugere que antes de serem disponibilizadas, as WQs sejam avaliadas, para que possam atender às exigências mínimas de qualidade. Ele ainda recomenda que para esta avaliação, os autores respeitem as cinco regras para escrever boas WQs (*Five Rules for Writing Greats WebQuest*), e que façam uso de um rascunho de rubricas para avaliar WQs (*A Draft Rubric for Evaluating WebQuests*), ambos estudos propostos por Dodge (1998) e adaptados por Bellofatto *et al.* (2001).

Estudos de Vieira e Grahl (2008) analisam algumas ferramentas para elaboração (edição) de WQ. Todas as ferramentas disponibilizadas apresentavam limitações quanto à falta de idioma local e no gerenciamento simultâneo de mais de uma WQ. Nesse estudo, os autores apresentaram processos para a elaboração de um editor de WQ que permitisse a criação e gerenciamento de várias WQs. Além disso, o editor possibilita a criação e resolução de avaliações online através de questões previamente cadastradas no sistema, recurso este que não existia nos demais editores.

Gülbahar, Madran e Kalelioglu (2010) desenvolveram um sistema para gerenciamento de WQs e através de avaliações, investigaram efeitos da sua utilização com aproximadamente 92 alunos de cursos e níveis diferentes. Para a realização da avaliação foram elaborados questionários (qualitativos e quantitativos) e entrevistas de grupos focais. Os resultados sugerem um ganho na sua utilização e o favorecimento de atividades mais colaborativas.

Rubricas são comumente utilizadas para avaliar WQs. Elas possibilitam a classificação por critérios específicos a serem utilizados em atividades de avaliação. Estudos de Unal, Bodur & Unal (2012) caracterizaram e avaliaram a confiabilidade de várias propostas de rubricas existentes na literatura. A partir desses estudos, foi possível

reunir e utilizar pontos fortes para criar uma rubrica mais abrangente e aceitável, do ponto de vista de usabilidade. Tal rubrica leva em consideração aspectos técnicos, pedagógicos e estéticos das WQs, bem como características dos alunos.

A taxonomia de Bloom tem sido constantemente referenciada como meio para avaliar WQs. Paiva e Padilha (2012), por exemplo, realizaram estudos sobre a elaboração e avaliação de WQs e sua conformidade com a taxonomia. Eles investigaram os efeitos das tarefas com um (1) professor e vinte e três (23) alunos do curso de Letras. Para a realização da avaliação, foram elaborados questionários qualitativos. Os resultados sugerem que muitas WQs analisadas não seguem padrões mínimos de qualidade, no que se refere a Taxonomia de Bloom, caracterizando-a como uma simples *WebExercícios*.

Outros trabalhos, como o de Silva Neto *et al.* (2014), focam na qualidade das WQs por meio do uso de padrões. Os autores desenvolveram um estudo sobre a elaboração de WQ condicionada ao padrão LMS-LD. Através de modelagem, realizaram a prototipação de um sistema chamado “SIGA”. O estudo sugere que através da simplicidade da utilização da metodologia WQ, com a rigorosa e detalhada especificação do padrão LMS LD, pode proporcionar maior qualidade na elaboração de objetos de aprendizagem.

A Tabela 5 apresenta uma síntese dos trabalhos analisados que desenvolveram estudos sobre WQ do ponto de vista de qualidade e que trouxeram resultados relacionados a avaliações. A tabela apresenta de forma breve os objetivos de cada trabalho, principais pontos fortes, principais limitações e referências.

Tabela 5: Síntese de Trabalhos Relacionados a avaliação de WQs

	Objetivos	Pontos Fortes	Limitações	Referência
1.	Identificar padrões mínimos de qualidade no nível dos componentes e da usabilidade.	Foram recenseadas e analisadas 483 WQs. A avaliação incidiu sobre os componentes e sobre alguns indicadores associados à usabilidade.	Não foram apresentados resultados relativos à aprendizagem.	[Bottentuit Junior & Coutinho, 2008]
2.	Apresentar um protótipo que permite a criação e o gerenciamento de WQs e que possibilite aplicação de avaliações com questões previamente cadastradas em um banco de questões.	Apresenta o protótipo implementado e algumas ferramentas existentes.	Foram apresentadas apenas as ferramentas e protótipo sem resultados de análise sobre a utilização.	[Vieira & Grahl, 2008]

3.	Identificar padrões mínimos de qualidade no nível dos componentes e da usabilidade.	Com a análise, foi possível verificar que os resultados indicam que 41% das WQs analisadas eram verdadeiras WQs. As demais são <i>WebExercises</i> .	A avaliação incidiu apenas sobre as componentes e sobre alguns indicadores associados à usabilidade.	[Bottentuit Junior, 2009].
4.	Apresentar o desenvolvimento de um sistema chamado “Web Macerasi”, que possibilita um gerenciamento (edição) de WQ e também possibilita avaliá-la.	Estudo de caso trazendo aspectos quantitativos e qualitativos.	Não foram apresentados os impactos da aprendizagem dos alunos.	[Gülbahar, Madran e Kalelioglu, 2010]
5.	Apresentar uma análise de confiabilidade de uma rubrica de avaliação de WQ.	É o primeiro estudo que avalia a característica e avalia a confiabilidade de uma rubrica de avaliação WQ.	Não há comparações e a avaliação não abrange o conteúdo aprendido pelo aluno.	[Unal, Z.; Bodur, Y.; Unal, A., 2012]
6.	Disponibilizar uma rubrica de avaliação para WQs.	Apresenta uma Rubrica de avaliação de WQ.	Não apresenta resultados de utilização da rubrica.	[Bellofatto <i>et al.</i> , 2001]
7.	Apresentar discussões acerca da elaboração da metodologia WQ, na modalidade de ensino à distância e a conformidade com a Taxonomia Digital de Bloom.	Realiza uma análise de padrões mínimos de qualidade da seção de Tarefas, identificando se são verdadeiras WQs ou simples <i>WebExercises</i> .	Estudo em caráter exploratório, aplicado a 23 alunos e 1 professor.	[Paiva, & Padilha, 2012]
8.	Apresentar o desenvolvimento de um protótipo chamado “SIGA”, que possibilita um gerenciamento (edição) de aprendizagem no formato WQ.	Foi realizada a junção de elementos da metodologia WQ, com o padrão LMS LD, onde foi possível originar o desenvolvimento de um editor WebQuest-LD.	Foi apresentado apenas o protótipo e a sua modelagem. Sem resultados de sua utilização.	[Silva Neto, Passaro, Marques e Fernandes, 2014]
9.	Apresentar o desenvolvimento de um protótipo chamado “WQE – <i>WebQuest Editor</i> ”, que possibilita o gerenciamento de aprendizagem por meio de WQs, obedecendo ao padrão IMS Learning Design (IMSLD).	Foi realizada a junção de elementos da metodologia WQ, com o padrão IMS LD, onde foi possível originar o desenvolvimento de um editor, que possibilita desenvolver WQs e com características não vistas anteriormente na literatura.	Foram apenas apresentados os protótipos e realizada uma análise comparativa entre outros quatro editores disponíveis. Deixando de apresentar resultados na aprendizagem de alunos.	[Camargo & Fernandes, 2010]
10.	Sistematizar um conjunto de indicadores de qualidade para avaliação de WQs.	Propõe uma nova rubrica de recomendações para avaliações de WQs.	Foram apresentadas sugestões que podem servir de guia na hora de avaliar WQ.	[Bottentuit Junior & Coutinho, 2012]

Os trabalhos apresentados neste capítulo comprovam o quanto a metodologia WQ vem sendo pesquisada em diversas áreas e em diversos países, mas também demonstram o quanto aspectos relacionados a sua eficiência e avaliação precisam ser investigados.

Vale destacar ainda que nenhuma das pesquisas analisadas consideram os padrões comportamentais dos professores no desenvolvimento de WQs, dos alunos e outros aspectos pragmáticos (como os considerados pela SO) na elaboração e avaliação de WQs, como proposto nesta dissertação.

4. MÉTODO SEMIÓTICO PARA ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE WEBQUEST – MSEA-WQ

Neste capítulo é apresentada a concepção do ponto de vista conceitual e descrição detalhada método MSEA-WQ (seção 4.1). O capítulo também apresenta na seção 4.2 exemplos de normas construídas utilizando o método proposto.

4.1. Concepção e Descrição do Método

Considerando a principal questão que norteia esta pesquisa “Como criar melhores WQs de maneira sistemática?”, propomos explorar como sistematizar melhores práticas que auxiliam o desenvolvimento de WQs através do conceito de normas. Para tanto, o método proposto nesta dissertação considera fundamentos do conceito de Normas da SO empregados na concepção, elaboração e análise de melhores práticas.

Conforme apresenta a Figura 6, o MSEA-WQ foi fundamentado em teorias da SO e análise de normas para representar aspectos pragmáticos e comportamentais que resultam em melhores práticas no desenvolvimento de WQs. Estes aspectos são utilizados para analisar empiricamente a construção de melhores práticas que resultam na melhoria da qualidade das WQs propostas.

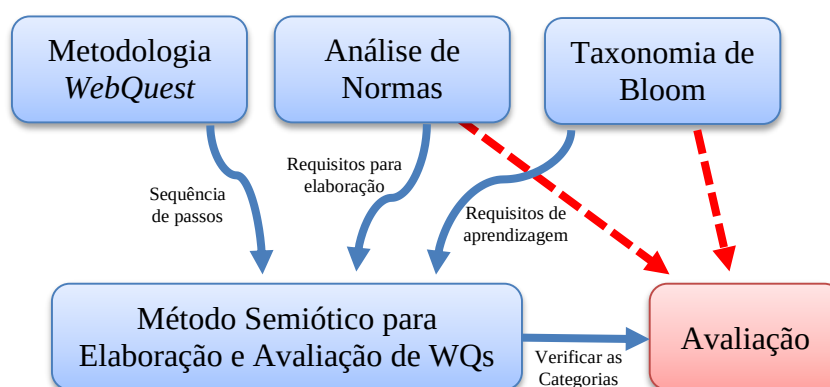


Figura 6 – Relação de áreas para o MSEA-WQ

A Figura 6 ilustra a relação entre métodos e técnicas empregadas neste trabalho e suas contribuições na elaboração e avaliação de WQs. Em uma visão macro do modelo conceitual do método MSEA-WQ, é possível identificar:

- **Metodologia WebQuest:** Possibilita a construção de uma estrutura para elaboração e vivência de práticas pedagógicas;
- **Análise de Normas:** O método NAM fornece a ferramenta necessária para formalizar, especificar e identificar aspectos comportamentais e pragmáticos dos envolvidos no cenário de ensino-aprendizagem. O método NAM foi utilizado para analisar padrões comportamentais que resultam em melhores práticas no design de WQs. Normas representam uma modelagem formal desses comportamentos e que foram utilizadas neste trabalho para formalizar e especificar comportamentos em relação ao design de WQ;
- **Taxonomia de Bloom:** Os níveis presentes nas categorias de Bloom servem como guia tanto na elaboração, quanto na avaliação de WQs. Eles guiam os objetivos de aprendizagem a serem atingidos em seções de WQs;
- **Método Semiótico para Elaboração e Avaliação de WQs (MSEA-WQ):** Construído para sistematizar e articular metodologias de WQs (e.g., seções e rubricas), Normas e a Taxonomia de Bloom para a elaboração de verdadeiras WQ;
- **Avaliação:** Após a elaboração de WQs, com o método, as avaliações dão retorno de como articular melhor NAM em conjunto com os níveis da Taxonomia de Bloom e metodologia WQ.

Como sugerido por Liu (2000), o NAM pode produzir uma formalização das normas lógicas usando lógica deôntica; em nosso contexto, isso representa descrições formais do comportamento esperado dos agentes na construção de boas WQs. Para uma melhor sistematização e mais fácil compreensão das normas por educadores, esta pesquisa adota um formato descritivo de normas. A Tabela 6 mostra um exemplo da norma no formato proposto (adaptado de Zanetti (2014)): a primeira linha representa a título de norma, com o objectivo de indicar o seu conteúdo; a segunda linha é o agente (por exemplo, escola ou estudante), e o na terceira linha há descrição norma no seguinte formato sugerido em Liu (2000; *c.f.*, seção 4.7.3).

Tabela 6: Exemplo de norma que representa a melhor prática para WQs

Título da Norma	Desenvolver tarefas para a CRIAÇÃO de novos conteúdos relacionados com o currículo escolar.
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	SEMPRE QUE <i>for necessário definir uma tarefa</i> SE <i>esta tarefa está claramente relacionada ao currículo escolar</i> ENTÃO <i>o educador É obrigado A descrever uma tarefa que permite ao aluno para planejar, criar ou desenvolver novos conteúdos a partir do conteúdo aprendido.</i>

Esta norma (Tabela 6) está relacionada com a seção tarefa da elaboração de WQ, a criação de nível (síntese) da Bloom Taxonomia e uma rubrica descrito em Bellofatto *et al.* (2001), que propõem que as tarefas devem ser viável e atraente, e desencadeie a pensar, e ir além da compreensão de rotina.

O MSEA-WQ (Figura 7) foi desenvolvido para a construção de boas práticas e para a elaboração de melhores WQs a partir da utilização destas boas práticas, portanto, o método é aplicado em dois momentos: (1) na elaboração de melhores práticas e (2) no uso destas práticas pelo professor. A Figura 7 apresenta o método com suas respectivas atividades para elaboração de boas práticas:

- **Analisar próxima seção da WQ:** Inicia-se de acordo com a estrutura de seções da WQs, ou seja, as melhores práticas são agrupadas e analisadas de acordo com cada seção, começando com a introdução e indo até que a seção de créditos. Esta abordagem visa manter a estrutura padrão e contextualizar cada boa prática em uma seção específica da metodologia WQ;
- **Identificar melhores práticas para o próximo nível da Taxonomia de Bloom:** Identificar melhores práticas para cada seção da WQ, mas em especial na seção Tarefas, as normas para a elaboração de conteúdos que estimulem cada nível da taxonomia de Bloom são mais evidentes. Esta identificação possibilita a elaboração de verdadeiras WQs, considerando sempre a necessidade de atingir os níveis mais altos de domínio cognitivo;
- **Identificar melhores práticas para o próximo critério de Rubricas:** Cada rubrica de avaliação de WQs é considerada em cada seção durante o levantamento de melhores práticas, pois elas podem indicar melhores práticas que levam ao aprimoramento da qualidade do design de WQs;

- **Executar NAM:** Esta etapa possibilita a identificação de um formalismo para representar a elaboração de normas para o design de WQs, assim como identifica o comportamento real dos agentes envolvidos. Esta análise é realizada de acordo os passos descritos na seção 2.7.3 desta dissertação.
- **Descrever melhores práticas utilizando quadro de normas:** A partir dos resultados do NAM, normas devem ser descritas utilizando “quadro de normas”, transformando-a assim em boas práticas que podem auxiliar o professor na elaboração da seção;
- **Descrever exemplos para melhores práticas:** Elaborar exemplos sobre como utilizar a boa prática apresentada com objetivo de auxiliar o entendimento do professor.

Após a descrição dos exemplos, o analista pode voltar para identificar melhores práticas com base na Taxonomia de Bloom, em Rubricas ou ir para próxima seção. Quando todas as seções forem analisadas o processo termina.

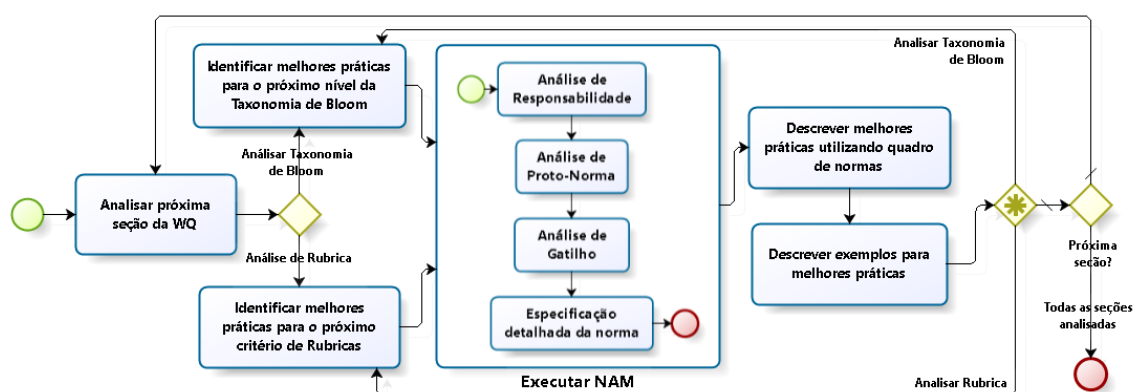


Figura 7 – O MSEA-WQ usado para elaboração de boas práticas

MSEA-WQ estrutura seis etapas a serem seguidas no momento da construção de WQs. A Figura 8 ilustra esta segunda parte do método, com suas respectivas atividades para elaboração de WQs utilizando as boas práticas:

- **Definir título da WQ:** O professor (autor da WQ) deve definir um título para a referida WQ. Isso ajuda na identificação da WQ por parte dos alunos;
- **Definir resumo da WQ:** O professor deve escrever de forma breve e direta um pequeno resumo sobre o assunto da referida WQ. É aconselhada a utilização de poucas palavras;

- **Definir público alvo da WQ:** Define uma série relacionada ao ano escolar dos alunos que utilizarão a WQ (ou outra forma de identificar o grau de instrução), ou seja, um público alvo para a WQ;
- **Identificar boas práticas:** Avaliar o uso de boas práticas, estas boas práticas serão escolhidas pelos professores de acordo com os seus próprios critérios;
- **Descrever próxima seção da WQ:** Design da seção da WQ de acordo com as boas práticas utilizadas. Repetir até a última seção;
- **Publicar WQ:** Disponibilizar WQ para uso pelos alunos.

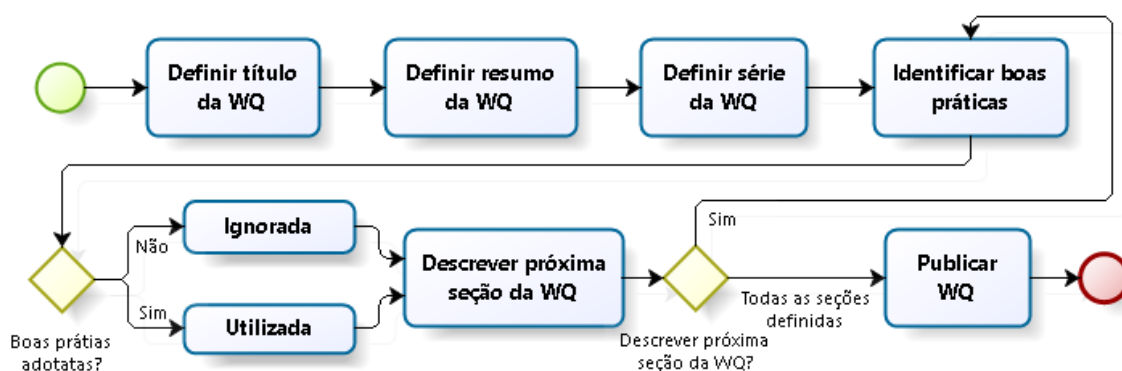


Figura 8 – O MSEA-WQ usado para elaboração de WQs

4.2. Exemplos de uso de Normas construídas com o MSEA-WQ

Nesta seção é apresentado um conjunto de normas para elaboração de WQs. Estas normas foram elaboradas através da análise de rubricas e da análise da taxonomia de Bloom. Elas representam exemplos que ligam o comportamento dos agentes, as categorias de rubricas de avaliação de WQs e aos níveis da taxonomia de Bloom construídos utilizando o MSEA-WQ, conforme detalhado na última seção.

A Tabela 6 apresenta a norma “*Tarefa correspondente ao CONHECIMENTO do currículo escolar*”. Esta norma refere-se ao primeiro nível da taxonomia do Bloom (ver Tabela 2) que é o “conhecimento” sobre algo, ainda que o currículo escolar está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). A norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente uma tarefa relacionada a uma WQ, que esteja com o conteúdo relacionado ao currículo escolar. Nela, o professor precisa

realizar uma tarefa que possibilite ao aluno expressar o seu conhecimento acerca do conteúdo abordado.

Tabela 7: Quadro da norma “Tarefa correspondente ao CONHECIMENTO do currículo escolar”

Norma	Tarefa corresponde ao CONHECIMENTO do currículo escolar?
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário definir uma tarefa relacionada ao conhecimento <i>SE</i> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma tarefa que permita ao aluno expressar seu conhecimento através da escrita, apresentando definições e conceitos a respeito do conteúdo abordado.

As Tabelas 7 até 10 apresentam exemplos relacionados ao currículo escolar e os outros 5 níveis da taxonomia de Bloom para a seção “tarefa”.

Na Tabela 7 é apresentada a norma “Tarefa correspondente a *COMPREENSÃO* do currículo escolar”. Esta norma refere-se ao segundo nível da taxonomia do Bloom (ver Tabela 2) que é a “compreensão” sobre algo ainda ligado ao currículo escolar e está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente uma tarefa relacionada a uma WQ, que esteja com o conteúdo relacionado ao currículo escolar. Nela, o professor precisa planejar uma tarefa que possibilite ao aluno expressar sua compreensão acerca do conteúdo abordado.

Tabela 8: Quadro da norma “Tarefa correspondente à COMPREENSÃO do currículo escolar”

Norma	Tarefa corresponde à COMPREENSÃO do currículo escolar?
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário definir uma tarefa relacionada à compreensão <i>SE</i> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma tarefa que permita ao aluno expressar sua compreensão através de resumos, explicações ou descrições do conteúdo abordado.

Na Tabela 8 é apresentada a norma “Tarefa correspondente à *APLICAÇÃO* do currículo escolar”. Esta norma refere-se ao terceiro nível da taxonomia do Bloom (ver Tabela 2) que é a “aplicação” sobre algo ainda ligado ao currículo escolar e está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente uma tarefa relacionada a

uma WQ, que esteja com o conteúdo relacionado ao currículo escolar. Nela, o professor precisa planejar uma tarefa que possibilite ao aluno realizar uma aplicação prática, através de demonstrações e utilizações, do conteúdo abordado.

Tabela 9: Quadro da norma “Tarefa correspondente à APLICAÇÃO do currículo escolar”

Norma	Tarefa corresponde à APLICAÇÃO do currículo escolar?
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário definir uma tarefa relacionada à aplicação <i>SE</i> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma tarefa que permita ao aluno realizar uma aplicação prática, através de demonstrações e utilizações, do conteúdo abordado.

Na Tabela 9 é apresentada a norma “Tarefa correspondente à ANÁLISE do currículo escolar”. Esta norma refere-se ao quarto nível da taxonomia do Bloom (ver Tabela 2) que é a “análise” sobre algo ainda ligado ao currículo escolar e está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente uma tarefa relacionada a uma WQ, que esteja com o conteúdo relacionado ao currículo escolar. Nela, o professor precisa planejar uma tarefa que possibilite ao aluno distinguir, comparar ou classificar algo relacionado ao conteúdo abordado.

Tabela 10: Quadro da norma “Tarefa correspondente à ANÁLISE do currículo escolar”

Norma	Tarefa correspondente à ANÁLISE do currículo escolar?
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário definir uma tarefa relacionada à análise <i>SE</i> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma tarefa que permita ao aluno distinguir, comparar ou classificar algo relacionado ao conteúdo abordado.

Na Tabela 10 é apresentada a norma “Tarefa correspondente à AVALIAÇÃO do currículo escolar”. Esta norma refere-se ao quinto nível da taxonomia do Bloom (ver Tabela 2) que é a “avaliação” sobre algo ainda ligado ao currículo escolar e está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente uma tarefa relacionada a uma WQ, que esteja com o conteúdo relacionado ao currículo escolar. Nela, o professor

precisa planejar uma tarefa que possibilite ao aluno criticar, julgar ou recomendar algo relacionado ao conteúdo abordado.

Tabela 11: Quadro da norma “Tarefa correspondente à AVALIAÇÃO do currículo escolar”

Norma	Tarefa correspondente à AVALIAÇÃO do currículo escolar?
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário definir uma tarefa relacionada à avaliação <i>SE</i> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma tarefa que permita ao aluno criticar, julgar ou recomendar algo relacionado ao conteúdo abordado.

Na Tabela 11 é apresentada a norma “Tarefa correspondente à SÍNTESE do currículo escolar”. Esta norma refere-se ao sexto e último nível da taxonomia do Bloom (ver Tabela 2) que é a “síntese” sobre algo ligado ao currículo escolar e está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente uma tarefa relacionada a uma WQ, que esteja com o conteúdo relacionado ao currículo escolar. Nela, o professor precisa planejar uma tarefa que possibilite ao aluno combinar ideias, planejar, criar ou desenvolver algum produto, plano ou proposta relacionada ao conteúdo abordado.

Tabela 12: Quadro da norma “Tarefa correspondente à SÍNTESE do currículo escolar”

Norma	Tarefa correspondente à SÍNTESE do currículo escolar?
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário definir uma tarefa relacionada à síntese <i>SE</i> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma tarefa que permita ao aluno combinar ideias, planejar, criar ou desenvolver algum produto, plano ou proposta relacionada ao conteúdo abordado.

Já nas Tabelas 12 até 17 são apresentados exemplos relacionados à avaliação de outros aspectos (ou seções) da WQ. Ao respeitar estas normas, espera-se que seja possível construir as demais seções de uma WQ de maneira mais eficiente.

Na Tabela 12 é apresentada a norma “Clareza na seção PROCESSOS de uma WQ”. Esta norma refere-se a escrita da seção processos de uma WQ, e igualmente, está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente a seção processos

relacionada a uma WQ. Nela, o professor precisa planejar uma escrita onde seja possível identificar claramente cada fase e os passos a serem seguidos durante a realização da WQ.

Tabela 13: Quadro da norma “Clareza em na seção PROCESSOS de uma WQ”

Norma	Clareza na seção PROCESSOS de uma WQ
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário avaliar a clareza da seção processos de uma WQ <i>SE</i> ela não estiver claramente compreensível <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma escrita onde seja possível identificar claramente cada fase e os passos a serem seguidos.

Já na Tabela 13 é apresentada a norma “Qualidade de referência na seção RECURSOS de uma WQ”. Esta norma refere-se à avaliação das referências disponibilizadas na seção recursos de uma WQ e também está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente a seção recursos relacionada a uma WQ. Nela, o professor precisa planejar uma pesquisa para corresponder claramente e significativamente às informações necessárias para a realização de cada uma das tarefas disponibilizadas na WQ.

Tabela 14: Quadro da norma “Qualidade das referências na seção RECURSOS de uma WQ”

Norma	Qualidade das referências na seção RECURSOS de uma WQ
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE</i> for necessário avaliar as referências na seção recursos de uma WQ <i>SE</i> ela não estiver claramente significativa <i>ENTÃO</i> , o professor <i>DEVE REALIZAR</i> uma pesquisa trazendo as fontes bibliográficas necessárias para que o aluno possa realizar as tarefas propostas.

Na Tabela 14 é apresentada a norma “Critério de qualidade na seção AVALIAÇÃO”. Esta norma refere-se a escrita da seção avaliação de uma WQ e igualmente, está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente a seção avaliação relacionada a uma WQ. Nela, o professor precisa planejar uma descrição clara dos critérios a serem respeitados, no que diz respeito aos saberes e desempenhos necessários, com seus respectivos valores qualitativos, assim como também quantitativos, para a realização de cada uma das tarefas a serem realizadas.

Tabela 15: Quadro da norma “Critérios de qualidade na seção AVALIAÇÃO de uma WQ”

Norma	Critérios de qualidade na seção AVALIAÇÃO de uma WQ
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	SEMPRE QUE for necessário avaliar a seção avaliação de uma WQ SE ela não estiver clara ENTÃO , o professor DEVE REALIZAR uma descrição clara dos critérios a serem avaliados, no que diz respeito aos saberes e desempenhos necessários, com seus respectivos valores qualitativos, assim como também quantitativos, para a avaliação do conhecimento adquirido pelo aluno na execução da WQ.

Na Tabela 14 é apresentada a norma “Motivação na seção INTRODUÇÃO de uma WQ”. Esta norma refere-se à escrita da seção introdução de uma WQ e igualmente, está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente a seção introdução relacionada a uma WQ. Nela, o professor precisa planejar uma escrita adequada ao perfil dos alunos, despertando o interesse e apresentando uma questão problema.

Tabela 16: Quadro da norma “Motivação na seção INTRODUÇÃO de uma WQ”

Norma	Motivação na seção INTRODUÇÃO de uma WQ
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	SEMPRE QUE for necessário avaliar a seção introdução de uma WQ SE ela não possibilitar motivação ENTÃO , o professor DEVE REALIZAR uma escrita mais adequada ao perfil dos alunos, despertando o interesse e apresentando uma questão problema.

Na Tabela 16 é apresentada a norma “Escrita da seção CONCLUSÃO de uma WQ”. Esta norma refere-se a escrita da seção conclusão de uma WQ e igualmente, está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente a seção conclusão relacionada a uma WQ. Nela, o professor precisa planejar a escrita dando ênfase a tudo o que foi aprendido durante a sua realização e buscar despertar a curiosidade dos alunos para pesquisas futuras.

Tabela 17: Quadro da norma “Escrita da seção CONCLUSÃO de uma WQ”

Norma	Escrita da seção CONCLUSÃO de uma WQ
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE for necessário finalizar a conclusão de uma WQ SE ela não estiver adequada ENTÃO, o professor DEVE REALIZAR a escrita dando ênfase a tudo o que foi aprendido durante a sua realização e buscar despertar a curiosidade dos alunos para pesquisas futuras.</i>

E por final, na Tabela 17 é apresentada a norma “Escrita da seção CRÉDITOS de uma WQ”. Esta norma refere-se a escrita da seção créditos de uma WQ e igualmente, está presente na rubrica proposta por Bellofatto *et al.* (2001). Esta norma apresenta o requisito necessário para que o professor possa elaborar especificamente a seção créditos relacionada a uma WQ. Nela, o professor precisa planejar a escrita, apresentando as fontes utilizadas para a elaboração da WQ, assim como também agradecer os colaboradores que ajudaram em algum momento no decorrer do trabalho, apresentar o local de aplicação da WQ e apresentar os autores da mesma.

Tabela 18: Quadro da norma “Escrita da seção CRÉDITOS de uma WQ”

Norma	Escrita da seção CRÉDITOS de uma WQ
Agente	Professor
Detalhamento da Norma	<i>SEMPRE QUE for necessário escrever a seção créditos de uma WQ SE ela não estiver adequada ENTÃO, o professor DEVE REALIZAR a escrita apresentando as fontes utilizadas para a elaboração da WQ, assim como também agradecer os colaboradores que ajudaram em algum momento no decorrer do trabalho, apresentar o local de aplicação da WQ e apresentar os autores da mesma.</i>

5. PROTOTIPAÇÃO DE SOFTWARE PARA APOIO AO MSEA-WQ

Este capítulo, apresenta a prototipação do sistema MSEA-WQ e as respectivas tecnologias empregadas para sua elaboração. O objetivo do protótipo é possibilitar a construção de WQs considerando boas práticas produzidas com o MSEA-WQ.

O desenvolvimento do protótipo iniciou com a elaboração de *Storyboards*, com propósito de avaliar as possíveis alternativas para as telas do sistema. A Figura 9 apresenta exemplos de protótipos não funcionais construídos no início do desenvolvimento do sistema.

The figure displays two wireframe prototypes of the MSEA-WQ system interface.

Top Wireframe (Login Page):

- Header: "MSEA-WQs" with input fields for "Email..." and "Senha..." and a "Login" button.
- Main Content: A large section with the heading "Olá, bem vindo!" followed by a paragraph: "Este é um protótipo baseado no Método Semiótico para Elaboração e Avaliação de WebQuests (MSEA-WQs). Aqui você poderá criar webquests de forma sistematizada e auxiliada por normas. Acesse a área administrativa para começar a criar suas WebQuests. Em caso de dúvida, clique no menu ajuda e leia as instruções. Tenha um ótimo trabalho!"
- Footer: Three cards, each titled "Título da WebQuest" with a list of lines representing text and an "Acessar" button below.

Bottom Wireframe (Nova WebQuest Page):

- Header: "MSEA-WQs" with a "Pesquisar..." input field and a navigation menu: "Usuários", "WebQuests", "Boas práticas", "Ajuda".
- Sidebar: A vertical menu with "Tela Inicial", "Usuários", "WebQuests" (highlighted), and "Boas Práticas".
- Main Content: A form titled "Nova WebQuest" with fields for "Título:", "Resumo:", and "Série:". Below these are tabs: "Introdução", "Tarefas", "Processos", "Recursos", "Avaliação", "Conclusão", and "Créditos".
- Table: A table with 3 rows and 3 columns. The first row is a header: "Apresentar boas práticas para elaboração da seção Introdução", "Detalhes", and "Ações". The subsequent rows contain practice examples with "Exemplo" details and "Utilizou" (selected) or "Ignorou" actions.
- Footer: A large empty text area and "Salvar" and "Cancelar" buttons.

Figura 9 – Storyboards de telas iniciais do MSEA-WQ

Após isto, foram escolhidas tecnologias, plataforma e site para hospedagem do protótipo. O protótipo MSEA-WQ está hospedado no “Gear.Host” no seguinte endereço: <http://mseawqs.gear.host/>. A implementação ocorreu utilizando recursos e linguagens Web, incluindo as linguagens HTML, CSS, *JavaScript* e PHP; em conjunto com a utilização dos frameworks *CodeIgniter*¹⁴ para a organização de toda arquitetura de software e com o *Bootstrap*¹⁵, possibilitando o desenvolvimento de um layout padronizado e responsivo. O protótipo MSEA-WQ utiliza *MySQL*¹⁶ como servidor de banco de dados.

A Figura 10 apresenta uma visão geral da arquitetura do protótipo MSEA-WQ. O protótipo emprega uma arquitetura cliente-servidor, onde os usuários conectam através de dispositivos diversos como notebooks, *tablets* e *smartphones* à Internet por meio de navegadores. O sistema se comunica com o servidor de banco de dados onde estão cadastrados os perfis de usuários (alunos ou professores) e disponibiliza acesso a suas respectivas informações e funcionalidades como elaboração de boas práticas e a criação de WQs.

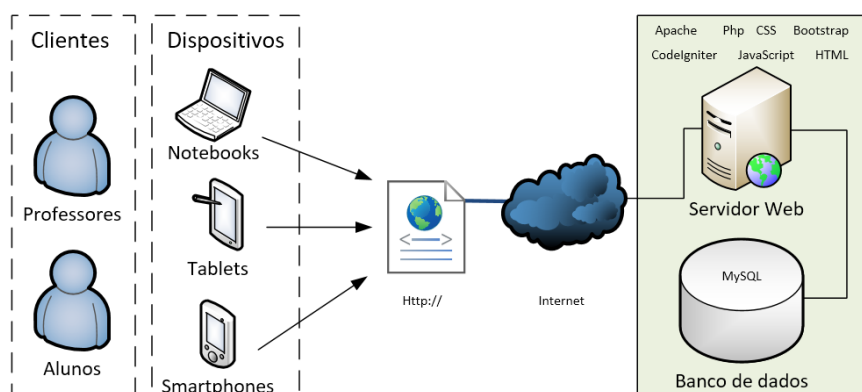


Figura 10 – Arquitetura Cliente-Servidor do protótipo

A Figura 11 apresenta um diagrama de caso de uso dando uma visão geral das funcionalidades do protótipo, para cada ator (professor, administrador e aluno) envolvido. Os professores, após realizarem os seus respectivos cadastros, podem: editar suas informações pessoais, criar, editar, publicar ou excluir suas respectivas WQs, assim como também podem criar, editar, visualizar ou excluir suas boas práticas. Os administradores

¹⁴ <https://www.codeigniter.com/>

¹⁵ <http://getbootstrap.com/>

¹⁶ <https://www.mysql.com/>

podem transformar qualquer professor cadastrado em administrador, assim como também podem editar ou excluir qualquer usuário, além de criar, editar ou excluir qualquer WQ ou boa prática cadastrada. Os alunos apenas irão visualizar as WQs disponibilizadas na página inicial. O sistema disponibiliza as boas práticas na forma de sugestão, durante a inclusão de novas WQs. Estas sugestões serão analisadas pelos administradores do sistema.

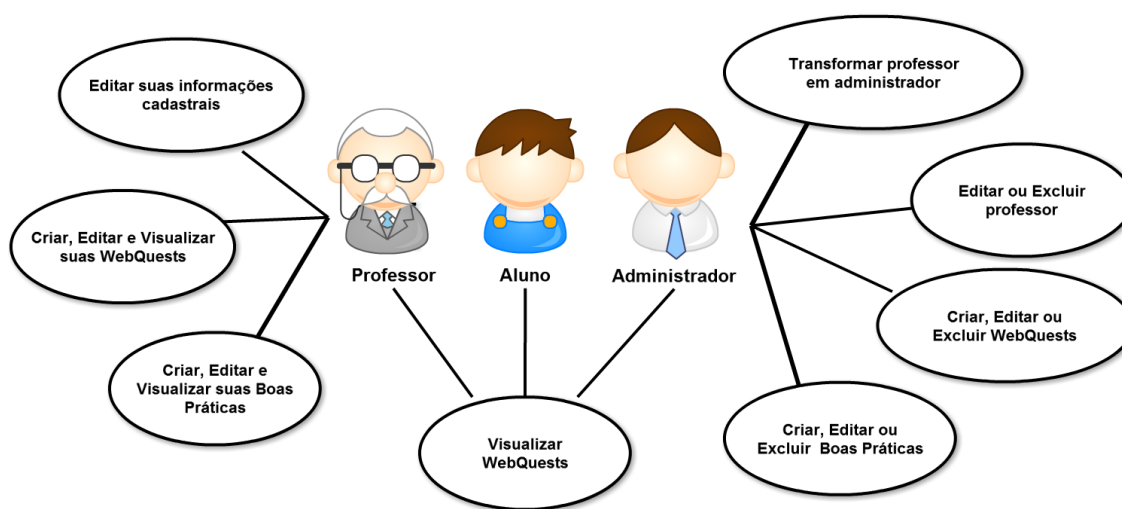


Figura 11 –Casos de Uso dos atores do MSEA-WQ

A Figura 12 apresenta a página inicial do sistema, onde disponibiliza ao topo, o nome do sistema, um link “Cadastrar” para que os professores que ainda não tiveram acesso possam realizar o seu devido cadastro. Ao lado do nome do sistema existe um pequeno formulário de acesso, onde os usuários cadastrados poderão ter acesso a área de administração das suas WQs. O sistema exibe uma mensagem de boas-vindas a todos os usuários. O protótipo também apresenta um botão intitulado “Leia mais”, onde será disponibilizadas pesquisas relacionadas ao método. Logo abaixo, estão disponíveis as WQs elaboradas pelos usuários (professores já cadastrados).



Figura 12 – Tela inicial do MSEA-WQ

No sistema, os usuários cadastrados serão identificados como “Administradores” ou “Professores”. A diferença entre estes usuários é que os usuários “Professores” terão acesso apenas as suas respectivas WQs e boas práticas elaboradas exclusivamente por ele, podendo editá-las e excluí-las a qualquer momento. Já os usuários “Administradores” tem acesso total a todas as WQs e boas práticas cadastradas por qualquer outro professor ou administrador, assim como podem editar ou excluir qualquer WQ ou boa prática elaborada.

A Figura 13 mostra a tela “Novo Usuário” acessada a partir no link “Cadastrar” da tela inicial do sistema. Neste cadastro os professores poderão inserir informações de ordem pessoal que serão utilizadas apenas para a sua identificação, como: Nome Completo, CPF, Endereço, Nível, E-mail, Senha, Status contendo as opções ativo e inativo, e os botões para salvar a realização do seu cadastro (o Salvar) e o botão Cancelar, para cancelar a realização do mesmo.

MSEA-WQs Sair

Novo Usuário

Nome Completo:

CPF: **Endereço:** **Nível:**

Email: **Senha:** **Status:**

Salvar Cancelar

Figura 13 – Ambiente administrativo do MSEA-WQ

Conforme ilustra a Figura 14, após a realização do cadastro, ao acessar o sistema, os usuários entram em um ambiente administrativo onde primeiramente será exibida uma mensagem de boas-vindas. Existe dois menus (vertical e horizontal) de acesso, que possibilita ao usuário realizar a alteração do seu cadastro, elaboração de WQs ou de Boas Práticas.

MSEA-WQs Tela inicial Usuários WebQuests Boas Práticas Sair

[Tela inicial](#)

[Usuários](#)

[WebQuests](#)

[Boas Práticas](#)

Bem vindo ao MSEA-WQs

Olá **Professor**,

Este é um protótipo baseado no **Método Semiótico para Elaboração e Avaliação de WebQuests - (MSEA-WQs)**.

Aqui você poderá criar webquests de forma sistematizada e auxiliada por normas.

Acesse o menu para começara a criar suas WebQuests.

Em caso de dúvidas, entre em contato com Sérgio Santos através do e-mail: santos@unemat.br

Tenha um ótimo trabalho!

Figura 14 – Ambiente administrativo do MSEA-WQ

Ao clicar no menu Usuários, o professor poderá editar os seus respectivos dados cadastrais, assim como também mudar sua senha.

Ao clicar no menu WebQuests, o sistema apresenta a tela onde são listadas todas WQs elaboradas para um determinado usuário (Figura 15). Nela, o professor pode ter uma visão geral de todas as WQs cadastradas por ele, mostrando títulos, resumos e ações

(Visualizar, Editar e Excluir) disponíveis ao usuário (Professor). A opção “Visualizar” serve para fazer uma visualização das WQs já criadas. Isso ajuda a ter uma ideia do aspecto visual da WQ ao publicar. A opção “Editar” possibilita ao professor alterar uma WQ caso deseje fazer ajustes ou correções. E, por último, a opção “Excluir” que serve para apagar a WQ criada pelo professor.

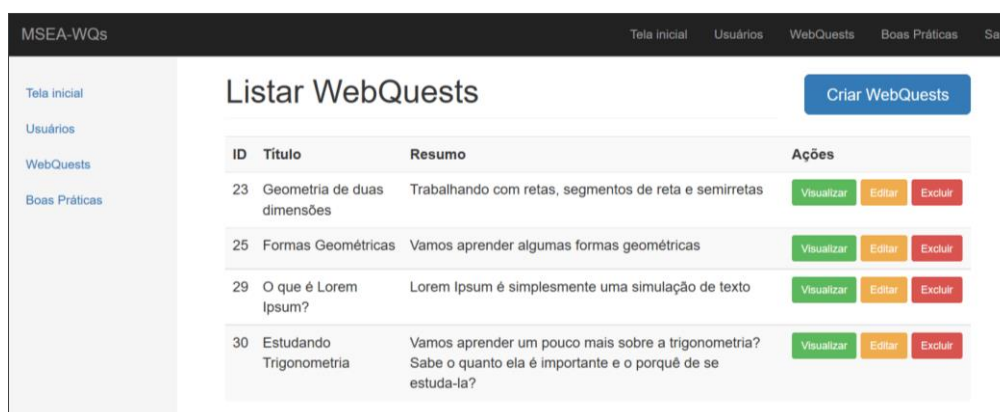


Figura 15 – Tela listar WebQuest do usuário.

Ao clicar no botão “Criar WebQuests” o usuário será direcionado a página para inclusão de uma nova WQ. A Figura 16 apresenta a tela de criação de WQ. Conforme mostra a Figura 8, nela é possível identificar as etapas de utilização do MSEA-WQ.

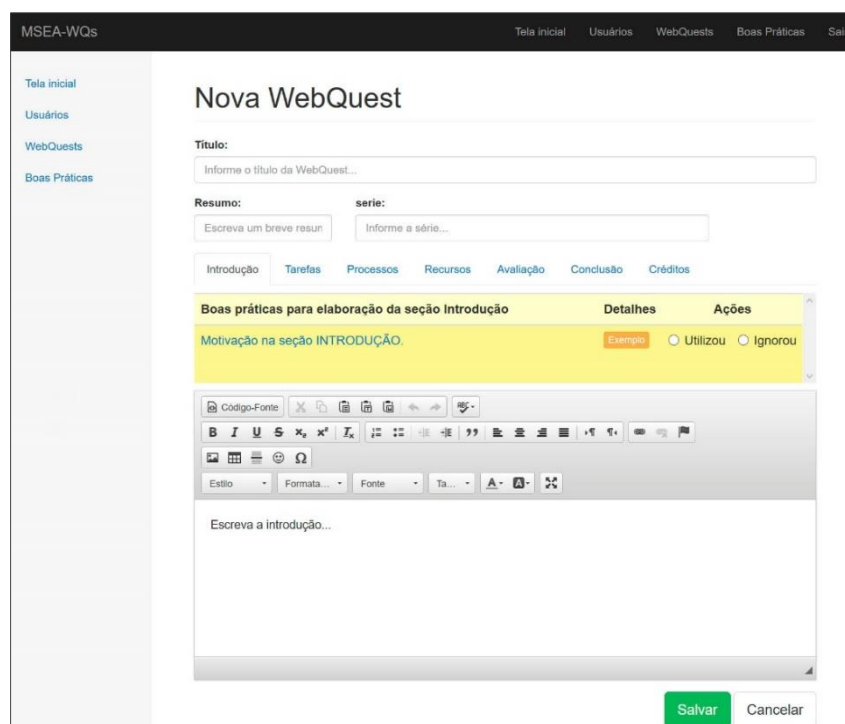


Figura 16 – Tela de cadastro de WQ no MSEA-WQ

A elaboração de WQs neste sistema inicia-se pela definição de um título, resumo e série para a referida WQ. Posteriormente, é necessária a identificação e leitura das boas práticas disponibilizadas para a seção específica. A Figura 16 exhibe, ao centro, um quadro de cor amarela com um exemplo de boa prática para elaboração da seção Introdução. Elas são apresentadas para servir de auxílio na elaboração de cada seção da WQ.

Conforme ilustra a Figura 16, ao clicar na boa prática intitulada “Motivação na seção INTRODUÇÃO” uma janela modal é exibida com a descrição desta boa prática.

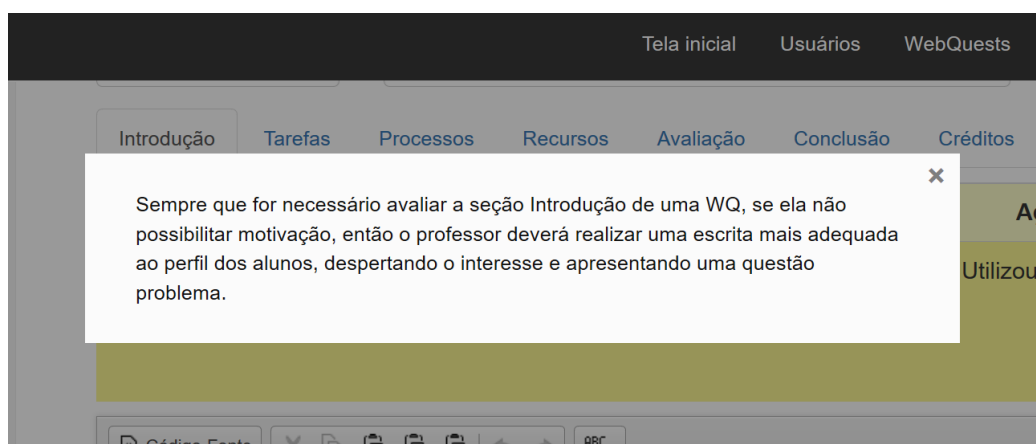


Figura 17 – Descrição da boa prática “Motivação na seção INTRODUÇÃO”

Após a identificação da boa prática e a leitura de sua descrição, o professor conta com um botão chamado “Exemplo”; nele, é possível a visualização de um ou mais exemplos referentes a utilização boa prática. A Figura 18 exhibe o exemplo cadastrado para a boa prática intitulada “Motivação na seção INTRODUÇÃO”.

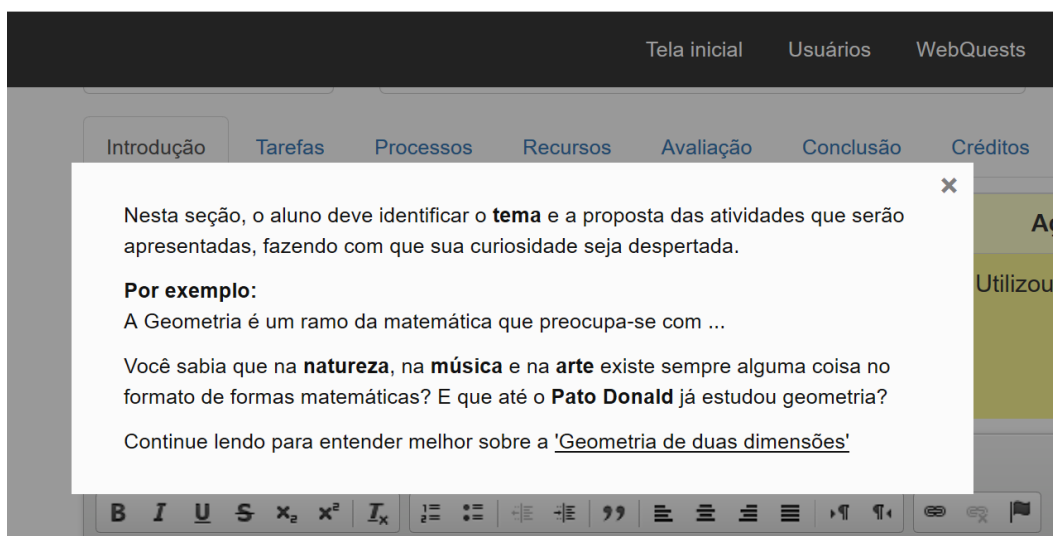


Figura 18 – Exemplo da boa prática “Motivação na seção INTRODUÇÃO”

Por fim, após a identificação e leitura da boa prática, é disponibilizado duas opções de ações obrigatórias intituladas: “Utilizou” ou “Ignorou”. A ação “Utilizou” seve para identificar quando uma boa prática foi utilizada para ajudar na elaboração da seção. E a segunda opção (Ignorou) será utilizada para informar quando uma boa prática não serviu para a elaboração da seção da WQ. Estas ações são disponibilizadas para possibilitar um feedback da utilização dessas boas práticas na elaboração de WQs.

Após a identificação, leitura e sinalização das opções de ação da boa prática, o professor poderá elaborar a seção da WQ utilizando um editor localizado abaixo do quadro de boas práticas (ver Figura 16). Neste editor, é possível fazer a escrita e edição de textos, assim como a inclusão e edição de imagens, links, tabelas e estilos e tamanhos de fontes e inclusão de caracteres especiais. Também é possível fazer a inclusão/alteração usando código HTML.

Ao concluir a elaboração de todas as seções da WQ, basta clicar no botão “Salvar” que a WQ estará salva, dentro do sistema e também será automaticamente publicada; possibilitando que os alunos tenham acesso imediato a ela através da página inicial do sistema (conforme visto na Figura 12).

Para a elaboração de boas práticas, o professor deve clicar no menu “Boas Práticas” e será direcionado para a página “Listar Boas Práticas”, conforme mostra a Figura 19.

ID	Nome	Descrição	Exemplo	Ações
1	Motivação na seção INTRODUÇÃO.	Sempre que for necessário avaliar a seção Introdução de uma WQ, se ela não possibilitar motivação, então o professor deverá realizar uma escrita mais adequada ao perfil dos alunos, despertando o interesse e apresentando uma questão problema.	Nesta seção, o aluno deve identificar o tema e a proposta das atividades que serão apresentadas, fazendo com que sua curiosidade seja despertada. Por exemplo: A Geometria é um ramo da matemática que preocupa-se com ... Você sabia que na natureza, na música e na arte existe sempre alguma coisa no formato de formas matemáticas? E que até o Pato Donald já estudou geometria? Continue lendo para entender melhor	Editar Excluir

Figura 19 – Tela Listar Boas Práticas

Na tela “Listar Boas Práticas” é apresentada uma lista com todas as boas práticas elaboradas por todos os usuários, sejam eles administradores ou professores. Entretanto, as opções de ações de edição ou exclusão da boa prática são de uso exclusivo do autor da boa prática ou dos administradores do sistema.

Ao clicar no botão “Criar Boas Práticas” o usuário será direcionado a página para inclusão de uma nova boa prática, conforme mostra a Figura 20. Nela é possível identificar as etapas de utilização do MSEA-WQ usado para a elaboração de boas práticas, conforme apresentadas na Figura 7.

Figura 20 – Tela Criar Boas Práticas

No sistema, a elaboração de boas práticas inicia-se pela escolha da seção da WQ. Em seguida, o usuário deverá entrar com um nome, descrição e exemplo(s). Esta tela também contém a figura dos níveis de domínio cognitivo da taxonomia de Bloom, para facilitar para o autor na elaboração com base na taxonomia, comumente utilizada na seção Tarefas.

Após a modelagem e desenvolvimento do protótipo, foram elaboradas WQs para posterior aplicação com turmas de alunos do ensino fundamental, com o objetivo de mensurar o quão eficaz pôde ser o desenvolvimento de práticas na aprendizagem com WQs. O próximo capítulo detalha o experimento realizado.

6. PESQUISA EXPERIMENTAL COM O MSEA-WQ

Neste capítulo, primeiramente a Seção 6.1 apresenta o contexto (local e recursos utilizados) onde foi realizada a pesquisa experimental, o perfil dos participantes incluindo alunos e professores e os tópicos abordados nas WQs elaboradas. A Seção 6.2 apresenta o método de experimentação e a Seção 6.3 finaliza o capítulo apresentando os resultados obtidos.

6.1. Contexto, Participantes e Tópicos

Após a modelagem e desenvolvimento do protótipo, foi executado um estudo onde foram elaboradas três WQs para aplicação com turmas de alunos do ensino fundamental. Os experimentos relacionados a este estudo tem o objetivo de avaliar as potencialidades da proposta de utilização do MSEA-WQ e demonstrar o quão eficaz pode ser o desenvolvimento de práticas na aprendizagem com WQs ao utiliza-las em matérias específicas.

Os experimentos relacionados a este estudo foram realizados no contexto do projeto PIBID¹⁷ do Curso de Licenciatura Plena em Computação da UNEMAT¹⁸, campus universitário de Alto Araguaia-MT. Este projeto faz parte de uma das iniciativas da CAPES¹⁹ para programas que atuam na formação de professores da Educação Básica. Foram convidadas duas professoras já vinculadas a este projeto, sendo elas professoras do Colégio Estadual Maria Auxiliadora, ambas do ensino fundamental, séries iniciais, que ministram disciplinas de língua portuguesa e matemática para o 4º ano. Além disto, foi convidado mais um professor da Escola Municipal José Inácio Fraga em Alto Araguaia-MT, do ensino fundamental (séries finais), que também participou do experimento com alunos do oitavo 8º ano.

¹⁷ Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

¹⁸ Unemat - Universidade do Estado de Mato Grosso

¹⁹ Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior

Tabela 19: Perfil dos professores participantes do experimento

	Idade	Formação	Tempo de Magistério	Experiências com elaboração de WQs
1.	42 anos	Pedagogia	18 anos	Possui conhecimentos básicos de informática, conhece a metodologia WQ a cerca de 2 anos, e já elaborou 3 WQs para turmas do ensino fundamental.
2.	45 anos	Pedagoga e Mestre em Educação	17 anos	Possui conhecimentos básicos de informática, conhece a metodologia WQ a cerca de 2 anos, e já elaborou 3 WQs para turmas do ensino fundamental.
3.	38 anos	Licenciado em Computação e Matemático	12 anos	Possui conhecimentos avançados de informática, conhece a metodologia WQ a cerca de 8 anos, e já elaborou 4 WQs para turmas do ensino fundamental.

As WQs dos professores 1 e 2 (Tabela 19), foram aplicadas com suas respectivas turmas de alunos do 4º ano do ensino fundamental (séries iniciais), na Escola Estadual Maria Auxiliadora, localizada no município de Alto Araguaia-MT, onde cada turma possuía entre 15 a 21 alunos com idades entre oito e dez anos. Já as WQs do professor 3 (Figura 15c), foram aplicadas com sua respectiva turma de alunos do 8º ano do ensino fundamental (séries finais), da Escola Municipal José Inácio Fraga, também localizada no município de Alto Araguaia-MT, onde possui 15 alunos com idades entre quatorze e quinze anos. Nas duas escolas existem laboratórios de informática com acesso à Web e os alunos sempre os utilizam com frequência, em horários previamente agendados pelos seus respectivos professores. Além disso, não foi identificado nenhum aluno com dificuldades em manusear o computador com acesso à Web.

A Figura 21 mostra fotos da realização de sessões utilizando WQs produzidas com o método; as fotos (a), (b) e (c) apresentam o ambiente de aplicação de cada sessão pelo primeiro, segundo e terceiro professor, respectivamente.



(a)



(b)



(c)

Figura 21 – Fotos da aplicação das WQs2 com os três professores.

A Figura 22 inclui fotos da realização da aplicação dos questionários com as três turmas de alunos, onde alunos que fizeram WQs com o método e sem o método foram avaliados simultaneamente.



(a)



(b)



(c)

Figura 22 – Fotos da aplicação dos questionários com os alunos.

O sistema MSEA-WQ foi preparado com um conjunto de 12 melhores práticas previamente cadastradas. A Tabela 20 apresenta essas melhores práticas sendo 6 melhores práticas referentes aos níveis da taxonomia de Bloom e 6 melhores práticas relacionadas a rubricas para avaliação de diferentes seções de um WQ.

Tabela 20: As 12 Melhores Práticas elaboradas usando o MSEA-WQ

Seção Introdução		
Nome:	Descrição:	Exemplo:
Motivação na seção INTRODUÇÃO.	<u>Sempre que</u> for necessário avaliar a seção Introdução de uma WQ, <u>se</u> ela não possibilitar motivação, <u>então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma escrita mais adequada ao perfil dos alunos, despertando o interesse e apresentando uma questão problema.	Nesta seção, o aluno deve identificar o tema e a proposta das atividades que serão apresentadas, fazendo com que sua curiosidade seja despertada.
Seção Tarefas		
Nome:	Descrição:	Exemplo:
Tarefa correspondente ao CONHECIMENTO do currículo escolar	<u>Sempre que</u> for necessário definir uma tarefa relacionada ao conhecimento, <u>se</u> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina, <u>então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma tarefa que permita ao aluno expressar seu conhecimento através da escrita, apresentando definições e conceitos a respeito do conteúdo abordado.	Crie uma tarefa onde seja possível ao aluno apresentar, ao menos uma definição correspondente a um determinado assunto. Por exemplo: Peça para que ele escreva, liste, nomeie, diga ou defina algo.
Tarefa correspondente à COMPREENSÃO do currículo escolar.	<u>Sempre que</u> for necessário definir uma tarefa relacionada à compreensão, <u>se</u> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina, <u>então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma tarefa que permita ao aluno expressar sua compreensão através de resumos, explicações ou descrições do conteúdo abordado.	Crie uma tarefa onde seja possível ao aluno explicar, resumir, descrever ou ilustrar algo correspondente ao determinado assunto. Por exemplo: Peça para que ele explique, resuma, descreva ou ilustre algo.
Tarefa correspondente à APLICAÇÃO do currículo escolar.	<u>Sempre que</u> for necessário definir uma tarefa relacionada à aplicação, <u>se</u> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina, <u>então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma tarefa que permita ao aluno realizar uma aplicação prática, através de demonstrações e utilizações referentes ao conteúdo abordado.	Crie uma tarefa onde seja possível que o aluno utilizar, computar, resolver, demonstrar, calcular, mensurar, desenhar, enfim... faça uso de algo relacionado ao conteúdo abordado. Por exemplo: Use, compute, resolva, demonstre, aplique ou construa algo.
Tarefa correspondente à ANÁLISE do currículo escolar.	<u>Sempre que</u> for necessário definir uma tarefa relacionada à análise, <u>se</u> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina, <u>então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma tarefa que permita ao aluno distinguir, comparar ou classificar algo relacionado ao conteúdo abordado.	Elabore uma tarefa onde seja possível ao aluno analisar, categorizar, comparar, contrastar ou separar algo correspondente ao determinado assunto. Por exemplo: Peça para que ele analise, categorize, compare, contraste, separe algo.

Tarefa correspondente à AVALIAÇÃO do currículo escolar.	<u>Sempre que</u> for necessário definir uma tarefa relacionada à avaliação, <u>se</u> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina, <u>então</u> professor <u>deverá</u> realizar uma tarefa que permita ao aluno julgar, recomendar, criticar ou justificar algo relacionado ao conteúdo abordado.	Crie uma tarefa onde seja possível que o aluno julgar, recomendar, criticar ou julgar algo relacionado ao conteúdo abordado. Por exemplo: Julgue, recomende, critique ou justifique algo.
Tarefa correspondente à SÍNTESE do currículo escolar.	<u>Sempre que</u> for necessário definir uma tarefa relacionada à síntese, <u>se</u> ela estiver claramente relacionada à ementa da disciplina, <u>então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma tarefa que permita ao aluno combinar ideias, planejar, criar ou desenvolver algum produto, plano ou proposta relacionada ao conteúdo abordado.	Elabore uma tarefa onde seja possível que ao aluno criar, planejar, inventar ou desenvolver algo relacionado ao conteúdo abordado. Por exemplo: Crie, planeje, elabore hipóteses, invente, desenvolva algo.
Seção Processos		
Nome:	Descrição:	Exemplo:
Clareza na seção PROCESSOS.	<u>Sempre que</u> for necessário avaliar a clareza da seção processos de uma WQ, <u>se</u> ela não estiver claramente compreensível. <u>Então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma escrita onde seja possível identificar claramente cada fase e os passos a serem seguidos.	Após realizar a escrita da seção Processos, releia novamente por completo e tente refazer todas as fases e passos a serem seguidos pelos alunos. Ou seja, escreva de forma que oriente e ajude o aluno a entender como realizar as tarefas de sua webquest. Por exemplo: Para que as tarefas sejam melhor executadas será necessário explorar os recursos disponibilizados na seção Recursos. Entretanto, achamos necessária a realização dos seguintes passos: • Passo 1: Escreva o passo; • Passo 2: Escreva o passo; • etc...
Seção Recursos		
Nome:	Descrição:	Exemplo:
Qualidade das referências na seção RECURSOS.	<u>Sempre que</u> for necessário avaliar as referências na seção recursos de uma WQ, <u>se</u> ela não estiver claramente significante. <u>Então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma pesquisa trazendo as fontes (referenciais bibliográficos) confiáveis necessárias para que o aluno possa realizar as tarefas propostas.	Procure disponibilizar fontes de informações confiáveis, que possam ajudar os alunos a resolverem as tarefas propostas.
Seção Avaliação		
Nome:	Descrição:	Exemplo:
Critérios de qualidade na seção AVALIAÇÃO.	<u>Sempre que</u> for necessário avaliar a seção avaliação de uma WQ, <u>se</u> ela não estiver clara. <u>Então</u> o professor <u>deverá</u> realizar uma descrição clara dos critérios a serem avaliados, no que diz respeito aos saberes e desempenhos necessários, com seus respectivos valores	Apresente ao aluno como ele será avaliado pelo seu desempenho em relação a execução das tarefas propostas. Por exemplo: Veja tabela já inserida nesta seção.

	qualitativos, assim como também quantitativos, para a avaliação do conhecimento adquirido pelo aluno na execução da WQ.	
Seção Conclusão		
Nome:	Descrição:	Exemplo:
Escrita da seção CONCLUSÃO.	<u>Sempre que</u> for necessário finalizar escrita da conclusão de uma WQ, <u>se</u> ela não estiver adequada. <u>Então</u> professor <u>deverá</u> realizar a escrita dando ênfase a tudo o que foi aprendido durante a sua realização e tentar buscar despertar o interesse e a curiosidade dos alunos para pesquisas futuras.	Procure escrever esta seção, buscando dar uma visão abrangente do conhecimento construído com a realização da desta WebQuest. Por exemplo: Após a conclusão deste trabalho, você deve ter compreendido que... De agora em diante, sempre que for estudar...
Seção Créditos		
Nome:	Descrição:	Exemplo:
Escrita da seção CRÉDITOS.	<u>Sempre que</u> for necessário escrever a seção créditos de uma WQ, <u>se</u> ela não estiver adequada. <u>Então</u> o professor <u>deverá</u> realizar a escrita apresentando as fontes utilizadas para a elaboração da WQ, assim como também agradecer os colaboradores que ajudaram em algum momento no decorrer do trabalho, apresentar o local de aplicação da WQ e apresentar os autores da mesma.	Apresente a data de elaboração da WebQuest, os nomes dos autores e colaboradores que proporcionaram o desenvolvimento do trabalho. Assim como também, apresente as fontes da pesquisa e se for o caso, agradecimentos.

Os tópicos escolhidos para realização do experimento foram:

- Tópico 1 – Formas Geométricas, que trabalha aspectos espaciais de compreensão, descrição e representação de figuras geométricas de forma organizada, que foi aplicada a uma turma de 21 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental;
- Tópico 2 – Reescrita de Fábulas, que trabalha a produção textual, foi aplicada a uma turma de 15 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental;
- Tópico 3 – Cálculo Algébrico, que trabalha com expressões algébricas, valor numérico, incógnita, variável, monômios e polinômios, que foi aplicada a uma turma de 19 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

6.2. Método de Experimentação

Nesta seção, primeiramente são apresentados os passos do método de experimentação adotado. Após isto são apresentados como estes passos foram instanciados no contexto do estudo em questão.

O estudo foi realizado de acordo com as seguintes passos:

- a. Cada professor elaborou duas WQs sobre o mesmo assunto, a primeira sem o uso do método, e a segunda com a utilização das melhores práticas desenvolvidas a partir do protótipo apoiado no MSEA-WQ;
- b. Cada professor elaborou um questionário de avaliação a ser aplicado aos alunos após a utilização da WQ, incluindo questões como: “Crie uma pequena história”, “Como você criaria uma figura sólida?”, e “Prepare dois pares de monômios, binômios, trinômio, e polinômios”. Esta forma de avaliação deve conter pelo menos uma pergunta para cada nível da taxonomia de Bloom;
- c. Os alunos de cada grupo foram separados e divididos aleatoriamente em dois subgrupos, o WQ1 foi o grupo controle, que participou de WQs sem o uso do MSEA-WQ e o WQ2 foi o grupo que utilizou WQs elaboradas com o MSEA-WQ;
- d. A aplicação das WQs foram realizadas em sequência pelos professores em salas separadas, ou seja, sem comunicação entre os grupos;
- e. Os professores aplicaram os questionários de avaliação atribuindo pontuação de 0 a 10.

Toda a aplicação referente a esta pesquisa experimental se deu durante o período de duas semanas. No primeiro passo, cada professor escolheu uma matéria do currículo escolar e tópico (*c.f.*, seção 6.1) para a elaboração de duas WQs (WQ1 e WQ2), relacionadas com o mesmo assunto, sendo que, a primeira WQ foi desenvolvida de forma tradicional²⁰ e a segunda WQ foi desenvolvida com o protótipo²¹ que faz uso do MSEA-WQ. Os apêndices IV e V apresentam as WQs desenvolvidas, incluindo duas versões: uma com o uso do MSEA-WQ e outra sem o uso, totalizando, portanto 6 WQs.

²⁰ <http://webquest.gear.host>

²¹ <http://mseawqs.gear.host>

Primeiramente, foi solicitado que os professores desenvolvessem uma WQ da forma que eles sabiam ou estavam acostumados a elaborar. Foi solicitado posteriormente que os professores acessassem o endereço eletrônico <http://webquest.gear.host/> para a elaboração destas WQs, as quais demos o nome de WQ1 e WQ2 utilizando o método proposto. A Figura 21 mostra fotos da realização da oficina sobre a utilização do protótipo MSEA-WQ com os professores.

Após a elaboração das WQs, foram elaborados os questionários de avaliação dos alunos (segundo passo). O apêndice II apresenta estes questionários que avaliam as habilidades dos alunos nos seis níveis da taxonomia de Bloom.

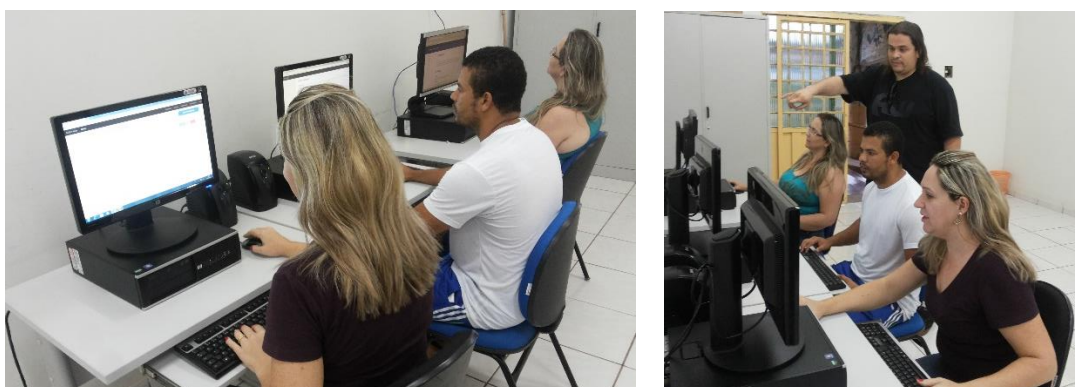


Figura 23 – Oficina realizada com os três professores.

Em seguida, os alunos foram separados aleatoriamente em dois grupos conforme ilustra a Figura 22 (passo 3). As sessões então foram realizadas em sequência para alunos dos dois grupos.

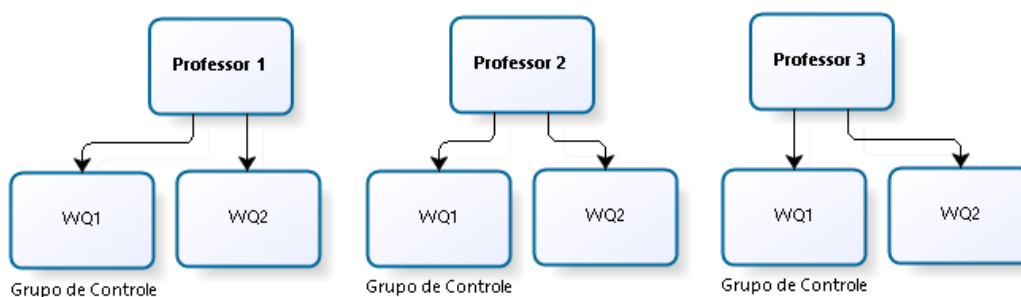


Figura 24 – Visão geral do experimento de pesquisa

Foram realizados testes com os alunos e a análise estatística dos resultados de cada grupo, relacionados ao grau de significância, na tentativa de identificar pontos de eficiência do método e realizar comparações. Posteriormente, foi aplicado o Questionário

2 (Apêndice III) para os três professores participantes, com objetivo de captar as opiniões qualitativas deles quanto a utilização do protótipo do MSEA-WQ. Também foi utilizada uma rubrica de avaliação dos WQs produzidos, conforme apresenta o Anexo I.

Para a realização desta pesquisa, foram levantadas as hipóteses investigadas no experimento. A hipótese nula (**H₀**) consiste na afirmação de que não existem diferenças de elaboração de WQs com o protótipo desenvolvido através da SO (**μ₁**) e outro(s) sistema(s) escolhido(s) (**μ₂**), entre as médias do aprendizado, baseando-se nas respostas. A hipótese alternativa (**H_A**), consiste na afirmação de que há diferenças entre as respostas para a realização de elaboração e avaliação de WQs, especificamente em relação ao protótipo elaborado. Ou seja:

$$\mathbf{H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ ou } H_A: \mu_1 \neq \mu_2}$$

6.3. Resultados

Esta seção apresenta os resultados obtidos no experimento. A subseção 6.3.1 apresenta a avaliação da qualidade das WQs produzidas pelos professores utilizando rubricas, a subseção 6.3.2 apresenta os resultados da avaliação de desempenho dos alunos e a subseção 6.3.3 apresenta os resultados qualitativos obtidos por respostas pelos professores.

6.3.1. Resultados da Avaliação das WQs por Rubricas

Para a realização da avaliação das WQs elaboradas pelos professores, foi utilizada a rubrica de avaliação de WQs adaptada por Olim (2002). Esta rubrica (Anexo I) de avaliação foi baseada na versão 1.03 de Bellofatto *et al.* (2001).

Os valores dos resultados desta avaliação constam nas tabelas 21-23, onde é possível constatar uma melhora em relação a pontuação. A partir da análise dos valores dos resultados desta avaliação, é perceptível que teve uma melhora das WQ2 em comparação com as WQ1. Esta melhora ocorreu com a utilização do MSEA-WQ para elaboração das WQs.

A WQ “Formas Geométricas” foi executada pelo Grupo 1, onde através da utilização da rubrica foi possível constatar uma diferença de pontos na avaliação da WQ2

em relação a pontuação da WQ1. Esta diferença aparece desde aspectos gerais, em relação a textos e imagens até os itens mais específicos. Na seção Introdução, foi possível identificar uma melhora em relação a motivação e eficácia cognitiva. Assim como em relação a seção Tarefas, ocorre uma melhora na pontuação de ligação ao currículo e nos níveis cognitivo e técnico. Na seção Processos ocorre uma melhora em relação a clareza e suporte cognitivo e riqueza.

Tabela 21: Resultados das avaliações das WebQuests

Grupo 1	WQ1	WQ2
Aspecto geral da WebQuest		
- Modelo	3	5
- Texto	1	5
- Imagens	5	5
Estrutura, navegação e linguagem		
- Estrutura	5	5
- Navegação	5	5
- Linguagem	5	5
Tema da WebQuest		
- Adequação	3	3
Introdução da WebQuest		
- Motivação	3	5
- Eficácia Cognitiva	3	5
Tarefa da WebQuest		
- Ligação ao currículo	3	5
- Nível cognitivo	1	8
- Nível técnico	1	1
Processo da WebQuest		
- Clareza	3	5
- Suporte Cognitivo	1	8
- Riqueza	1	3
Recursos da WebQuest		
- Relevância e quantidade	1	5
- Qualidade	1	5
Critérios de avaliação da WebQuest		
- Clareza	4	8
Total:	49	91

Em relação a seção Recursos a uma melhora em relação a relevância, quantidade e qualidade dos materiais disponíveis. E, por fim, na seção Avaliação teve uma melhora

em relação a clareza nos critérios de avaliação. A Tabela 21 apresenta os critérios avaliados, com valores individuais e totais para o Grupo 1, com uma melhora de 49 pontos para 91 pontos em uma escala de 0 a 100 pontos.

Tabela 22: Resultados das avaliações das WebQuests

Grupo 2	WQ1	WQ2
Aspecto geral da WebQuest		
- Modelo	5	5
- Texto	1	5
- Imagens	1	5
Estrutura, navegação e linguagem		
- Estrutura	5	5
- Navegação	5	5
- Linguagem	3	5
Tema da WebQuest		
- Adequação	3	3
Introdução da WebQuest		
- Motivação	3	5
- Eficácia Cognitiva	3	5
Tarefa da WebQuest		
- Ligação ao currículo	3	5
- Nível cognitivo	1	9
- Nível técnico	1	3
Processo da WebQuest		
- Clareza	3	5
- Suporte Cognitivo	1	8
- Riqueza	1	3
Recursos da WebQuest		
- Relevância e quantidade	1	5
- Qualidade	1	5
Critérios de avaliação da WebQuest		
- Clareza	4	8
Total:	45	94

A WQ “Reescrita de Fábulas” executada pelo Grupo 2, onde através da utilização da rubrica foi possível constatar uma diferença de pontos na avaliação da WQ2 em relação a pontuação da WQ1. Esta diferença aparece desde aspectos gerais, em relação a textos e imagens, assim como em estruturas, navegação apenas no quesito linguagens. Na seção Introdução, foi possível identificar uma melhora em relação a motivação e eficácia

cognitiva. Assim como, em relação a seção Tarefas, ocorre uma melhora na pontuação de ligação ao currículo e nos níveis cognitivo e técnico. Na seção Processos ocorre uma melhora em relação a clareza e suporte cognitivo e riqueza. Em relação a seção Recursos a uma melhora em relação a relevância, quantidade e qualidade dos materiais disponíveis. E por fim, na seção Avaliação teve uma melhora em relação a clareza nos critérios de avaliação. A Tabela 22 apresenta os critérios avaliados com valores individuais e totais para o Grupo 2, com uma melhora de 45 pontos para 94 pontos em uma escala de 0 a 100 pontos.

Tabela 23: Resultados das avaliações das WebQuests

Grupo 3	WQ1	WQ2
Aspecto geral da WebQuest		
- Modelo	5	5
- Texto	1	5
- Imagens	1	5
Estrutura, navegação e linguagem		
- Estrutura	5	5
- Navegação	5	5
- Linguagem	1	5
Tema da WebQuest		
- Adequação	3	3
Introdução da WebQuest		
- Motivação	3	5
- Eficácia Cognitiva	3	5
Tarefa da WebQuest		
- Ligação ao currículo	3	5
- Nível cognitivo	1	9
- Nível técnico	1	3
Processo da WebQuest		
- Clareza	1	5
- Suporte Cognitivo	1	8
- Riqueza	1	1
Recursos da WebQuest		
- Relevância e quantidade	1	3
- Qualidade	1	3
Critérios de avaliação da WebQuest		
- Clareza	1	8
Total:	38	88

Já a WQ “Cálculo Algébrico” foi relacionada como Grupo 3, onde através da utilização da rubrica foi possível constatar uma diferença de pontos na avaliação da WQ2 em relação a pontuação da WQ1. Esta diferença aparece desde aspectos gerais, em relação a textos e imagens, assim como também em estruturas, navegação e linguagens. Em seções como na Introdução, foi possível identificar uma melhora em relação a motivação e eficácia cognitiva. Assim como também, em relação a seção Tarefas, ocorre uma melhora na pontuação de ligação ao currículo e nos níveis cognitivo e técnico. Na seção Processos ocorre uma melhora em relação a clareza e suporte cognitivo e em relação a seção Recursos a uma melhora em relação a relevância, quantidade e qualidade dos materiais disponíveis. E por fim, na seção Avaliação teve uma melhora em relação a clareza nos critérios de avaliação. A Tabela 23 apresenta os critérios avaliados com valores individuais e totais para o Grupo 2, com uma melhora de 38 pontos para 88 pontos em uma escala de 0 a 100 pontos.

6.3.2. Resultados da avaliação de desempenho dos alunos

Tabela 24: Resultados da aplicação das WebQuests

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
Alunos	WQ1	WQ2	WQ1	WQ2	WQ1	WQ2
1	0,00	10,00	5,00	9,00	2,50	6,00
2	1,00	9,50	7,00	9,00	6,50	8,00
3	1,50	9,00	4,00	6,00	2,00	8,75
4	6,00	8,00	6,50	9,50	9,50	10,00
5	4,00	10,00	5,00	10,00	6,00	7,25
6	5,00	10,00	3,00	6,50	2,00	8,50
7	2,00	7,50	2,50	9,50	3,00	8,75
8	1,00	-	9,00	8,00	6,00	-
9	-	-	10,00	8,50	-	-
10	-	-	7,00	9,00	-	-
11	-	-	-	10,00	-	-
Médias	2,56	9,14	5,90	8,64	4,69	8,18

A análise dos resultados teve como objetivo fazer uma comparação dos resultados da aplicação das populações divididas em subgrupos WQ1 e WQ2 nos três tópicos propostos, e assim para verificar a eficácia da aplicação do MSEA-WQ para a população estudada. Esta verificação foi realizada comparando os resultados de um grupo que não teve a aplicação do método (WQ1) com os grupos que tiveram (WQ2). A Tabela 24 apresenta os resultados individuais da aplicação das WQs para os três grupos.

A Figura 25 mostra as médias de aprendizado dos grupos e subgrupos, baseando-se nas médias de notas dos alunos que participaram dos subgrupos WQ1 (sem o uso do método) e WQ2 (com o uso do método). Com isso, é possível identificar que o subgrupo WQ1 que trabalhou com a elaboração de WQs de forma tradicional, ou seja, sem a utilização do método, obteve médias menores. Enquanto que o subgrupo WQ2, que fez uso do MSEA-WQ para elaboração de suas WQs, obteve médias maiores nas três WQs.

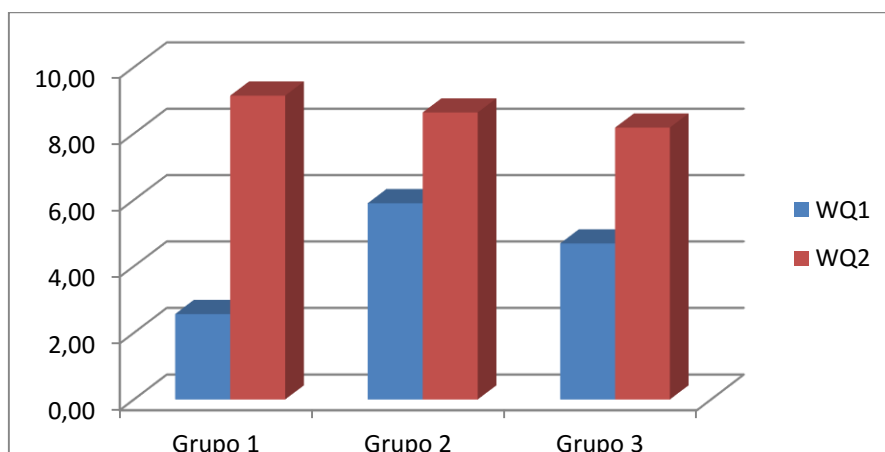


Figura 25 – Gráfico das médias do aprendizado dos grupos.

Em uma visão mais geral, a Figura 26 exhibe outro gráfico contendo as médias gerais dos alunos das três WQs por subgrupos, apontando para uma diferença nas médias de avaliação dos subgrupos onde as WQ1 foram desenvolvidas que foram quase 50% menor que os subgrupos onde a WQ2 foi trabalhada.

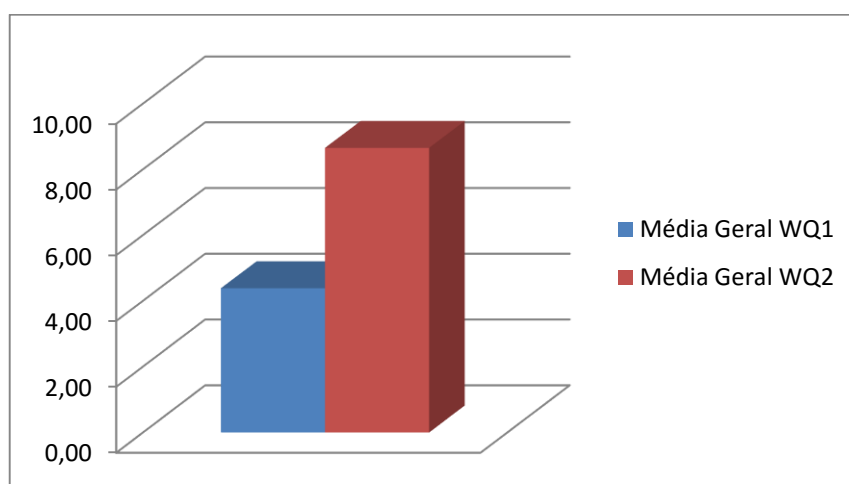


Figura 26 – Gráfico da média geral de aprendizado dos subgrupos.

A partir desses resultados, pode ser feita uma comparação direta entre os subgrupos de cada Grupo por serem grupos de mesmo perfil, distribuídos aleatoriamente. É possível então calcular uma relação que comprove a efetividade da presença do método para os grupos estudados, considerando que as médias das WQ2 tiveram um aumento considerável em relação as médias das WQ1.

Para essa constatação realizamos análises estatísticas dos resultados, adotando o Test t de *Student* para duas amostras independentes, com dados amostrais e nível de significância $\alpha=0,01$. A Tabela 25 mostra os resultados referentes as médias, variâncias, (t) e (p) bilateral.

Tabela 25: Resultados estatísticos

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	WQ1	WQ2	WQ1	WQ2	WQ1	WQ2
Alunos	8	7	10	11	8	7
Médias	2,5625	9,1429	5,9000	8,6364	4,6875	8,1786
Variância	4,6741	1,0595	6,0444	1,7545	7,4241	1,6190
Grau de Liberdade	13		19		13	
(t)	-7,3336		-3,2184		-3,0967	
(p) bilateral	0,0001		0,0045		0,0085	

A partir desses resultados, os testes estatísticos relacionados à significância, apontam que para a população estudada, o Teste t sugere que existe diferença significativa nas médias dos grupos onde as WQ1 foram utilizadas, em relação aos grupos onde as WQ2 foram aplicadas ($t(13) = -7,3336$; $t(19) = -3,2184$; $t(13) = -3,0967$, $p < 0,01$).

Isto quer dizer que, os testes estatísticos relacionados à significância apontam que o desempenho dos alunos nos testes com WQs desenvolvida com auxílio do MSEA-WQ (ou seja, as WQ2) foi significativamente melhor do que o desempenho dos alunos com as WQs que não foram desenvolvidas com o uso do método, ao considerar a amostra estudada.

6.3.3. Resultados qualitativos de questionários respondidos por professores

Após a realização da pesquisa experimental com os alunos, foi solicitado aos professores que respondessem o Questionário 2 (Apêndice III). As quatro primeiras questões referem-se a dados cadastrais. As respostas referentes a questão 5 (*Houve dificuldades na compreensão relacionada a elaboração da WebQuest com a utilização de boas práticas?*) relatam que os professores não tiveram maiores dificuldades na utilização do MSEA-WQ, isso pode ser constatado através das suas respectivas respostas:

- O professor 1 relatou que *“Não houve dificuldades, pois tanto as boas práticas como os exemplos esclareceram a construção de cada etapa da WQ”*.
- Já o professor 2 relatou que *“Não houve dificuldades, pois a explicação foi bem clara”*.
- Por fim, o professor 3 relatou simplesmente que *“Não houve dificuldades”*.

A questão 6 diz respeito a elaboração da WQ, no sentido de que tenha sido claro esta percepção. Os três professores avaliaram como muito positiva esta percepção.

Na questão 7 foi perguntado ao professor se ele percebeu algum efeito do uso das boas práticas na elaboração de WQ. Igualmente, os três professores avaliaram como muito positiva esta percepção.

Na questão 8 foi perguntado ao professor se ele percebeu plenamente os efeitos do uso das boas práticas na qualidade da WQ. Igualmente, os três professores avaliaram como muito positiva esta compreensão.

Na questão 9 foi perguntado ao professor se ele considera que a WQ tenha influenciado de alguma forma no aprendizado dos alunos. Da mesma forma, igualmente, os três professores avaliaram como muito positiva esta consideração.

Na questão 10 foi perguntado ao professor se as boas práticas ajudaram na elaboração de sua WQ. Igualmente, os três professores avaliaram como muito positiva esta percepção.

De maneira geral pode-se dizer que, de acordo com as respostas dos professores, o protótipo e método não trouxeram dificuldades aos professores envolvidos no experimento realizado. É importante ponderar que estes professores tinham experiência em WQs e recursos Web.

7. DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta discussões sobre os resultados obtidos nesta dissertação, destaca as principais limitações da pesquisa e apresenta os desafios de pesquisa identificados. De maneira geral, o MSEA-WQ demonstrou sua utilidade ao permitir a elaboração e o desenvolvimento de boas WQs com base em melhores práticas, bem como um método sistemático para elaboração de WQs.

Conforme destacado anteriormente, estudos de Bottentuit Junior e Coutinho (2008a, 2008b e 2008c), que analisam WQs de língua portuguesa, constataam que cerca de 59% delas não são consideradas verdadeiras WQs. Elas foram classificadas como simples folhas de exercícios conhecidas na literatura como *WebExercises*. Mesmo com vários trabalhos apresentados na literatura que ressaltam a necessidade de considerar níveis mais alto da taxonomia de Bloom, ainda são frequentes WQs que são de fato *WebExercises*. Isso pode ser decorrente da falta de utilização da taxonomia de Bloom no momento de concepção e desenvolvimento de novas WQs. A literatura carece de métodos e ferramentas para auxiliar os educadores no processo de desenvolvimento de boas WQs. Os resultados apresentados no capítulo 6 ressaltam que obtivemos WQs de maior qualidade com o MSEA-WQ. Com este método foram apresentadas melhores práticas que estimulam os níveis mais altos de domínio cognitivos (análise, avaliação e síntese) para os professores durante o desenvolvimento. Os grupos que trabalharam com as WQs apoiadas no MSEA-WQ obtiveram notas maiores do que os alunos dos grupos que não trabalharam com o método, além disto, as WQs elaboradas com o método obtiveram melhor pontuação nas rubricas de avaliação.

Estudos de Paiva e Padilha (2012) indicam que a taxonomia de Bloom tem sido constantemente referenciada como meio de avaliar WQs, evitando assim a elaboração de *WebExercises*. Esta dissertação reforça a utilização da taxonomia de Bloom como fator de sucesso para os WQs, são resultados alinhados com Dodge (2006) e as pesquisas de Bottentuit Junior (2008) e Rocha (2007), no que diz respeito à utilização da taxonomia de Bloom em WQs. Muitas WQs, como as analisadas por Paiva e Padilha (2012), não possuem padrões mínimos de qualidade, no que se refere aos níveis da taxonomia. Diferentemente do que foi realizado em nosso estudo, onde a taxonomia foi tratada como

foco central para a elaboração de tarefas mais concretas, factíveis e que possibilitam que os alunos desenvolvam altos níveis de domínio cognitivo.

Um aspecto a ser ponderado na introdução de métodos para elaboração de WQs é o nível de liberdade de escolha dos professores para desenvolver suas próprias WQs. Os educadores devem estar livres para desenvolver WQs de acordo com a análise da situação, características das turmas e objetivos específicos de aprendizagem. Neste sentido, métodos sistemáticos e burocráticos podem ser questionados do ponto de vista educacional, além de inviabilizar a implantação em ambiente real por demandar muitos esforços do educador. Entretanto, em nosso trabalho melhores práticas são como “conselhos” que podem ser ignorados ou seguidos por professores; essas podem ser vistas como um mecanismo para o compartilhamento de conhecimento sobre como construir boas WQs, pois possibilita também que professor crie e compartilhe novas práticas. A sistematização no desenvolvimento de WQs pelo MSEA-WQ é baseada na estrutura de WQs existente e é acompanhado de apoio da ferramenta computacional. Portanto, a ferramenta facilita seguir o método sem que exista a necessidade de aprender novos procedimentos ou sobrecarga de tarefas na sua construção.

Do ponto de vista conceitual, normas como entendidas na SO não são regras escritas ou documentos a serem seguidos, mas sim padrões comportamentais que regem os agentes no nível pragmático e social em sistemas de informação. Cabe, portanto, aos agentes envolvidos, mais especificamente o professor, tomar decisões se deve segui-las ou não, e analisar as consequências envolvidas. No contexto desta dissertação, as descrições baseadas em normas definem a situação em que uma determinada prática deve ser aplicada, o que pode auxiliar na tomada de decisão (entre seguir ou não a prática). O quadro de normas é um instrumento para facilitar o entendimento e aplicação das melhores práticas.

Os professores que participaram dos experimentos desta dissertação relataram que não tiveram maiores dificuldades em lidar com o protótipo, método ou entendimento das práticas. O fato de já possuírem conhecimentos básicos de informática, experiência em elaboração de materiais didáticos e conhecimentos acerca da metodologia WQ pode ter influenciado em nossa análise. Entretanto, soluções tecnológicas não eximem os professores da necessidade de experiência didática, do conhecimento da metodologia

WQs, bem como da taxonomia de Bloom. O compartilhamento de boas práticas, pelo contrário, pode representar oportunidades de desenvolvimento destas habilidades, mesmo que tenham algum grau de dificuldade com o MSEA-WQ no início de seu uso.

Entre as principais limitações desta pesquisa, podemos citar a quantidade de dados amostrais. Embora comparativamente com outros estudos da área tenha-se considerado um número bom de alunos, professores e turmas, muitos aspectos não podem ser analisados com profundidade em função do número e diversidade de participantes. Por exemplo, será necessário expandir os testes com um número maior de pessoas com perfil diferenciado, por exemplo, outras idades e níveis de ensino diferentes. O efeito da aplicação de melhores práticas em outros níveis envolve também a maturidade dos alunos e a experiência prévia em praticar os níveis mais altos da taxonomia de Bloom.

Outro aspecto a ser observado é a variação dos benefícios das melhores práticas aos professores em função de seu conhecimento prévio na elaboração de WQs. O efeito em longo prazo sobre o uso do método e protótipo, o aumento da quantidade de melhores práticas e a aceitação e adesão dos professores no compartilhamento das práticas, só poderão ser analisados com estudo de grande porte (vários professores) em um longo período de tempo.

A dissertação aponta ainda oportunidades e desafios a serem pesquisados na área de computação e educação. A formalização em um nível mais detalhado das normas e posterior representação computacional poderá servir de base para agentes inteligentes, que podem atuar como assistentes na detecção automática de problemas na elaboração de WQs. Tal solução demanda pesquisas que vão além da inteligência artificial, ao englobar aspectos de design, Interação Humano-Computador e educacionais.

A formalização de normas também torna possível investigar soluções que proponham de maneira semiautomática avaliações sobre o desempenho dos alunos. Para tanto, deve focar na modelagem de normas relacionadas ao comportamento esperados dos alunos, ou seja, o que eles deveriam produzir de modo a demonstrar suas habilidades nos seis níveis da taxonomia de Bloom. Uma vez formalizadas estas normas podem ser utilizadas como parâmetros para agentes computacionais que auxiliam a geração de avaliações.

Por fim, vale destacar são necessárias pesquisas adicionais relacionadas ao uso em larga escala na escola e em disciplinas curriculares. Isto impõe desafios tanto do ponto de vista computacional (*e.g.*, mecanismos de gerenciamento e recuperação de WQs e boas práticas), como do ponto de vista educacional (*e.g.*, ao buscar maior integração com a grade escolar e desenvolvimento educacional do aluno).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia WQ pode ser considerada mais um recurso didático-pedagógico com grande potencial, uma vez que o uso da tecnologia aumenta a motivação dos alunos e propicia o uso de uma grande diversidade de aplicações Web, como ferramentas de apoio oferecidas aos professores. No entanto, devido à falta de padrões mínimos de qualidade e projetos experimentais confiáveis em WQ, existe a necessidade de investigação de métodos sistemáticos e meios para compartilhar melhores práticas no desenvolvimento de WQs. Isto possibilita aos professores um novo recurso metodológico, que conduz a criação de WQs de maneira mais consistente e coesa com os objetivos pedagógicos esperados.

Na literatura encontramos diversos trabalhos que atestam os benefícios educacionais que a metodologia WQ provê, no entanto, ainda existe um campo muito vasto a ser explorado, com pesquisas que mostrem de maneira sistemática, a sua eficiência no aprendizado dos alunos. A seção 8.1 apresenta as principais contribuições da pesquisa realizada nesta dissertação, a seção 8.2 destaca as lições aprendidas e trabalhos futuros decorrentes da pesquisa realizada, e, por fim, a seção 8.3 faz as considerações finais desta dissertação.

8.1. Contribuições da pesquisa

Como resultado da pesquisa realizada nesta dissertação, foi desenvolvido o método (MSEA-WQ) para estruturar as etapas de desenvolvimento e avaliação de práticas utilizando a metodologia WQ. O MSEA-WQ está fundamentado pelos aspectos pragmáticos e comportamentais modelados através do método NAM. Este método proporciona um conjunto de normas e guias que trazem uma nova perspectiva ao desenvolvimento de boas práticas para melhor elaboração e avaliação de WQs.

As análises realizadas a partir dos resultados desta pesquisa sugerem que os níveis da taxonomia de Bloom podem possibilitar ao aluno internalizar a informação “crua” apresentada nas práticas em forma de “conhecimento”, respondendo a principal questão que norteia esta pesquisa, conforme apresentada no início dessa dissertação: “Como criar melhores WQs de maneira sistemática?”. Esta dissertação incluiu um estudo capaz de analisar as potencialidades da metodologia WQ como ferramenta pedagógica associada a

um método de design de WQs que busca estruturar seu desenvolvimento e reutilizar boas práticas. Este método também foi acompanhado de ferramenta computacional que apoio. A partir da experimentação de WQs produzidas com o protótipo MSEA-WQ, foi possível constatar um melhor desempenho dos alunos nas avaliações, quando comparados a WQs que não utilizaram o MSEA-WQ.

Como base na questão de pesquisa que norteou o trabalho, esta dissertação apresentou as seguintes contribuições destacadas nas próximas subseções.

8.1.1. Contribuições do Método MSEA-WQ

A partir da elaboração do MSEA-WQ foi possível:

- Organizar e sistematizar os passos de desenvolvimento de WQs de modo que leve o educador refletir como trabalhar os níveis mais altos da taxonomia de Bloom;
- Sistematizar a análise de boas práticas utilizando o NAM de modo a explicitar condições de aplicação destas práticas;
- Produzir modelo de representação de boas práticas, i.e., quadro de normas, que auxiliam os professores no entendimento de boas práticas durante a elaboração de WQs;
- Relacionar boas práticas com a taxonomia de Bloom e rubricas de WQs de forma mais explícita.

8.1.2. Contribuições do Protótipo e Experimento

De forma geral, a partir da elaboração do protótipo MSEA-WQ foi possível:

- Realizar a visualização e leitura de boas práticas durante a elaboração de WQs, divididas de acordo com a etapa de construção;
- Utilizar ou ignorar boas práticas de acordo com sua necessidade;
- Elaborar WQs de forma rápida e orientada a boas práticas que refletem os 6 níveis da taxonomia de Bloom e rubricas de WQs;
- Compartilhar destas boas práticas e analisar sua adoção pelos professores.

Os resultados dos experimentos realizados possibilitou constatar evidências sobre os aspectos positivos na adoção do método MSEA-WQ. Os resultados sugerem uma melhora significativa no desempenho dos grupos de alunos que fizeram uso do MSEA-WQ.

A partir dos resultados obtidos com este experimento, também foi possível visualizar as limitações do MSEA-WQ e identificar desafios futuros. Por exemplo, pontos serem melhorados e aspectos que o método não abrange, como a avaliação automática de WQs.

8.2. Lições Aprendidas e Trabalhos Futuros

Entre as principais lições aprendidas neste estudo, podemos citar o valor a forma de elaboração de WQs em consonância com a taxonomia de Bloom. Esta possibilidade tornou-se factível em função da elaboração de boas práticas fundamentadas em normas. Isso contribuiu fortemente para ajudar os professores no processo de elaboração de tarefas mais eficazes. Além disso, o método possibilitou visualizar o valor da realização de pesquisa multidisciplinar em áreas relacionadas como Informática na Educação e Semiótica Organizacional.

Uma dificuldade a ser destacada foi a de conseguir disponibilidade dos professores participantes do experimento, assim como a disponibilidade de tempo extra para participação dos professores na oficina (para explicar a ferramenta) e na reserva do laboratório de informática das escolas. Entretanto, esta dificuldade foi superada graças ao grande interesse pessoal dos professores envolvidos no experimento e o interesse institucional das escolas em participar este processo. Tal dificuldade reflete na impossibilidade de realizar estudos controlados e detalhados em larga escala. Tais estudos vão além da utilização da ferramenta (o que resultaria em dados quantitativos de uso), uma vez requer o comprometimento individual e institucional de outras escolas, para assim realizar o experimento de acordo com o procedimento que resulta em dados qualitativos.

Outra dificuldade a ser destacada foi a impossibilidade de verificação direta e automática por parte do autor desta pesquisa se os professores participantes do experimento realmente fizeram uso das boas práticas para a elaboração das seções das WQs, uma vez que, ao marcar como utilizada no sistema não garante que de fato isto

ocorreu. Para tanto, foi necessária a leitura individual das WQs e a análise em face de rubricas de avaliação.

Como trabalhos futuros, propõe-se realizar experimentos com grupos maiores e mais heterogêneos no que diz respeito aos níveis de ensino e perfil. Além disso, serão realizados estudos que possam revisar todas as etapas do MSEA-WQ, apontando melhorias e investigando possibilidades de integração de novos elementos que possam colaborar com o aperfeiçoamento do método. Assim como, pesquisar formas para promover avaliação automática de WQs. Também é planejada a condução com alunos que estejam cursando o ensino superior, fornecendo uma nova visão da aplicação do método. Quanto à ferramenta, além de sua evolução, ela deve ser mantida e divulgada para que outras instituições possam utilizá-la de forma aberta.

8.3. Considerações finais

A metodologia WQ vem sendo foco de estudos no mundo todo desde a década de 90, como um recurso pedagógico de grande potencial para o ensino através do computador. Na literatura existem muitos trabalhos que confirmam os benefícios educacionais que as WQs provêm, contudo ainda faltam pesquisas que mostrem a sua eficiência de maneira sistemática no ensino de matérias específicas do currículo escolar.

O método apresentado, aplicado e discutido nesta dissertação, teve como objetivo propor o uso de um conjunto de boas práticas, fundamentadas em normas da SO em conjunto das rubricas de avaliação de WQs e posteriormente, apresentar sua importância nos resultados desta aplicação na elaboração de WQs. As normas foram formuladas através de uma perspectiva orientada a aspectos pragmáticos e comportamentais.

Como resultado da pesquisa realizada nesta dissertação foi desenvolvido um método (o MSEA-WQ) que pode contemplar etapas de desenvolvimento e avaliação de práticas utilizando WQs, amparado pelo método NAM vindo da SO. Este método proporciona um conjunto de boas práticas que se forem respeitadas, guiam e orientam os professores durante a fase de elaboração de suas WQs, trazendo uma nova perspectiva para esta elaboração.

Esta pesquisa apresenta evidências preliminares do êxito desta metodologia para o ensino de matérias específicas do currículo escolar no ensino fundamental, principalmente

quando associadas a sugestão de boas práticas contidas na hora da elaboração de cada seção.

O design de WQs baseado em método sistemático, para elaboração de um roteiro de ensino e ao mesmo tempo didático (por possibilitar a aprendizagem de melhores práticas) possibilitou a criação de práticas mais consistentes, coesas e que pode atingir objetivos pedagógicos nos níveis mais altos de cognição.

Por fim, em um aspecto geral e de forma pessoal, devo salientar que reflexões e aprendizados advindos deste trabalho têm contribuído para o meu aprimoramento pessoal e profissional, tanto como educador, quanto como pesquisador, pois o MSEA-WQ me incentiva a realizar pesquisas futuras em como aprimorar o ensino através do computador. Além disso, este estudo me proporcionou uma visão mais ampla e mais clara do que vem a ser uma pesquisa acadêmica neste tema e motivou-me a continuar pesquisas na área.

REFERÊNCIAS

- Adell, Jordi. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. Edutec: *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. n. 17. Disponível em: <http://www.cyta.com.ar/elearn/wq/wq_archivos/AdellWQ.pdf>. Acesso em: 01 mar 2015.
- Alves, R. M.; Zambalde, A. L.; Figueiredo, C. X. (2004). Internet e educação – *Textos Acadêmicos*, UFLA/Lavras-Mg.
- Andersen, P. B. (2001) What semiotics can and cannot do for HCI, *Knowledge-Based Systems*, vol. 14, pp. 419-424.
- Baethge, M. (1989). Novas tecnologias, perspectivas profissionais e auto compreensão cultural: desafios e formação. *Revista Educação & Sociedade*, Ano X, São Paulo, Cortez, pp. 7-26. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br/revista/rev/rev34.html>>. Acesso em: 03 out 2014.
- Bellofatto, L.; Bohl, N.; Casey, M.; Krill, M. & Dodge, B. (2001). A Rubric for Evaluating WebQuests. Disponível em: <<http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html>>. Acesso em 08 de outubro de 2014.
- Berger Filho, R. L. (2000). Novos currículos, novas aprendizagens: um novo sentido. *Textos da Conferência Internacional Novo Conhecimento*. Nova Aprendizagem, Lisboa: Fundação Calouste.
- Bloom, B.S.; Engelhart, M.D.; Furst, E.J.; Hill, W.H.; Krathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of educational objectives – *The Classification of Educational Goals* – Handbook 1: Cognitive Domain. London, WI: Longmans, Green & Co. Ltd.
- Bonacin, R. (2004). Um modelo de desenvolvimento de sistemas para suporte a cooperação fundamentado em design participativo e semiótica organizacional. *Tese de Doutorado* em Ciência da Computação, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.
- Bottentuit Junior, J. & Coutinho, C. P. (2008). Estudo com webquests brasileiras e portuguesas disponíveis na Web: uma análise exploratória sobre a quantidade, qualidade, conteúdo e a usabilidade. *“Journal of Information Systems and Technology*

- Management*”, vol.5, n. 3, pp. 1–6. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8465/1/Jo%C3%A3oSIIE_08.pdf>. Acesso em: 10 out 2014.
- Bottentuit Junior, J. & Coutinho, C. P. (2008a). Análise das componentes e a usabilidade das WebQuests em língua portuguesa disponíveis na web: um estudo exploratório. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação - Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 5, n. 3, pp. 453-468, ISSN online: 1807-1775.
- Bottentuit Junior, J. & Coutinho, C. P. (2008b). Analysis of Components and Usability of Webquests in portuguese language Available on the Web: An Exploratory Study. 5º CONTECSI - *International Conference on Information Systems and Technology Management*. Junho - São Paulo - Brasil.
- Bottentuit Junior, J. & Coutinho, C. P. (2008c). Estudo com Webquests Brasileiras e Portuguesas Disponíveis na Web: uma análise exploratória sobre a quantidade, qualidade, conteúdo e a usabilidade. *Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 5, n. 3, pp. 1–6. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8465/1/Jo%C3%A3oSIIE_08.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2014.
- Bottentuit Junior, J. B. (2009). Análise de WebQuests em língua portuguesa disponíveis on-line: aspectos relativos à qualidade dos componentes e da usabilidade. *RBEP - Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, vol. 90, n. 224, p. 102-121.
- Bottentuit Junior, J. B. e Santos, C. G. (2014). Revisão sistemática da literatura de dissertações sobre a metodologia WebQuest. *Revista EducaOnline*, vol. 8, n. 2. ISSN: 1983-2664. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação. Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação – LATEC/UFRJ.
- Bottentuit Junior, J. B.; Alexandre, D.S.; Coutinho, C. P. (2006). M-learning e WebQuests: as novas tecnologias como recurso pedagógico. *Revista Educação & Tecnologia*, Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, vol. 11, pp. 55-61.

- Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C. P. (2010). O Uso da Estratégia WebQuest no Ensino Superior: uma análise de duas experiências. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*. CINTED-UFRGS.
- Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C. P. (2011). Webquest no ensino superior: uma estratégia educativa para explorar as páginas e os recursos da Web. *Unimes – Virtual, Revista Paidéi@ - Revista Científica de Educação à Distância*, vol. 2, n. 4, ISSN: 1982-6109.
- Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C. P. (2012). Recomendações de qualidade para o processo de avaliação de WebQuests. *Ciências & Cognição*, vol. 17, n. 1, p. 073-082.
- Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C.; Alexandre, D. S. (2006). *M-Learning e Webquests: as novas tecnologias como recurso pedagógico*. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - UNB/UCB. Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto - Portugal. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/543/529>>. Acesso em 26 de abril de 2015.
- Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C.; Alexandre, D. S. (2006b). *M-Learning and Webquests: the new technologies as pedagogical resource*. *Current Developments in Technology-Assisted Education*. Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto - Portugal.
- Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C.; Alexandre, D. S. (2006c). Desenvolvimento, Avaliação e Metodologia de Utilização para uma Webquest da Área de Ciências da Natureza. *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga: CIEEd. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6451/1/Joaocb006.pdf>>. Acesso em 23 de abril de 2015.
- Camargo, E. Z, & Fernandes, C. T. (2010). WQE: um Editor de WebQuests Versátil. *Anais do XXI SBIE Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Cardoso, O. E. B.; Borges, E. M. (2010). Webquest: Uma análise desta metodologia na socialização e construção do conhecimento no Ensino a Distância. *III Congresso Internacional Cotidiano - diálogos sobre diálogos*. Disponível em: <<http://www.uf>

- <http://www.ufscar.br/grupoeducuco/files/2013/05/Congresso-2010-olga-e-eliane.pdf>>. Acesso em: 24 fev 2015.
- Coutinho, C. P.; Bottentuit Junior, J. B. (2008). A Complexidade e os modos de aprender na Sociedade do Conhecimento. In J. Ferreira & A. R. Simões (Org.). *Actas. do XV Colóquio AFIRSE (Section Portugaise)*: Complexidade: um novo paradigma para investigar e intervir em educação, Lisboa: FPCE-UL.
- Cruz, S.; Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C. P.; Carvalho, A. A. A. (2007). O blogue e o podcast como resultado da aprendizagem com WebQuests. *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação:Desafios Challenges*. pp. 893-904. Braga: Universidade do Minho.
- Cunha, A. C. S. (2006). Pensamento sistêmico e tecnologia Educacional: a metodologia Webquest. *Dissertação de mestrado Profissionalizante em Computação*, UECE - Universidade Estadual do Ceará, CEFET-Ce - Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed.) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*. pp. 1-19, Oxford: Elsevier.
- Dodge, B. (1995). Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet. Tradução de Prof. Jarbas Novelino Barato, referente ao artigo “WebQuests: A Techinique for Internet – Base Learning”. San Diego State University – SDSU. Disponível em: <http://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf>. Acesso em: 01 de out 2014.
- Dodge, B. (1995a). A Rubric for Evaluating WebQuests. San Diego State University. Disponível em: <<http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html>>. Acesso em: 01 out 2014.
- Dodge, B. (1998). A Draft Rubric for Evaluating WebQuests. Disponível em: <<http://edweb.sdsu.edu/WebQuest/WebQuestrubric.html>>. Acesso em 08 de outubro de 2014.
- Dodge, B. (2001). FOCUS: Five Rules for Writing Great WebQuests. ISTE International Society for Technology in Education. *Learning & Leading with Technology*. vol. 28,

- n. 8. Disponível em: <<http://webquest.sdsu.edu/focus/focus.pdf>>. Acesso em: 16 nov 2014.
- Dodge, B. (2006). WebQuests: past, present and future. In A. A. Carvalho (org.), *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga: CIED, pp. 3-7.
- Dutt-Doner, K., Wilmer, M., Stevens, C., & Hartmann, L. (2000). Actively engaging learners in interdisciplinary curriculum through the integration of technology. *Computers in Schools*, vol.16, n. 3, pp.151-66.
- Filho, T. G. (2002). As novas tecnologias na escola e no mundo atual: fator de inclusão social do aluno com necessidades especiais? *III Congresso Ibero-Americano de Informática Na Educação Especial*. Disponível em: <<http://www.galvaofilho.net/comunica.pdf>>. Acesso em: 2 nov 2014.
- Gibson, J. J., (1968) The ecological approach to visual perception. *Houghton Mifflin Company*, Boston, Massachusetts, pp.127-143.
- Gudwin, R. R. (2002). Semiônica: uma proposta de contribuição à semiótica computacional. *Tese para obtenção do Título de Professor Livre-Docente*, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.
- Gudwin, R.R.; Gomide, F. AC. (1997). An approach to computational semiotics, In *Intelligent Systems and Semiotics - A Learning Perspective*, Gaithersburg, USA, pp. 467- 470
- Gülbahar, Y., Madran, R. O., & Kalelioglu, F. (2010). Development and evaluation of an interactive WebQuest environment: “Web Macerasi”. *Educational Technology & Society*, vol. 13, n. 3, pp. 139–150.
- Heide, A.; Stilborne, L. (2000). Guia do Professor para a Internet - Completo e Fácil. Editor ArtMed, 2ª Edição, Porto Alegre-RS.
- Hsien, S. H.; Chung, C. T.; Chien, Y.L.& Chih,C. L. (2012). Implementing a self-regulated webquest learningsystem for chinese elementary schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 28, n. 2, pp. 315-340.
- Joseph, L. (2000). FoodQuest for health. *Multimedia Schools*, vol.7, n. 1, pp. 34-37.

- Liu, K. (2000). Semiotics in information systems engineering. *Cambridge University Press*, Cambridge.
- Marzano, R. J., Brandt, R.S., Hughes, C.S., Jones, B.F., Presseisen, B.Z., Rankin, S.C.; Suhor, C. (1988). Dimensions of Thinking: a framework for curriculum and instruction. Alexandria VA: *Association for Supervision and Curriculum Development*.
- Marzano, R.J., Brandt, R.S., Hughes, C.S., Jones, B.F., Presseisen, B.Z., Rankin, S.C.; Suhor, C. (1992). A different kind of classroom: Teaching with dimension with dimensions of learning. Alexandria VA: *Association for Supervision and Curriculum Development*.
- Moraes, M. C. (2007). Projetos colaborativos e WebQuests: Uma possibilidade para formação de professores de matemática. Faculdade de Informática – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre-RS, Brasil.
- Morris, C. W. (1938). Foundations of the Theory of Signs. vol. 1, n. 2. *University of Chicago Press*.
- Oliveira, C. C.; Costa, J. W.; Moreira, M, (2001). Ambientes informatizados de aprendizagem. (*Série Prática Pedagógicas*), Papirus Editora, Campinas-SP.
- Oliveira, O. L. e Baranauskas M.C.C. (1999). Communicating Entities: a Semiotic-Based Methodology for Interface Design. In *Human-Computer Interaction – Ergonomics and User Interface*, H. J. Bullinger e J. Ziegler (eds), London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, vol.1.
- OSW (1995) The circulation document in the Organizational Semiotic Workshop, Enschede.
- Paiva, R. A. de; Padilha, M. A. S. (2012). A Webquest e a Taxonomia Digital de Bloom como uma nova coreografia didática para a Educação Online. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, vol. 5, n. 1.
- Peirce, C.S. (1931) Collected Papers, Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Penteado, M. T. L.; Fernandes, G. D. (2007). O uso da informática na escola: WebQuest como estratégia de aprendizagem construtivista, pp. 1–6. Disponível em:

- <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/emilio/autoria/artigos2007/6_webquest_maira_ok.pdf>. Acesso em: 19 out 2014.
- Pohan, C., & Mathison, C. (1998). WebQuests: The potential of internet-based instruction for global education. *Social Studies Review*, vol. 37, n. 2, pp. 91-93.
- Pretto, N. L.; Pinto, C. C. (2006). Tecnologias e novas educações. *Revista Brasileira de Educação* v. 11, n. 31. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n31/a03v11n31.pdf>>. Acesso em: 10 nov 2014.
- Ralston, A.; Meek, C. L. (1976). *Encyclopedia of Computer Science*. Primeira Edição. New York: Petrocelli/Charter.
- Rocha, L. R. A. (2007). Concepção de pesquisa no cotidiano escolar: possibilidades de utilização da metodologia WebQuest na Educação pela pesquisa. *Dissertação de Mestrado em Educação*, Curitiba: Universidade do Paraná.
- Sampaio, P. A. S. R.; Coutinho, C. P. (2008). Escher and the search for the infinite: a webquest for a k12 class. *RepositóriUM - Universidade do Minho*, Braga, Portugal. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8470/1/PatriciaEdmedia08.pdf>>. Acesso em 27 de abril de 2015.
- Santaella, L. (2010). Aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? *Revista de Computação e Tecnologia*, PUC-SP, v. 2, n. 1.
- Santos, N. S. R. S.; Lima, J. V.; Wives, L. K. (2010). Ubiquidade e mobilidade de Objetos de Aprendizagem usando o papel como recurso. CINTED-UFRGS, RENOTE - Novas Tecnologias na Educação.
- Silva Neto, J.; Passaro, A.; Fernandes, C. T.; Marques, G. N. (2014). SIGA: Um Ambiente para Criação, Gerenciamento e Execução de WebQuests Orientadas ao Padrão IMS Learning Design. *XXV SBIE Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Dourados. Anais da Mostra de Software de Informática na Educação - MSIE.
- Silva, C. F.; Mueller, R. R. (2010). Webquest: uma ferramenta adaptável para a pesquisa na Web. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*. ISSN: 1679-1916, vol. 8, n. 3. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/18107/10679>>. Acesso em: 15 out 2014.

- Silva, K. X. S. (2006). Webquest: uma metodologia para a pesquisa escolar por meio da Internet. *Dissertação de mestrado em Educação*, UCB - Universidade Católica de Brasília.
- Silva, N. M.; Bottentuit Junior, J. B. (2014). Uma proposta de uso da metodologia webquest para o ensino e aprendizagem de literatura. CINTED-UFRGS, RENOTE - Novas Tecnologias na Educação.
- Simoni, C. A. C. (2003). A Prática de Desenvolvimento de Software e a Abordagem da Semiótica Organizacional. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Instituto de Computação - IC.
- Souza, C.S. (1993) The Semiotic Engineering of User Interface Languages, *International Journal of Man-Machine Studies*, vol. 39, pp. 733-753.
- Stamper, R. K. (1973). Information in Business and Administrative Systems, Hoboken: John Wiley & Sons.
- Stamper, R. K. (1992). Language and computer in organized behaviour, in Riet, R. P. v .d. and Meersman, R. A., (eds.), *Linguistic Instruments in Knowledge Engineering*, Elsevier Science, pp.143-163.
- Stamper, R. K. (2000). Information systems as a Social Science: An alternative to the FRISCO Formalism. In E. D. Falkenberg, K. Lyytinen, A. A. Verrijn-Stuart (eds) *Information System Concepts: an Integrated Discipline Emerging*, Kluwer Academic Publishers, USA, pp.1-51.
- Stamper, R., Liu, K., Hafkamp, M. and Ades, Y. (2000). Understanding the roles of signs and norms in organizations – a semiotic approach to information system design. *Behaviour & Information Technology*, vol. 19, n.1, pp.15-27.
- Taylor, R. P. (1980). Introduction. In R. P. Taylor (Ed.), *The computer in school: Tutor, tool, tutee*. New York: Teachers College Press. pp. 1-10. Disponível em: <<http://www.citejournal.org/vol3/iss2/seminal/article1.cfm>>. Acesso em 19 fevereiro de 2015.
- Unal, Z., Bodur, Y.; Unal, A. (2012). A standardized rubric for evaluating Webquest design : reliability analysis of ZUNAL Webquest design rubric. *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 11, pp. 169–183. Disponível em: <<http://w>

- www.jite.org/documents/Vol11/JITEv11p169-183Unal1078.pdf>. Acesso em: 10 out 2014.
- Valente, J. A. (1998). Diferentes usos do Computador na Educação. Organizado por J. A. Valente. *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/?q=content/computadores-e-conhecimento-repensando-educa%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em 17 fevereiro de 2015.
- Valente, J. A. (1999). O Computador na Sociedade do Conhecimento. Campinas-SP, UNICAMP/Nied.
- Vieira, Y. & Grahl, E. A. (2008). Ferramenta web para criação e gerenciamento de WebQuests com Avaliações On-line. *Anais do VII Simpósio de Informática da Região Centro do RS - SIRC/RS 2008* - ISBN 978-85-88667-89-1 - Santa Maria - RS, junho.
- Wright, G. H. v. (1963), Norms and Actions- A Logical Inquiry. *Routledge and Kegan Paul*, New York.
- Yang, C. H; Tzuo, P. W.; Higgins, H & Tan, C. P. Y. (2012). Information and Communication Technology as a Pedagogical Tool in Teacher Preparation and Higher Education. *Journal of College Teaching & Learning*, vol. 9 n. 4 pp. 327-338 4th Qtr.
- Zacharia, Z. C.; Xenofontos, N. A. e Manoli, C. C. (2011). The effect of two different cooperative approaches on students' learning and practices within the context of a WebQuest science investigation. *Educational Technology Research and Development*, vol. 59, n. 3, pp. 399-424.
- Zanetti, H. A. P. (2014). Análise semiótica do uso de robótica pedagógica no ensino de programação de computadores. *Dissertação de mestrado*. Programa de Mestrado em Ciência da Computação. Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP.
- Zanetti, H.A.P.; Bonacin, R. (2014). Uso de semiótica e análise de normas em práticas de ensino de Programação de Computadores utilizando Robótica Pedagógica. *Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura*, vol. 1, n. 1.
- Zheng, R., Stucky, B., Mcalack, M. Menchana, M., Stoddart, S. (2005). WebQuest Learning as Perceived by Higher-Education Learners, vol. 49 n.4 pp. 41-48.

Zhou, Y. & Zhu, Q. (2010). The design of teaching activities which based on WebQuest - Taking the design of the Bridge Special Study Site for example. Education Technology and Computer (ICETC), 2nd International Conference, vol. 4, pp. 288-292. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5529679>. Acesso em 20 de dezembro de 2014.

Anexo I – Rubrica para avaliação de WebQuests.

Nome da WebQuest: _____

	Primeiros passos (Só erra quem faz; só aprende quem corrige)	Em construção... (Está a ficar bem bonzinho e ainda vai melhorar)	Pronta para usar (parabéns, é uma ótima WebQuest)	Pontuação
Aspecto geral da WebQuest (referente apenas à página Web da própria atividade)				
Modelo	Visualmente desagradável e/OU o fundo dificulta a legibilidade do texto. 1 ponto	O modelo e o fundo são visualmente sóbrios, mas pouco apelativos. 3 pontos	O modelo e o fundo são esteticamente agradáveis E subtilmente apelativos. 5 pontos	
Texto	Sem variação no tamanho, cor e disposição do texto OU com variações excessivas. 1 ponto	Alguma variação no formato e disposição do texto, mas nem sempre eficaz ou coerente. 3 pontos	Variação muito eficaz E sempre coerente no tamanho, cor e disposição do texto. 5 pontos	
Imagens	Ausência ou excesso de elementos gráficos e/OU imagens inadequadas ou distrativas. 1 ponto	Imagens agradáveis, mas que nem sempre ajudam à compreensão das ideias, conceitos e relações. 3 pontos	Imagens adequadas, coerentes entre si e, usadas para estabelecer relações visuais que facilitam a compreensão. 5 pontos	
Estrutura, navegação e linguagem (para aperfeiçoar, use a ficha)				
Estrutura	Página desorganizada e/OU com falta de certos elementos, OU com elementos muito mal dimensionados. 1 ponto	Página bem organizada, mas nem sempre coerente e/OU com alguns elementos mal dimensionados. 3 pontos	Estrutura simples, bem organizada, sempre coerente e sem falhas técnicas evidentes. 5 pontos	
Navegação	Inexistência de elementos de navegação, OU elementos confusos e/ou não funcionais. 1 ponto	Presença de elementos de navegação, mas ainda com alguma possível desorientação. 3 pontos	Navegação intuitiva, sabendo-se sempre onde se está, que secções existem E como as alcançar. 5 pontos	
Linguagem	Linguagem confusa, OU com vários erros de ortografia e/ou gramaticais. 1 ponto	Linguagem por vezes confusa, OU com algum erro de ortografia e/ou gramatical. 3 pontos	Linguagem simples, clara e agradável, SEM erros ortográficos ou gramaticais. 5 pontos	
Tema da WebQuest				
Adequação	Sem incidência curricular, OU demasiado concreto, simples ou procedimental. 1 ponto	Complexo e com incidência curricular, mas demasiado concreto ou monodisciplinar. 3 pontos	Complexo e pouco estruturado, com grande incidência curricular e carácter interdisciplinar. 5 pontos	

Introdução da WebQuest				
Motivação	Sem qualquer relevância para os alunos ou importância social, OU demasiado fantasiosa ou complexa. 1 ponto	Adequada ao nível dos alunos e interessante para estes e/ou apresenta uma questão/problema cativante ou relevante. 3 pontos	Adequada aos alunos, desperta o interesse e apresenta uma questão/problema cativante e/ou socialmente relevante. 5 pontos	
Eficácia cognitiva	Não prepara o aluno para a atividade, OU não parte daquilo que o aluno já sabe. 1 ponto	Faz alguma referência ao conhecimento prévio dos alunos e uma síntese da atividade. 3 pontos	Baseia-se na experiência dos alunos e prepara-os, permitindo uma antevisão da atividade. 5 pontos	
Tarefa da WebQuest (é o produto final do trabalho dos alunos e não os passos para lá chegar)				
Ligação ao currículo	Sem qualquer relação com as competências curriculares e/OU com objetivos programáticos. 1 ponto	Referenciada em objetivos curriculares, mas ainda não é certo que conduza aos saberes e competências necessárias. 3 pontos	Claramente relacionada com o currículo E com os saberes e competências necessárias para atingir o nível pretendido. 5 pontos	
Nível cognitivo	Requer apenas compreensão ou recolha de informação e/ou resposta a questões factuais, OU é dificilmente exequível pelos alunos. 1 ponto	É exequível, mas não muito significativa para os alunos E requer, pelo menos, a análise e síntese de informação a partir de fontes variadas. 5 pontos	É exequível e cativante, inclui a análise e síntese de informação variada E requer uma tomada de posição, uma solução, uma generalização ou um produto criativo. 9 pontos	
Nível técnico	Requer uma simples resposta escrita ou gráfica e/OU uma apresentação oral. 1 ponto	Requer apenas o uso de software para processamento de texto e/OU apresentação baseada em acetato, cartaz.... 3 pontos	Requer a publicação na Web e/OU outro suporte multimídia, vídeo, videoconferência, teatro, música, rádio, revista, jornal... 5 pontos	
Processo da WebQuest (descrição passo-a-passo de como levar a tarefa a bom termo)				
Clareza	Os alunos não ficam a saber com exatidão aquilo que é suposto fazerem em cada fase para completarem a tarefa. 1 ponto	São fornecidas indicações claras, mas ainda falta alguma informação, OU existe ainda algum aspecto confuso. 3 pontos	Cada passo está claramente explicado. Os alunos sabem em que fase do trabalho se encontram e o que devem fazer em seguida. 5 pontos	
Suporte cognitivo	Atividades pouco adequadas à concretização da tarefa, e/OU falta de estratégias ou meios essenciais à obtenção e organização do conhecimento. 1 ponto	Algumas atividades podem não ser as mais adequadas à tarefa e/OU as estratégias e meios podem ser insuficientes para garantir o sucesso desejado. 4 pontos	Atividades bem relacionadas entre si e adequadas à tarefa. Estratégias e meios suficientes para garantir a possibilidade de sucesso a todos os alunos. 8 pontos	
Riqueza	Poucos passos ou atividades demasiado simples, e/OU trabalho individual, ou em grupo sem diferenciação de papéis. 1 ponto	Trabalho em grupo, com alguma separação de tarefas ou papéis E são solicitadas algumas atividades mais complexas. 3 pontos	Atribuição de papéis segundo diferentes perspectivas e/ou partilha de tarefas, com posterior síntese em trabalho colaborativo. 5 pontos	

	1 ponto	3 pontos	
Recursos da WebQuest (nota: avaliar todos os recursos da Web - <i>links</i> - sugeridos, ainda que estejam incluídos nas outras seções, bem como os recursos não baseados na Web)			
Relevância e quantidade	Os recursos indicados não são suficientes e/ou adequados para a realização da tarefa, OU são demasiados para serem consultados no tempo previsto. 1 ponto	Os recursos asseguram a informação necessária à realização da tarefa, mas nem todos têm um valor específico e/OU não são ainda suficientes. 3 pontos	Os recursos correspondem clara e significativamente à informação necessária para realização da tarefa. Cada recurso tem um valor próprio distinto dos restantes. 5 pontos
Qualidade	Os <i>links</i> são vulgares. Levam apenas a informação que pode ser encontrada em qualquer enciclopédia ou manual escolar OU são de qualidade duvidosa. 1 ponto	Os <i>links</i> conduzem a informação de boa qualidade, alguma da qual não consta nos meios que vulgarmente são utilizados numa escola. 3 pontos	São de qualidade evidente e fazem excelente uso das vantagens da Web: atualidade, diversidade, estética, multimídia, interatividade, acessibilidade, comunicação... 5 pontos
Critérios de avaliação da WebQuest			
Clareza	Aos alunos não é fornecida uma descrição de como serão avaliados E quais são os critérios para o sucesso. 1 ponto	Os critérios para o sucesso são pelo menos parcialmente indicados e descritos em termos formativos E são adequados à aprendizagem necessária. 4 pontos	Os critérios para o sucesso são claramente descritos, de forma qualitativa e quantitativa, E correspondem aos saberes e aos desempenhos necessários. 8 pontos
Página do professor (Facultativa, com: integração curricular, sugestões de aplicação, etc.)			
Conteúdo	Não integra a atividade com o currículo nem contribui em especial para a utilização da WebQuest por outros colegas.	Estabelece alguma relação com o currículo e/OU sugere algumas condições, estratégias ou momentos de aplicação.	Faz o enquadramento curricular, apresenta os pré-requisitos, as competências e objetivos a atingir E fornece sugestões úteis para a utilização por outros colegas.
Pontuação total [/100]			

Baseada no original de Bernie Dodge, versão 1.03., modificada por Bellofatto, Bohl, Casey, Krill & Dodge (2001); disponível em: <http://edweb.sdsu.edu/webquest/webquestrubric.html>, adaptado e produzido por Carlos Olim, 2002, para a oficina de formação ABWeb

Apêndice I – Exemplo de uma WebQuest elaborada pelo autor.

WebQuest disponível em: <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/23>



1. Introdução

A Geometria é um ramo da matemática que preocupa-se com questões relativas a forma, tamanho e posição de figuras em propriedades do espaço. Como todos os conteúdos matemáticos, a geometria surgiu com o objetivo de resolver problemas oriundos das necessidades humanas.

A palavra Geometria deriva do grego *geo* "terra" e *metria* "medida", logo pode ser definida como medida da terra.

Você sabia que na natureza, na música e na arte existe sempre alguma coisa no formato de formas matemáticas? E que até o Pato Donald já estudou geometria?

Continue lendo para entender melhor sobre a "Geometria de duas dimensões".

2. Tarefas

Será necessário a realização de todas as 6 tarefas para uma melhor fixação dos conteúdos.

1. Defina o que seria ponto, reta e plano.
2. Explique com suas palavras segmento de reta, retas concorrentes, retas paralelas e quais os posicionamentos de retas?
3. Utilizando um lápis e uma régua, desenhe:
 - a) O que seria um ponto A?
 - b) O que seria uma reta AB?
 - c) O que seria um plano ?
 - d) O que seria um segmento de retas AB, CD e EF?
4. Faça uma comparação entre um quadrado, um retângulo e um trapézio.
5. Você acha importante estudar Geometria?
Justifique sua resposta com exemplos geométricos do dia-a-dia.
6. A partir dos conhecimentos adquiridos, faça uso de recortes de fotos, desenhos ou imagens para montar uma apresentação em grupo dos conceitos aprendidos durante os estudos desta aula "Geometria de duas dimensões". Para a realização desta apresentação, poderá fazer uso de um papel cartolina ou utilizando-se de isopores para montagem de maquetes, ou até mesmo, fazendo uso de um software de apresentação.

3. Processos

Para que as tarefas sejam melhor executadas será necessário explorar os recursos disponibilizados logo abaixo, na seção **Recursos**. Entretanto, achamos necessária a realização dos seguintes passos:

Siga os passos

1. Primeiramente, faça a leitura de toda WebQuest para uma contextualização geral;
2. Posteriormente, escolha mais dois colegas para fazer esta atividade em grupo (3 no máximo);
3. Em seguida, assista a todos os vídeos e leia os textos para a realização das tarefas;
4. Agora, tente responder todas as tarefas;
5. Ao final, apresente o que foi aprendido com toda a turma.

4. Recursos

Agora vamos estudar os principais conceitos que necessitam ser revistos e utilizados para ajuda na resolução das tarefas. Acesse cada um dos recursos abaixo:

1. [Vídeo] Pato Donald - Proporção Áurea:
<https://www.youtube.com/watch?v=58dmCj0wuKw>
2. [Texto] Significado de Geometria:
<http://www.significados.com.br/geometria/>
3. [Texto] Ponto, reta e plano – (InfoEscola):
<http://www.infoescola.com/matematica/ponto-reta-e-plano/>
4. [Vídeo] Linguagem e Notação da Geometria Básica – (Khan Academy):
<https://www.youtube.com/watch?v=Ba4d7JVkGq8>
5. [Vídeo] Introdução a Retas, segmentos de retas e semirretas:
<https://www.youtube.com/watch?v=KZBcA2Kv2pY>
6. [Vídeo] Geometria - Ponto, Reta e Plano:
<https://www.youtube.com/watch?v=S9L3GmYSeZY>

5. Avaliação

A avaliação acontecerá durante todo o processo de aprendizagem, onde o professor irá observar a participação efetiva de todos os membros do grupo e a clareza apresentada nas respostas.

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:				

6. Conclusão

Após a conclusão deste trabalho você deve ter compreendido que a Geometria é uma parte muito importante da Matemática, pois mesmo sem muitos instrumentos, podemos fazer uso de conceitos simples da matemática para obter resultados que seriam complicados se fossem buscados sem auxílio das ciências.

De agora em diante, sempre que for estudar um novo conteúdo em Matemática procure descobrir de que forma ele pode ser aplicado no cotidiano da vida das pessoas. Esta tarefa não será tão difícil, afinal, todo conteúdo matemático possui aplicabilidade em alguma necessidade humana e nos mostra que a matemática realmente está em toda parte.

7. Créditos

Esta WebQuest foi elaborada no mês de agosto de 2015, para ser aplicada com alunos do 4 ano do ensino fundamental.



Autor: Prof. Esp. Sérgio Santos Silva Filho, acadêmico do programa de mestrado em Ciência da Computação da Faculdade Campo Limpo Paulista - FACCAMP. E professor do Departamento de Computação da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, campus universitário de Alto Araguaia-MT.

Sob a orientação do Prof. Dr. Rodrigo Bonacin, professor do Programa de Mestrado em Ciência da Computação da Faculdade Campo Limpo Paulista. E pesquisador do Centro de Tecnologia da Informação CTI – Renato Archer, em Campinas-SP.



Apêndice II – Questionários aplicados aos alunos.

Questionário 1 - Práticas em relação a utilização da WebQuest “Reescrita de Fábula”.

1) Coloque as iniciais do seu nome: _____

Por exemplo: João Santos Silva = J.S.S.

2) Qual a sua idade? _____

3) Qual é o seu sexo? () M ou () F

4) Defina o que é fábula?

5) Explique a moral da fábula lida.

6) Desenhe os principais personagens da fábula.

7) Em sua opinião, qual personagem teve atitude boa e qual teve atitude ruim?

8) Justifique as atitudes dos personagens.

9) Crie uma pequena fábula.

10) Gostou da aula no laboratório de Informática?

() Gostei muito... () Gostei pouco... () Não sei... () Não gostei... () Detestei...

Questionário 1 - Práticas em relação a utilização da WebQuest “Formas Geométricas”.

1) Coloque as iniciais do seu nome: _____

Por exemplo: João Santos Silva = J.S.S.

2) Qual a sua idade? _____

3) Qual é o seu sexo? () M ou () F

4) Defina o que é um poliedro.

5) Explique o que é Vértice, Faces e Arestas.

6) Desenhe figuras geométricas.

7) Qual é a diferença entre o quadrado e o triângulo de base triangular.

8) Você acha que é importante estudar geometria? Justifique sua resposta.

9) Como você criaria um sólido?

10) Gostou da aula no laboratório de Informática?

() Gostei muito... () Gostei pouco... () Não sei... () Não gostei... () Detestei...

Questionário 1 - Práticas em relação a utilização da WebQuest “Introdução Algébrica”.

1) Coloque as iniciais do seu nome: _____

Por exemplo: João Santos Silva = J.S.S.

2) Qual a sua idade? _____

3) Qual é o seu sexo? () M ou () F

4) Defina expressões algébricas, expressões algébricas Inteiras e Fracionárias

5) Indique quais pares de termos são semelhantes e descreva porque são considerados termos semelhantes?

a) $7a$ e $4a$

b) $2x^2$ e $-6x^2$

c) $4y$ e $5y^2$

d) $8xy$ e $-xy$

e) $5a$ e $4ab$

6) Se a letra y representa um número natural, construa expressão algébrica que representa cada um dos seguintes fatos:

a) O dobro desse número.

b) O triplo desse número adicionado 13.

c) Esse número dividido por 3.

d) Um terço do número somado com seu sucessor.

7) Separe cada uma das expressões algébricas inteiras das expressões algébricas Fracionárias.

a) $x + y$	c) $\frac{2}{3}x$	e) $\frac{5x}{3}$	Inteiras:
b) $\frac{1}{2x+3}$	d) $\frac{1}{x}$		Fracionárias:

8) Qual a importância de estudar cálculo algébrico para seu dia-a-dia? Justifique sua resposta.

9) Elabore dois pares de:

- a) Monômios do 4º grau com duas incógnitas.
- b) Binômios do 3º grau com uma incógnita.
- c) Trinômios:
- d) Polinômios:

10) Gostou da aula no laboratório de Informática?

() Gostei muito... () Gostei pouco... () Não sei... () Não gostei... () Detestei...

Apêndice III – Questionário aplicado aos professores.

Questionário 2 - Questionário sobre prática de elaboração de WebQuest usando o MSEA-WQ.

Para elaboração deste questionário, assuma a seguinte escala:

Muito positivo, Pouco positivo, Indiferente, Pouco Negativo ou Muito Negativo.

1) Coloque as iniciais do seu nome, separados por ponto(.), sem espaços.

_____ por exemplo: Sérgio Santos Silva Filho = S.S.S.F

2) Qual a sua área de formação? _____

3) Qual a sua idade? _____

4) Qual é o seu sexo? () M ou () F

5) Houve dificuldades na compreensão relacionada a elaboração da WebQuest com a utilização de boas práticas?

--

6) A elaboração da WebQuest foi claramente percebida?

() Muito positivo () Pouco positivo () Indiferente, () Pouco Negativo, () Muito Negativo

7) Percebeu algum efeito do uso das boas práticas na elaboração da WebQuest?

() Muito positivo () Pouco positivo () Indiferente, () Pouco Negativo , () Muito Negativo

8) Conseguiu compreender plenamente os efeitos do uso das boas práticas quanto a qualidade da WebQuest?

() Muito positivo () Pouco positivo () Indiferente, () Pouco Negativo , () Muito Negativo

9) Você considera que a WebQuest influenciou no aprendizado dos alunos?

() Muito positivo () Pouco positivo () Indiferente, () Pouco Negativo, () Muito Negativo

10) A prática de elaboração de WebQuest ajudou na concretização ou aquisição de novos conhecimentos?

() Muito positivo () Pouco positivo () Indiferente, () Pouco Negativo , () Muito Negativo

11) As boas práticas ajudaram na elaboração de sua WebQuest?

() Muito positivo () Pouco positivo () Indiferente, () Pouco Negativo, () Muito Negativo

Apêndice IV – WebQuests (WQ2) elaboradas pelos professores participantes da pesquisa, usando o MSEA-WQ.

WebQuest disponível em: <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/24>



1. Introdução

Olá crianças,

Vocês já ouviram ou leram alguma **história** na qual os personagens são **animais**, **pessoas** ou **objetos** e apresentam uma moral, ou seja, nos traz um ensinamento? Se já ouviram falar, que tal juntos relembrar e ler algumas dessas histórias. Se vocês não conhecem, então venham viajar no mundo fabuloso das fábulas.

2. Tarefas

TAREFA 01 - Defina o que é fábula.

TAREFA 02 - Escolha uma fábula e explique a moral da história;

TAREFA 03 - Faça um desenho conforme seu entendimento sobre a fábula lida.

TAREFA 04 - Em sua opinião, qual personagem teve atitude boa e qual teve a atitude ruim?

TAREFA 05 - Justifique as atitudes dos personagens.

TAREFA 06 - Crie uma pequena fábula.

3. Processos

É importante reler o que escreveram para ir avaliando seu texto e verificar se ele está claro para quem vai ler.

- Para a **Tarefa 01**, faça uma pesquisa nos sites indicados logo abaixo, na seção Recursos;
- Para realizar a **Tarefa 02**, escolha uma uma fábula nos sites indicados e explique a sua moral;
- Para realizar a **Tarefa 03**, releia a fábula com atenção e elabore um desenho;
- Faça uma leitura da fábula e responda as **Tarefas 04 e 05**;
- Crie uma pequena fábula..

4. Recursos

Vamos estudar o conceito de fábulas e suas características? Acesse cada um dos **recursos** abaixo:

- [Texto] Significado de Fábula: www.significados.com.br/fabula/
- [Texto] Fábulas Clássicas ilustradas: sitededicadas.ne10.uol.com.br/cfab.htm
- [Vídeo] A cigarra e a formiga: <https://www.youtube.com/watch?v=9v8VjXkhZdo>
- [Vídeo] A raposa e as uvas: <https://www.youtube.com/watch?v=hvdVdut3pQw>
- [Vídeo] As Fábulas - A Tartaruga e a Lebre: <https://www.youtube.com/watch?v=laNiwibeH8o>

5. Avaliação

Os alunos serão avaliados coletivamente durante a realização das atividades de pesquisa sobre fábulas e, individualmente, por meio da produção de texto (reescrita de fábulas), socialização com outros grupos, levando em consideração a criatividade, o comprometimento, à participação ativa e colaborativa dos discentes.

Tópicos de avaliação	Ótimo (9-10 pontos)	Bom (7-8 pontos)	Regular (5-6 pontos)	Mínimo (0-4 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. Clareza e objetividade:				

6. Conclusão

Espero que tenham gostado de realizar este trabalho. Sabendo que objetivo das fábulas é transmitir um ensinamento, espero que através da leitura delas, tenham conseguido aprender algo novo que possa ajudar a melhorar as suas atitudes e que tenha despertado o interesse de conhecer mais fábulas.

7. Créditos

Webquest criada pela professora E.R.F. para ser trabalhada com alunos do 4º ano. Professora da Escola Estadual “Maria Auxiliadora”.

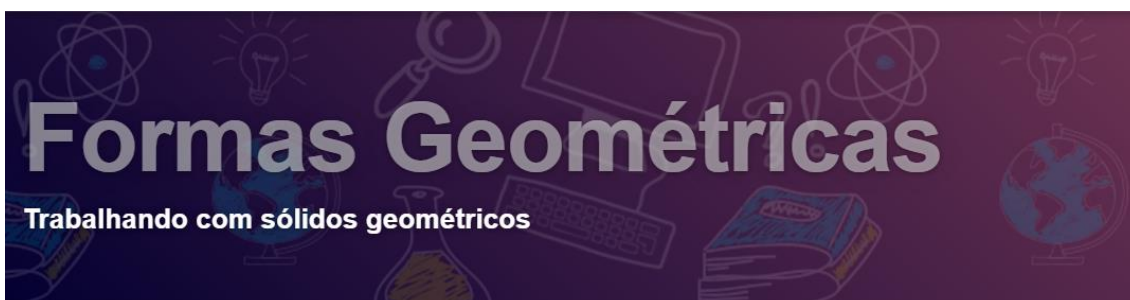
Referências

Fábulas Clássicas ilustradas: sitededicas.ne10.uol.com.br/cfab.htm

Significado de Fábula: www.significados.com.br/fabula/

WebQuest desenvolvida utilizando o [MSEA-WQs](#) elaborado no
Programa de mestrado em Ciência da Computação da FACCAMP.  **BRASIL**

WebQuest disponível em: <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/25>



1. Introdução



Geometria é um ramo da matemática que preocupa-se com questões relativas a forma, tamanho e posição de figuras em propriedades do espaço e surgiu da necessidade de medir as coisas. Para todo lado que olhamos, sempre encontramos uma figura geométrica.

Você sabia que a geometria está presente na natureza, em nosso dia a dia, nas construções e até na arte? E que até o Pato Donald já estudou geometria?

Continue lendo para melhor identificar os sólidos geométricos de forma bem divertida.

2. Tarefas

Será necessário a realização de todas as 6 tarefas para uma melhor fixação dos conteúdos.

1. Defina o que seria um Poliedro.
2. Explique com suas palavras o que é vértices, arestas e faces?
3. Desenhe figuras geométricas planas:

- a) O que seria um quadrado?
 - b) O que seria um retângulo?
 - c) O que seria uma pirâmide?
4. Faça uma comparação entre o quadrado, a pirâmide de base triangular e a pirâmide de base quadrada.
5. Qual das figuras geométricas você acha que é a mais encontrada em nosso dia a dia? Explique sua resposta.
6. A partir dos conhecimentos adquiridos, crie figuras geométricas tridimensionais utilizando palitos e massa de modelar para montar apresentação em dupla dos conceitos aprendidos durante os estudos desta aula.

3. Processos

Para que as tarefas sejam melhor executadas achamos necessária a realização dos seguintes passos:

1. Primeiramente, faça a leitura de toda WebQuest para uma contextualização geral;
2. Posteriormente, escolha um colega para fazer esta atividade;
3. Em seguida, assista a todos os vídeos e leia os textos para a realização das tarefas;
4. Responda todas as tarefas;
5. Crie as figuras geométricas espaciais utilizando os palitos e a massa de modelar;
6. Ao final, apresente o que foi aprendido com toda a turma.

4. Recursos

Agora vamos estudar os principais conceitos que necessitam ser revistos e utilizados para ajuda na resolução das tarefas. Acesse cada um dos recursos abaixo:

1. **[Vídeo] Pato Donald - Proporção Áurea:** <https://www.youtube.com/watch?v=58dmCj0wuKw>
2. **[Vídeo] Aula Lúdica de Geometria Espacial:** <https://youtu.be/ql5agL6LNgU>
3. **[Texto] Significado de Geometria:** <http://www.significados.com.br/geometria/>

4. [Texto] Geometria em Sala de Aula - 4º Ano C:

<http://anchietaevoce.blogspot.com.br/2011/11/geometria-em-sala-de-aula-4-ano-c.html>

5. Avaliação

A avaliação será durante o desenrolar das atividades, onde o professor irá observar a participação efetiva de todas duplas e a clareza apresentada nas respostas.

Tópicos de avaliação	Ótimo (9-10 pontos)	Bom (8-7 pontos)	Regular (6-5 pontos)	Mínimo (4-0 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:				

Ao final da realização de todas as tarefas, o professor irá atribuir valores em todos os tópicos de avaliação. Onde a média da nota será realizada a partir da soma dos nove tópicos de avaliação, dividido por nove.

$$\frac{T1+T2+T3+T4+T5+T6+T7+T8+T9}{9}$$

6. Conclusão

Ao final desta atividade espero que você perceba que, combinando figuras planas, obterá como resultado final um sólido geométrico e, também, que tendo um sólido geométrico, ao “abri-lo”, teremos novamente uma composição de figuras planas.

De agora em diante, procure sempre que estudar um novo conteúdo em Matemática procure descobrir de que forma ele pode ser aplicado no cotidiano da vida das pessoas. Esta tarefa não será tão difícil, afinal, todo conteúdo matemático possui aplicabilidade em alguma necessidade humana e nos mostra que a matemática realmente está em toda parte.

7. Créditos

Esta WebQuest foi elaborada no mês de novembro de 2015, para ser aplicada com alunos do 4º ano do ensino fundamental.

WebQuest elaborada por:



Profª. S.H.S.
Escola Estadual Maria Auxiliadora
Ensino fundamental - Série iniciais
Cidade de Alto Araguaia - MT.

Referências:

Aula Lúdica de Geometria Espacial: <https://youtu.be/ql5agL6LNgU>

Texto Significado de Geometria: <http://www.significados.com.br/geometria/>

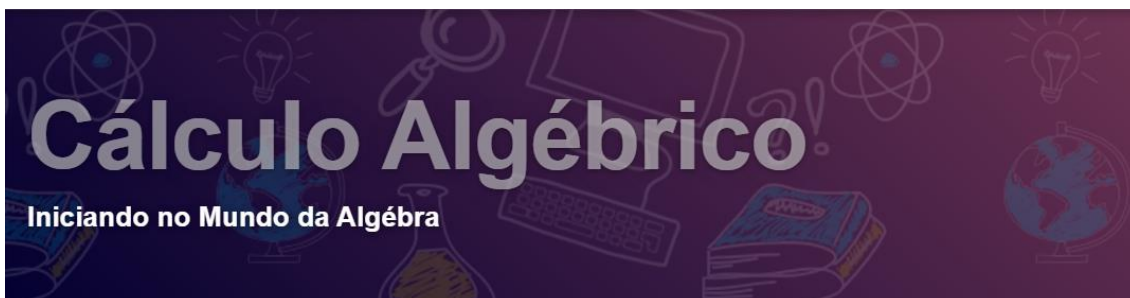
Geometria em Sala de Aula - 4º Ano

C: <http://anchietaevoce.blogspot.com.br/2011/11/geometria-em-sala-de-aula-4-ano-c.html>

WebQuest desenvolvida utilizando o [MSEA-WQs](#) elaborado no

Programa de mestrado em Ciência da Computação da FACCAMP.  **BRASIL**

WebQuest disponível em: <http://mseawqs.gear.host/index.php/webquests/publicar/26>



1. Introdução

Cálculo algébrico é a reunião dos processos empregados para efetuar as operações algébricas, ou seja, os processos para transformar uma expressão algébrica em outra equivalente.

No século XVII, o filósofo e matemático francês René Descarte (1596 - 1650) acreditava que o cálculo com expressões Algébricas era um método poderoso e universal para resolver problemas.

Veja uma Situação que exemplifica isso.

Uma fábrica produz apenas camisetas e bolas. A primeira com custo de R\$ 20,00 por unidade e a segunda com custo de R\$ 15,00 por unidade. Se chamarmos de x a quantidade produzida de camisetas e de y a quantidade produzida de bolas, qual a expressão algébrica do custo desses dois artigos? Qual o custo se forem produzidas 300 e 500 unidades, respectivamente?

Para resolver essa situação-problemas, precisamos efetuar cálculos com expressões algébricas. Esse tipo de cálculo é chamado de Cálculo Algébrico, que é o assunto desta Webquest.

2. Tarefas

1. Defina **expressões algébricas**, expressões algébricas **Inteiras** e **Fracionárias**.

2. Indique quais pares de termos são semelhantes e descreva porque são considerados termos semelhantes?

- a) $7a$ e $4a$
- b) $2x^2$ e $-6x^2$
- c) $4y$ e $5y^2$
- d) $8xy$ e $-xy$

e) $5a$ e $4ab$

3. Se a letra y representa um número natural, construa expressão algébrica que representa cada um dos seguintes fatos:

a) O dobro desse número.

b) O triplo desse número adicionado 13.

c) Esse número dividido por 3.

d) Um terço do número somado com seu sucessor.

4. Separe cada uma das expressões algébricas inteiras das expressões algébricas Fracionárias

a) $x + y$ c) $\frac{2}{3}x$ e) $\frac{5x}{3}$

b) $\frac{1}{2x+3}$ d) $\frac{1}{x}$

5. Qual a importancia de estudar calculo algebrico para seu dia-a-dia? justifique sua resposta.

6. Elabore dois pares de:

4. Separe cada uma das expressões algébricas inteiras das expressões algébricas Fracionárias

a) $x + y$ c) $\frac{2}{3}x$ e) $\frac{5x}{3}$

b) $\frac{1}{2x+3}$ d) $\frac{1}{x}$

5. Qual a importancia de estudar calculo algebrico para seu dia-a-dia? justifique sua resposta.

6. Elabore dois pares de:

a) Monômios do 4° grau com duas incógnitas.

b) Binômios do 3° grau com uma incógnita.

c) Trinômios:

d) Polinômios:

7. Calcule:

a) $(+7x) + (-3x) =$

b) $(+8x) - (-3x) =$

c) $(+5x) \cdot (-4x^2) =$

d) $(-2x) \cdot (+3x) =$

e) $(-30x^7) : (+3x^3) =$

f) $(10xy) : (5x) =$

3. Processos

Para que as tarefas sejam executadas com sucesso será necessário explorar os links disponibilizados, na seção **Recursos**. Portanto, é necessário que siga os seguintes passos:

Passo 1: Faça toda a leitura da WebQuest para uma contextualização geral;

Passo 2: Acesse os links **Conceituando expressões Algébricas**:

Passo 3: assista a todos os vídeos;

Passo 4: Agora, responda todas as tarefas;

Passo 5: Entregue as atividades ao professor responsável pela disciplina.

Obs: As atividades da seção tarefa contarão como uma das avaliações bimestral.

4. Recursos

Agora vamos estudar os principais conceitos acerca de Cálculo Algébrico. Acesse os recursos abaixo:

1. Conceituando expressões Algébricas:

<http://www.coladaweb.com/matematica/expresoes-algebricas>

<http://www.matematicadidatica.com.br/Monomios.aspx>

2. Assista os vídeo Álgebra básica:

Álgebra básica - aula 01

<https://www.youtube.com/watch?v=zGZtY4kMM94>

Álgebra básica - aula 02

<https://www.youtube.com/watch?v=jGCViCdBzW0>

Álgebra básica - aula 03

<https://www.youtube.com/watch?v=X8OroYFjMvQ>

5. Avaliação

A avaliação ocorrerá da seguinte forma:

Tópicos de avaliação	Pontos
1. Realização da tarefa 1:	1,00
2. Realização da tarefa 2:	1,00
3. Realização da tarefa 3:	1,00
4. Realização da tarefa 4:	1,00
5. Realização da tarefa 5:	1,00
6. Realização da tarefa 6:	2,00
7. Realização da tarefa 7:	1,00
8. Participação dos alunos durante todo o processo:	2,00

6. Conclusão

Escreva a conclusão...

7. Créditos

Esta WebQuest foi elaborada no mês de novembro de 2015, para ser aplicada com alunos do 8º ano do ensino fundamental.

WebQuest elaborada por:



Prof. L.R.P.
Escola Municipal Jose Inácio Fraga
Ensino fundamental - Series Finais
Cidade de Alto Araguaia - MT.

WebQuest desenvolvida utilizando o [MSEA-WQs](#) elaborado no
Programa de mestrado em Ciência da Computação da FACCAMP.  **BRASIL**

Apêndice V – WebQuests (WQ1) elaboradas pelos professores participantes da pesquisa, de forma tradicional.

WebQuest disponível em: <http://webquest.gear.host/index.php/webquests/publicar/25>

Formas Geométricas

Vamos aprender algumas formas geométricas

1. Introdução

A geometria é uma parte da matemática que estuda o espaço e as formas e surgiu da necessidade de medir as coisas, está presente na natureza, em nosso dia a dia, nas construções e até na arte, para todo lado que olhamos, sempre encontramos uma figura geométrica. Nesta atividade vocês aprenderão a reconhecer e diferenciar as formas geométricas brincando!



2. Tarefas

Explorar as características das figuras geométricas, reconhecendo os poliedros e seus elementos: vértices, arestas e faces. Identificar que os sólidos geométricos são formados por figuras planas, exercitando a visão geométrica tridimensional. Montar sólidos geométricos utilizando palitos e massa de modelar

3. Processos

Providenciar com antecedência os palitos cortados com 12 cm de comprimento.

1. Levar para a sala de aula diferentes embalagens e objetos cujas formas lembram cubo, pirâmide, octaedro etc., e coloque-os sobre a mesa para os alunos observarem.
2. Antes de iniciar a atividade, falar com os alunos sobre os poliedros, suas faces, arestas e vértices.
3. Em seguida, formar duplas de alunos e orientar na construção de estruturas de poliedros utilizando palitos.
4. Fazer bolinhas com a massa de modelar e espetar os palitos, formando os vértices do poliedro.
5. Unindo os palitos com a massa, forme os poliedros que deseja. Em seguida, deixe-os secar.

4. Recursos

Aula Lúdica de Geometria Espacial:

<https://youtu.be/ql5agL6LNgU>

5. Avaliação

Deverá ser feito questionamentos às crianças durante o desenrolar das atividades, a fim de que percebam que, juntando seis quadrados, podemos formar um cubo e que com dois círculos e um retângulo é possível formar um cone, e assim por diante.

6. Conclusão

Ao final desta atividade esperamos que o aluno perceba que, combinando figuras planas, obterá como resultado final um sólido geométrico e, também, que tendo um sólido geométrico, ao “abri-lo”, teremos novamente uma composição de figuras planas.

7. Créditos

WebQuest elaborada por:



Profª. S.H.S.
Escola Estadual Maria Auxiliadora
Ensino fundamental - Série iniciais
Cidade de Alto Araguaia - MT.

WebQuest desenvolvida utilizando o método tradicional
de elaboração de WebQuests.  **BRASIL**

WebQuest disponível em: <http://webquest.gear.host/index.php/webquests/publicar/26>

Reescrita de Fábula

Vamos aprender a respeito de fábulas?

1. Introdução

Olá crianças,

Vocês já ouviram ou leram alguma história na qual os personagens são animais, pessoas ou objetos e apresentam uma moral, ou seja, nos traz um ensinamento? Se já ouviram falar, que tal junto lembrar e ler algumas dessas histórias. Se vocês não conhecem, então venham viajar no mundo fabuloso das fábulas.

2. Tarefas

TAREFA 1

Pesquisar o conceito e exemplos de fábulas, nos sites indicados.

TAREFA 2

Após a pesquisa, você escolherá uma fábula para imprimir.

TAREFA 3

Ler a fábula escolhida com atenção.

TAREFA 4

Fazer a reescrita da fábula escolhida.

TAREFA 5

Entregar a sua reescrita para a professora fazer as correções necessárias.

TAREFA 6

Agora que você já fez a revisão textual, faça uma ilustração para a sua reescrita.

TAREFA 7

Apresentar sua reescrita para a turma.

3. Processos

É importante reler o que escreveram para ir avaliando seu texto e verificar se ele está claro para quem vai ler. Para a tarefa nº1, Faça uma pesquisa nos sites indicados. Para conseguir a tarefa nº2 basta imprimir a fábula escolhida. Para realizar a tarefa nº3, leia a fábula com atenção para familiarizar com as características e a linguagem do gênero. Na tarefa nº4, você fará uma reescrita da fábula escolhida.

4. Recursos

Computadores conectados á internet

sitededicas.ne10.uol.com.br/cfab.htm

www.significados.com.br/fabula/

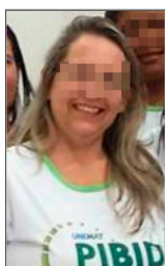
5. Avaliação

Os alunos serão avaliados coletivamente durante a realização das atividades de pesquisa sobre fabulas e, individualmente, por meio da produção de texto (reescrita de fábulas), socialização com outros grupos, levando em consideração a criatividade, o comprometimento, à participação ativa e colaborativa dos discentes.

6. Conclusão

Espero que tenham gostado de fazer este trabalho. Sabendo que objetivo das fábulas é transmitir um ensinamento, espero que através da leitura delas, tenham conseguido aprender algo novo que possa ajudar a melhorar as suas atitudes e que tenha despertado o interesse de conhecer mais fábulas.

7. Créditos



Webquest criada pela professora E.R.F. para ser trabalhada com alunos do 4º ano.

Professora da Escola Estadual “Maria Auxiliadora”.

WebQuest desenvolvida utilizando o método tradicional

de elaboração de WebQuests.  **BRASIL**

WebQuest disponível em: <http://webquest.gear.host/index.php/webquests/publicar/27>

Cálculo Algébrico

“Uma aula que não dê aos alunos a oportunidade de generalizar não é uma aula de matemática”

1. Introdução

Cálculo algébrico é a reunião dos processos empregados para efetuar as operações algébricas, ou seja, os processos para transformar uma expressão algébrica em outra equivalente.

No século XVII, o filósofo e matemático francês René Descarte (1596 - 1650) acreditava que o cálculo com expressões Algébricas era um método poderoso e universal para resolver problemas.

Veja uma Situação que exemplifica isso.

Uma fábrica produz apenas camisetas e bolas. A primeira com custo de R\$ 20,00 por unidade e a segunda com custo de R\$ 15,00 por unidade. Se chamarmos de x a quantidade produzida de camisetas e de y a quantidade produzida de bolas, qual a expressão algébrica do custo desses dois artigos? Qual o custo se forem produzidas 300 e 500 unidades, respectivamente?

Para resolver essa situação-problema, precisamos efetuar cálculos com expressões algébricas. Esse tipo de cálculo é chamado de Cálculo Algébrico, que é o assunto desta Webquest.

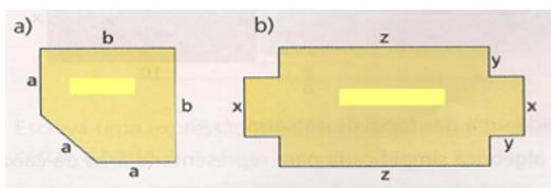
2. Tarefas

No caderno Resolva os seguintes Exercícios

1. Identifique cada uma das expressões algébricas abaixo como Inteiras ou Fracionárias

- a) $x + y$ c) $\frac{2}{3}x$ e) $\frac{5x}{3}$
- b) $\frac{1}{2x+3}$ d) $\frac{1}{x}$

2. Represente algebricamente os perímetros destas figuras:



3. Calcule o valor numérico das expressões:

- a) $x - y$ (para $x = 5$ e $y = -4$)
- b) $3x + a$ (para $x = 2$ e $a = 6$)
- c) $2x + m$ (para $x = -1$ e $m = -3$)
- d) $m - 2a$ (para $m = 3$ e $a = -5$)

4. Quais pares de termos são semelhantes?

- a) $7a$ e $4a$
- b) $2x^2$ e $-6x^2$
- c) $4y$ e $5y^2$
- d) $8xy$ e $-xy$
- e) $5a$ e $4ab$

5. Efetue:

- a) $(+7x) + (-3x) =$
- b) $(-8x) + (+11x) =$
- c) $(-2y) + (-3y) =$
- d) $(+8x) - (-3x) =$
- e) $(-5x) - (-11x) =$
- f) $(-6y) - (-y) =$

6. Calcule:

- a) $(+5x) \cdot (-4x^2) =$
- b) $(-2x) \cdot (+3x) =$
- c) $(2xb) \cdot (4x) =$
- d) $(-5x^2) \cdot (+5xy^2) =$
- E) $(-5) \cdot (+15x^2y) =$

7. Calcule os quocientes:

a) $(15x^5) : (3x^2) =$

b) $(16x^3) : (8x) =$

c) $(-30x^7) : (+3x^3) =$

d) $(10xy) : (5x) =$

e) $(x^3y^2) : (2xy) =$

f) $(-3xz^2) : (-3xz) =$

3. Processos

Assista vídeo sobre Calculo Algébrico e leia o texto observe os exemplos e resolva as tarefas em seu caderno

<https://www.youtube.com/watch?v=zGZtY4kMM94&list=PLSpWhp1r-eS0UmDKuU84ZM74fkWxnbYcB>

Expressões Algébricas: Recebem o nome de expressões algébricas ou lineares as expressões matemáticas nas quais se faz uso de letras, números e operações aritméticas. Nesse tipo de expressão, as letras são denominadas incógnitas, por não apresentarem um valor conhecido, ou variáveis, porque podem receber qualquer valor numérico.

Exemplos:

A = $2a+7b$

B = $(3c+4)-5$

C = $23c+4$

Expressões algébricas inteiras são aquelas que não têm incógnitas no denominador ou dentro de radicais.

Exemplos:

Expressão Algébrica não Inteira, pois, contém letra no denominador – Expressão algébrica Fracionária

Expressão Algébrica não Inteira pois contém letra dentro do radical - expressão algébrica irracional

$8x - 3x + 2$ Expressões algébricas inteiras

Expressões algébricas inteiras

Valor numérico de uma expressão algébrica

Para obter o valor numérico de uma expressão algébrica, você deve proceder do seguinte modo:

1º Substituir as letras por números reais dados.

2º Efetuar as operações indicadas, devendo obedecer à seguinte ordem:

a) Potenciação

b) Divisão e multiplicação

c) Adição e subtração

IMPORTANTE!

Convém utilizar parênteses quando substituirmos letras por números negativos

Exemplo 1

Calcular o valor numérica de $2x + 3a$

para $x = 5$ e $a = -4$

$$2 \cdot x + 3 \cdot a$$

$$2 \cdot 5 + 3 \cdot (-4)$$

$$10 + (-12)$$

$$-2$$

Exemplo 2

Calcular o valor numérico de $x^2 - 7x + y$

para $x = 5$ e $y = -1$

$$x^2 - 7x + y$$

$$5^2 - 7 \cdot 5 + (-1)$$

$$25 - 35 - 1$$

$$-10 - 1$$

$$-11$$

4. Recursos

<https://www.youtube.com/watch?v=zGZtY4kMM94&list=PLSpWhp1r-eS0UmDKuU84ZM74fkWxnbYcB>

5. Avaliação

A avaliação ocorrerá da seguinte forma:

- Participação dos alunos durante todo o processo
- As atividades deve estar resolvida no caderno (Visto em sala de aula)

6. Conclusão

Escreva a conclusão...

7. Créditos



Webquest elaborada pelo Prof. L.R.P., para ser aplicada com alunos do 8 ano.

Professor de educação básica SEDUC- MT

Escola Carlos Hugueney - Alto Araguaia-MT

WebQuest desenvolvida utilizando o método tradicional
de elaboração de WebQuests.  BRASIL

Apêndice VI – Artigos submetidos para publicação

Até o presente momento, esta dissertação resultou dois artigos científicos, um já publicado e outro submetido para avaliação:

- O primeiro intitulado “*Uma Análise de Estudos sobre Eficiência e Avaliação da Metodologia WebQuest*”, sendo publicado nos anais do *XI Workshop de Computação da FACCAMP - WCF2015*, Campo Limpo Paulista, São Paulo, Brasil;
- Já o segundo intitulado “*Best Practices on WebQuest Design: Stimulating the higher levels of Bloom’s Taxonomy*”, que foi submetido para publicação nos anais da Conferência Internacional *16th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies - ICALT2016*, Austin, Texas, USA, qualificada como Qualis-Capes B1 em Ciência da Computação.

Uma Análise de Estudos sobre Eficiência e Avaliação da Metodologia *WebQuest*

Sergio Santos Silva Filho^{1,2}, Rodrigo Bonacin^{2,3}

¹Departamento de Computação - Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
Rua Santa Rita, 148 - 78.780-000 – Alto Araguaia – MT - Brasil

²Mestrado em Ciência da Computação - Faculdade Campo Limpo Paulista (FACCAMP)
R. Guatemala, 167 – 13.231-230 - Campo Limpo Paulista, SP - Brasil

³Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI
Rodovia Dom Pedro I, Km 143,6 - 13069-901, Campinas, SP - Brasil
santos@unemat.br, rodrigo.bonacin@cti.gov.br

Abstract. *The WebQuest methodology use Web resources to stimulate learning processes. This paper presents a review of studies focusing on two key themes that demands further research: efficiency of WebQuest methodology and evaluation of learning during WebQuests sessions. We selected 18 articles from indexed databases; they were analyzed and tabulated according to their objectives, advantages and limitations. The paper also presents research challenges based on the analyzed studies.*

Resumo. *A metodologia WebQuest utiliza recursos da Web para estimular a aprendizagem. Este artigo apresenta uma revisão de estudos em dois temas chaves que demandam pesquisas aprofundadas: a eficiência da metodologia e a avaliação da aprendizagem em sessões de WebQuests. A partir de buscas em bases indexadas, foram selecionados 18 artigos para análise e tabulados de acordo com seus objetivos, pontos fortes e limitações. O artigo também apresenta desafios de pesquisas com base nos artigos analisados.*

1. Introdução

Recursos da Web têm grande potencial para serem aplicados em atividades de ensino. Entretanto, atividades de pesquisa na *Web* não devem estar restritas a cópia pura e simples da informação encontrada, prática popularmente conhecida como “Copiar e Colar” [Alves *et al.* 2004]. Neste cenário, é necessário que os educadores reflitam sobre estratégias de utilização de recursos da Web, buscando facilitar o processo de transformação da informação em conhecimento, não apenas reproduzindo ideias, conceitos e conteúdos já existentes [Silva 2006]. Pensando em resolver desafios como esse, desde o ano de 1995, [Dodge 1995] propõe reunir um conjunto de atributos desejáveis e dar um nome a técnica de ensino baseada na Internet, chamando-a de metodologia *WebQuest* (WQ).

A metodologia WQ consiste em um tipo de atividade didática, baseada em pressupostos construtivistas de ensino e aprendizagem. A WQ pode ser fundamentada em técnicas de trabalho em grupos, por projetos e em investigação; com atividades

(tarefas), voltadas para o desenvolvimento cognitivo, fazendo uso da Web como um recurso educacional [Adell 2004]. Este artigo apresenta uma análise com trabalhos relacionados a dois temas chaves para a utilização da metodologia WQ: (1) a eficiência de aprendizado por alunos com a metodologia; e (2) a avaliação da estrutura da metodologia. O objetivo é reunir estudos, analisar o estado da arte nesses temas, levantar desafios e direcionar trabalhos.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o método de revisão, seleção e análise dos trabalhos; a Seção 3 apresenta a revisão sobre a metodologia WQ com trabalhos relacionados a sua eficiência no aprendizado e propostas de avaliação; e a Seção 4 discute os trabalhos apresentados e conclui o artigo.

2. Método de Revisão, Seleção e Análise

Foram elegíveis nesta pesquisa publicações científicas publicadas em qualquer ano incluindo artigos, dissertações e teses relacionadas com desenvolvimento e resultados da aplicação da metodologia WQ. Esses trabalhos foram obtidos nas seguintes bases científicas: Google Acadêmico¹; Portal de Periódico da CAPES²; *Scientific Electronic Library Online - SciELO*³; *ScienceDirect*⁴; *Scopus*⁵; *IEEE Xplore*⁶; *ACM DL - Association for Computer Machinery Digital Library*⁷; *Springer*⁸ e *Anais do CBIE/SBIE*⁹. Além disso, também foram considerados repositórios digitais da Universidade do Minho; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Estadual de Campinas e Universidade de São Paulo.

O processo de busca e seleção de artigos seguiu os seguintes passos: (1) Busca nas bases científicas utilizando as seguintes palavras chaves nos idiomas inglês e português: *webquest*, *evaluation* e *rubric*; (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 artigo; (3) Obtenção da versão completa dos artigos, leitura integral do texto e categorização, neste ponto alguns artigos foram descartados (*e.g.*, relatos de experiência simples, apresentação de ferramentas e artigos onde WQ era aspecto secundário); (4) Síntese dos resultados, avaliação crítica, exclusão de trabalhos com resultados poucos relevantes e tabulação dos objetivos, pontos fortes e limitações de cada trabalho; e (5) Escolha de trabalhos a serem apresentados e discutidos neste artigo, para tanto foram selecionados os artigos com contribuições consideradas mais concretas nos assuntos analisados pelos autores.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de artigos retornados utilizando três *strings* de busca, bem como a quantidade em cada um dos passos de seleção e análise distribuídos por base indexada. A busca foi realizada no mês de junho de 2015.

¹ <https://scholar.google.com.br/>

² <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

³ <http://www.scielo.br/>

⁴ <http://www.sciencedirect.com/>

⁵ <http://www.scopus.com/>

⁶ <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁷ <http://dl.acm.org/>

⁸ <http://link.springer.com/>

⁹ <http://www.br-ie.org>

Tabela 1 – Quantidade artigos selecionados no processo de busca

Nome das bases	Passo 1			Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5
	a.	b.	c.				
Google Acadêmico	18.600	8.210	2870	18	11	10	7
Portal de Periódico da CAPES	1.005	395	18	4	-	-	-
<i>Scientific Electronic Library Online</i> - SciELO	14	5	-	5	3	2	1
<i>ScienceDirect</i>	152	106	26	3	-	-	-
<i>IEEE Xplore</i>	25	4	1	4	4	2	1
<i>ACM Digital Library</i>	173	119	23	2	-	-	-
<i>Springer</i>	214	437	338	2	-	-	-
<i>ERIC - Education Resources Information Center</i>	198	42	15	7	5	3	2
Anais do CBIE/SBIE	3	-	-	1	1	1	1
Universidade do Minho	62	5909	5910	7	4	4	3
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	45	7	-	12	8	5	3
Universidade Estadual de Campinas	1	-	-	-	-	-	-
Universidade de São Paulo	2	-	-	-	-	-	-

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

b. Pesquisa realizada com palavras-chave: *webquest, evaluation*.

c. Pesquisa realizada com palavras-chave: *webquest, evaluation, rubric*.

3. Revisão sobre a metodologia *WebQuest*

Os trabalhos foram distribuídos em duas categorias a seguir: a Seção 3.1 apresenta trabalhos que estudam a eficiência de WQ no aprendizado e a Seção 3.2 apresenta trabalhos sobre propostas de avaliação da metodologia de WQs.

3.1. Eficiência no aprendizado dos alunos com WQ

A busca por trabalhos desta categoria levantou revisões da literatura realizadas previamente por outros autores. [Bottentuit Jr & Santos 2014], por exemplo, realizaram uma revisão sistemática de 38 dissertações de língua portuguesa. Os autores relataram que grande parte dos trabalhos estudados aponta para testes sobre a qualidade da aprendizagem nas mais diversas disciplinas e níveis de ensino.

Entre os trabalhos analisados, vários destacam estudos em atividades específicas de disciplinas no ensino básico ou médio. [Sampaio & Coutinho 2008], por exemplo, realizaram pesquisa sobre a utilização da metodologia WQ com 16 estudantes do último ano do ensino médio. Essa pesquisa focou no ensino de conceitos matemáticos relacionados ao tema “Infinito”. A pesquisa relata ganho de aproximadamente 22% no desenvolvimento de habilidades de organizar, criar e sintetizar informações. Já [Silva & Bottentuit Jr 2014] realizaram pesquisa sobre a utilização da metodologia WQ da terceira série do ensino médio. O estudo sugere que a utilização da WQ associada com recursos da Web 2.0 pode servir de estímulo em atividades de autoria, criatividade e trabalho colaborativo; facilitando assim o processo ensino-aprendizagem.

Em [Bottentuit Jr *et al.* 2006a] são apresentadas pesquisas sobre a utilização da metodologia WQ aplicada à área de ciências, com alunos do quinto ano. O principal objetivo do estudo foi associar a utilização da tecnologia *m-learning* com WQ e verificar suas possibilidades. Os resultados apontam para uma maior possibilidade de aprendizagem em função da mobilidade, contribuindo para atividades mais práticas e de forma mais colaborativa. Na continuidade do estudo, [Bottentuit Jr. *et al.* 2006b]

utilizaram as rubricas de avaliação proposta por [Bellofatto *et al.* 2001], conseguindo assim determinar a qualidade das WQ avaliadas.

No ensino superior, [Bottentuit Jr & Coutinho 2010] realizaram pesquisa com 56 alunos do curso de Pedagogia e 34 alunos do curso de Ciências Contábeis. Nesse estudo foram elaboradas 10 WQs relacionadas a conceitos como meio ambiente, aquecimento global, construção de mapas e turismo. Os resultados sugerem que a estratégia foi bem recebida e que foi possível proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências de análise, pesquisa e trabalho em grupo.

A Tabela 2 apresenta uma síntese dos trabalhos considerados mais significativos para a categoria abordada nesta subseção. A Tabela apresenta de forma breve os objetivos de cada trabalho, principais pontos fortes, principais limitações e referências.

Tabela 2 – Síntese de trabalhos relacionados ao aprendizado de alunos com WQ

Objetivos	Pontos Fortes	Limitações	Referência
1. Realizar uma revisão sistemática sobre a metodologia WQ em dissertações.	Foram analisadas 38 dissertações com estudos empíricos com alunos e professores em escolas, universidades e centros de formação profissional.	Não foram analisados problemas com a elaboração das WQ.	[Bottentuit Jr. & Santos, 2014].
2. Realizar um experimento de aplicação da metodologia WQ no ensino de conceitos matemáticos.	Constatou um ganho de aproximadamente 22% no desenvolvimento de habilidades de organização, síntese, criação, pensamento crítico, raciocínio científico e trabalho cooperativo.	A experiência foi com apenas 16 estudantes. Não foram analisados problemas com a elaboração das WQ.	[Sampaio e Coutinho, 2008]
3. Realizar duas experiências de aplicação da metodologia WQ com alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia e alunos do curso de Bacharelado em Ciências Contábeis.	Os resultados sugerem que a estratégia foi bem recebida pelos alunos de ambos os cursos. E proporcionou aquisição e desenvolvimento de um conjunto de habilidades e competências no nível de análise, pesquisa e trabalho em grupo.	Não foram analisados problemas com a elaboração das WQ.	[Bottentuit Jr. e Coutinho, 2010]
4. Realizar uma experiência de uso prático da metodologia WQ na disciplina de literatura, para uma turma de alunos da terceira série do ensino médio.	Foi possível constatar estímulo a autoria, criatividade e o trabalho colaborativo, facilitando o redimensionando, e assim o processo ensino-aprendizagem	Apresentou apenas um testemunho com um caso prático que comprove a eficiência da metodologia.	[Silva & Bottentuit Jr., 2014]
5. Apresentar conceitos iniciais relacionados uma a atividade de ensino baseada em WQ no ensino fundamental.	Apresenta vantagens e desvantagens de utilização da metodologia <i>WebQuest</i> .	Estudo não apresenta resultados experimentais.	[Zhou & Zhu, 2010]
6. Investigar o efeito de duas abordagens de aprendizagem colaborativa, em alunos da sétima série, de uma escola pública.	Foi implementado utilizando a metodologia WQ no ensino de ciências.	Não houve diferenças na aprendizagem ao comparar as abordagens	[Zacharia, Xenofontos e Manoli, 2011]
7. Investigar os efeitos e a utilidade de WQs para aprimoramento do pensamento crítico do professor, engajamento, criatividade, na aprendizagem de alunos do ensino fundamental, de uma escola pública da Cingapura.	No pré-teste 89% dos professores não conheciam a metodologia WQ. Após conhecê-la, 98,22% acharam WQ útil para acomodar diferenças individuais e estilos de aprendizagem.	Estudo de pequeno porte, com amostra de 28 participantes, com poucos professores do ensino fundamental e educação especial.	[Yang, C. H.; Tzuo, P. W.; Higgins, H & Tan, C. P. Y., 2012]
8. Propor um estudo sobre a aplicação da metodologia WQ com base no modelo de ciclo de aprendizagem autorregulado, para auxiliar na aprendizagem dos alunos em Taiwan.	Pesquisa experimental realizada com seis classes de alunos, sendo que três classes foram atribuídas como o grupo experimental (método autocontrole) e as outras três classes foram consideradas como o grupo de controle.	Trata-se de um estudo de médio porte, com amostra de 193 participantes, sendo eles alunos da sexta série.	[Hsien, S. H.; Chung, C. T.; Chien, Y.L.& Chih, C. L., 2012]

3.2. Propostas de avaliação da metodologia WQs

Um aspecto importante na avaliação de WQs é a distinção entre WQs e *WebExercises*. Esta distinção é normalmente baseada nos níveis cognitivos de [Bloom 1956].

[Bottentuit Jr & Coutinho 2008], por exemplo, avaliaram 483 WQs em língua portuguesa, sendo que apenas 41% foram consideradas verdadeiras WQs; enquanto 59% são simples folhas de exercícios com o formato de WQ. De acordo com Dodge (2006), em *WebExercises* são propostas atividades simples, com pouca reflexão e interatividade na elaboração. Um *WebExercise* não possibilita ao aluno a produção do conhecimento, pois não contemplam o processo de análise, síntese e avaliação [Dodge 1995].

Posteriormente, [Bottentuit Jr 2009] apresentou uma análise onde foi possível verificar falhas na elaboração de WQ, tanto em aspectos associados à usabilidade, quanto a classificação como *WebExercises*. O autor sugere que antes de serem disponibilizadas, as WQs sejam avaliadas, para que possam atender às exigências mínimas de qualidade. Ele ainda recomenda que para esta avaliação, os autores respeitem regras para escrever boas WQs e que façam uso de rubricas, conforme estudos propostos por [Dodge 1998] e por [Bellofatto *et al.* 2001].

Conforme destacam estudos de [Vieira & Grahl 2008], vários sistemas de WQs apresentam problemas quanto ao idioma local e a capacidade de avaliação e gerenciamento simultâneo de WQs. Os autores apresentaram proposta de um editor que permite a avaliação e gerenciamento de WQs por meio de questões previamente cadastradas no sistema. Já [Gülbahar *et al.* 2010] desenvolveram um sistema para gerenciamento de WQs e através de avaliações por questionários, investigaram efeitos da sua utilização com 92 alunos de vários cursos. Os resultados sugerem um ganho na utilização e o favorecimento de atividades colaborativas.

Rubricas são comumente utilizadas para avaliar WQs, elas possibilitam a classificação por critérios específicos a serem utilizados em atividades de avaliação. Estudos de [Unal, *et al.* 2012] caracterizaram e avaliaram a confiabilidade de várias propostas de rubricas existentes na literatura. A partir desses estudos foi possível reunir e utilizar pontos fortes para criar uma rubrica mais abrangente e aceitável, do ponto de vista de usabilidade. Tal rubrica leva em consideração aspectos técnicos, pedagógicos e estéticos das WQs, bem como características dos alunos.

A taxonomia de Bloom tem sido constantemente referenciada como meio para avaliar WQs, [Paiva & Padilha 2012], por exemplo, realizaram estudos sobre a elaboração e avaliação de WQs e sua conformidade com a taxonomia. Eles investigaram os efeitos das tarefas com 1 professor e 23 alunos do curso de Letras. Para a realização da avaliação foram elaborados questionários qualitativos. Os resultados sugerem que muitas WQs analisadas não seguem padrões mínimos de qualidade, no que se refere a Taxonomia de Bloom, caracterizando-as como simples *WebExercicios*. Outros trabalhos como o de [Silva Neto *et al.* 2014] focam na qualidade das WQs por meio do uso de padrões. O estudo sugere que através da simplicidade da utilização da metodologia WQ, com a rigorosa e detalhada especificação do padrão LMS-LD¹⁰, podem proporcionar maior qualidade na elaboração de objetos de aprendizagem.

A Tabela 3 apresenta uma síntese dos trabalhos analisados que desenvolveram estudos sobre WQ do ponto de vista de qualidade e que trouxeram resultados relacionados a avaliações. A tabela apresenta de forma breve os objetivos de cada trabalho, principais pontos fortes, principais limitações e referências.

¹⁰ LMS: *Learning Management Systems - Learning Design*

Tabela 3 – Síntese de Trabalhos Relacionados a avaliação de WQs.

	Objetivos	Pontos Fortes	Limitações	Referência
1.	Identificar padrões mínimos de qualidade no nível dos componentes e da usabilidade.	Foram recenseadas e analisadas 483 WQs. A avaliação incidu sobre os componentes e sobre alguns indicadores associados à usabilidade.	Não foram apresentados resultados relativos à aprendizagem.	[Bottentuit Jr. & Coutinho, 2008]
2.	Apresentar um protótipo que permite a criação e o gerenciamento de WQs e que possibilite aplicação de avaliações com questões previamente cadastradas.	Apresenta o protótipo implementado e algumas ferramentas existentes.	Foram apresentadas apenas as ferramentas e protótipo sem resultados de análise sobre a utilização.	[Vieira & Grahl, 2008]
3.	Identificar padrões mínimos de qualidade no nível dos componentes e da usabilidade.	Com a análise, foi possível verificar que os resultados indicam que 41% das WQs analisadas eram verdadeiras WQs. As demais eram <i>WebExercises</i> .	A avaliação incidu apenas sobre os componentes e sobre alguns indicadores associados à usabilidade.	[Bottentuit Jr., 2009].
4.	Apresentar o desenvolvimento de um sistema chamado “Web Macerasi”, que possibilita um gerenciamento (edição) de WQ e também possibilita avaliá-la.	Estudo de caso trazendo aspectos quantitativos e qualitativos.	Não foram apresentados os impactos da aprendizagem dos alunos.	[Gülbahar, Madran e Kalelioglu, 2010]
5.	Apresentar uma análise de confiabilidade de uma rubrica de avaliação de WQ.	É o primeiro estudo que avalia as características e avalia a confiabilidade de uma rubrica de avaliação WQ.	Não há comparações e a avaliação não abrange o conteúdo aprendido pelo aluno.	[Unal, Z.; Bodur, Y.; Unal, A., 2012]
6.	Disponibilizar uma rubrica de avaliação para WQs.	Apresenta uma Rubrica de avaliação de WQ.	Não apresenta resultados de utilização da rubrica.	[Bellofatto <i>et. al.</i> , 2001]
7.	Apresentar discussões acerca da elaboração da metodologia WQ, na modalidade de ensino à distância e a conformidade com a Taxonomia Digital de Bloom.	Realiza uma análise de padrões mínimo de qualidade da seção de Tarefas, identificando se são verdadeiras WQs ou simples <i>WebExercises</i> .	Estudo em caráter exploratório, aplicado a 23 alunos e 1 professor.	[Paiva, & Padilha, 2012]
8.	Apresentar o desenvolvimento de um protótipo chamado “SIGA”, que possibilita um gerenciamento (edição) de aprendizagem no formato WQ.	Foi realizada a junção de elementos da metodologia WQ, com o padrão LMS LD, onde foi possível originar o desenvolvimento de um editor WebQuest-LD.	Foi apresentado apenas o protótipo e a sua modelagem. Sem resultados de sua utilização.	[Silva Neto, Passaro, Marques e Fernandes, 2014]
9.	Apresentar o desenvolvimento de um protótipo chamado “WQE – <i>WebQuest Editor</i> ”, que possibilita o gerenciamento de aprendizagem por meio de WQs, obedecendo ao padrão IMS Learning Design (IMSLD).	Foi realizada a junção de elementos da metodologia WQ, com o padrão IMS LD, onde foi possível originar o desenvolvimento de um editor, que possibilita desenvolver WQs e com características não vistas anteriormente na literatura.	Foram apenas apresentados os protótipos e realizada uma análise comparativas entre outros quatro editores disponíveis. Deixando de apresentar resultados na aprendizagem de alunos.	[Camargo & Fernandes, 2010]
10.	Sistematizar um conjunto de indicadores de qualidade para avaliação de WQs.	Propõe uma nova rubrica de recomendações para avaliações de WQs.	Foram apresentadas apenas sugestões que podem servir de guia para avaliação.	[Bottentuit Jr. & Coutinho, 2012]

4. Discussão e Considerações finais

De maneira geral, as análises dos estudos apontaram o quanto a metodologia WQ é pesquisada em diversas áreas correlatas. Contudo, estes estudos também apontam o quanto aspectos relacionados à eficiência e avaliação formal de padrões comportamentais dos alunos precisam ser investigados de maneira sistemática.

Muitos artigos destacam a necessidade de avaliar WQs, bem como prover meios para elaboração de WQs que contemplem todos os níveis da taxonomia de Bloom. Mesmo com os avanços no desenvolvimento de rubricas, poucos artigos apresentam avaliações concretas sobre o que foi aprendido pelo aluno. Existe ainda a carência de métodos sistemáticos que permitem planejar e verificar se os comportamentos e conduta dos alunos nas atividades foram os esperados inicialmente. Entre os desafios de pesquisa está como prover métodos sistemáticos de desenvolvimento e avaliação que

garantam a execução de verdadeiras WQs e ao mesmo tempo sejam pouco burocráticos e flexíveis de modo a manter consistente com a filosofia de WQs. Neste contexto, os próximos passos desta pesquisa incluem investigar o desenvolvimento de uma proposta para sistematização formal que considere aspectos pragmáticos e comportamentais dos alunos, na elaboração e avaliação de WQs.

5. Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com o apoio do programa PROSUP da CAPES – Ministério da Educação - Brasil.

6. Referências

- Adell, Jordi. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. Em *Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. nº 17, março.
- Alves, R. M.; Zambalde, A. L.; Figueiredo, C. X. (2004). “Internet e Educação – Textos Acadêmicos”, UFLA/Lavras-Mg.
- Bellofatto, L.; Bohl, N.; Casey, M.; Krill, M. & Dodge, B. (2001). “A Rubric for Evaluating WebQuests”. <http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html>
- Bottentuit Jr., J. & Coutinho, C. P. (2008). Análise das Componentes e a Usabilidade das Webquests em língua portuguesa disponíveis na Web: Um Estudo Exploratório. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, v. 5(3), p. 453-468.
- Bottentuit Jr., J. B. (2009). Análise de WebQuests em língua portuguesa disponíveis on-line: aspectos relativos à qualidade dos componentes e da usabilidade. *RBEP -Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 90 (224), p. 102-121, jan./abr.
- Bottentuit Jr., J. B. e Santos, C. G. (2014). Revisão Sistemática da Literatura de Dissertações Sobre a Metodologia WebQuest. *Revista EducaOnline*, v. 8 (2), Maio/Agosto de 2014. Universidade Federal do Rio de Janeiro – LATEC/UFRJ.
- Bottentuit Jr., J. B.; Coutinho, C. P. (2012). Recomendações de qualidade para o processo de avaliação de WebQuests. *Ciências & Cognição*, v. 17 (1), p. 073-082.
- Bottentuit Jr., J. B.; Coutinho, C. P. (2010). O Uso da Estratégia WebQuest no Ensino Superior: uma análise de duas experiências. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*. CINTED-UFRGS, v. 8 (3). 11 p.
- Bottentuit Jr., J. B.; Coutinho, C.; Alexandre, D. S. (2006a). “M-Learning e Webquests: as novas tecnologias como recurso pedagógico”. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2006*, p. 70-72.
- Bottentuit Jr., J. B.; Coutinho, C.; Alexandre, D. S. (2006b). “Desenvolvimento, Avaliação e Metodologia de Utilização para uma Webquest da Área de Ciências da Natureza.” *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga: CIED, p. 168-172.
- Camargo, E. Z, & Fernandes, C. T. (2010). “WQE: um Editor de WebQuests Versátil.” *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2010*, 10 p.
- Dodge, B. (1995). “Some Thoughts about WebQuests.” Disponível em: http://WebQuest.sdsu.edu/about_WebQuests.html>. Acesso em: 01 março de 2015.

- Dodge, B. (2001). *FOCUS: Five Rules for Writing Great WebQuests*. ISTE (International Society for Technology in Education). *Learning & Leading with Technology*. v. 28 (8), p. 8-9.
- Dodge, B. (2006). "WebQuests: Past, Present and Future." In A. A. Carvalho (org.), *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga: CIED, p. 3-7.
- Gülbahar, Y., Madran, R. O., & Kalelioglu, F. (2010). Development and Evaluation of an Interactive WebQuest Environment: "Web Macerasi". *Educational Technology & Society*, 13 (3), p. 139-150.
- Hsien, S. H.; Chung, C. T.; Chien, Y.L. & Chih, C. L. (2012). *Implementing a self-regulated WebQuest learningsystem for Chinese elementary schools*. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(2), p. 315-340.
- Paiva, R. A. de; Padilha, M. A. S. (2012). Webquest e a Taxonomia Digital de Bloom como uma nova Coreografia Didática para a Educação Online. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 5 (1), jan/abr, p. 81-100.
- Sampaio, P. A. S. R.; Coutinho, C. P. (2008). "Escher and the search for the infinite: a webquest for a k12 class." RepositóriUM - Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Silva Neto, J.; Passaro, A.; Fernandes, C. T.; Marques, G. N. (2014). "SIGA: Um Ambiente para Criação, Gerenciamento e Execução de WebQuests Orientadas ao Padrão IMS Learning Design." *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, MPIE/CBIE 2004, p. 151-158 .
- Silva, K. X. S. (2006). "Webquest: Uma metodologia para a pesquisa escolar por meio da Internet." *Dissert. de mestrado em Educação*, Universidade Católica de Brasília.
- Silva, N. M.; Bottentuit Jr., J. B. (2014). Uma Proposta de Uso da Metodologia WebQuest para o Ensino e Aprendizagem de Literatura. *RENOTE - Novas Tecnologias na Educação*, v. 12 (1), 10 p.
- Unal, Z.; Bodur, Y.; Unal, A. (2012). A Standardized Rubric for Evaluating Webquest Design: Reliability Analysis of ZUNAL Webquest Design Rubric. *Journal of Information Technology Education: Research*, v. 11, p. 169-183.
- Vieira, Y. & Grahl, E. A. (2008). "Ferramenta web para criação e gerenciamento de WebQuests com Avaliações On-line." *Anais do VII Simpósio de Informática da Região Centro do RS - SIRC/RS 2008*, Santa Maria - RS, 9 p.
- Yang, C. H; Tzuo, P. W.; Higgins, H & Tan, C. P. Y. (2012). Information and Communication Technology as a Pedagogical Tool in Teacher Preparation and Higher Education. *Journal of College Teaching & Learning*, v. 9(4), p. 327-338.
- Zacharia, Z. C.; Xenofontos, N. A. e Manoli, C. C. (2011). The effect of two different cooperative approaches on students' learning and practices within the context of a WebQuest science investigation. *Educational Technology Research and Development*, v. 59(3), p. 399-424.
- Zhou, Y. & Zhu, Q. (2010). "The design of teaching activities which based on WebQuest - Taking the design of the Bridge Special Study Site for example. *2nd International Conference on Education Technology and Computer*, v. 4, p. 288 - 292.

Best Practices in WebQuest Design:

stimulating the higher levels of Bloom's Taxonomy

Sergio Santos Silva Filho

Mato Grosso State University (UNEMAT) and Faculty
of Campo Limpo Paulista (FACCAMP)
Rua Guatemala, no 167, 13231-230, Campo Limpo
Paulista, SP, Brazil
santos@unemat.br

Rodrigo Bonacin

Faculty of Campo Limpo Paulista (FACCAMP) and
Center for Information Technology Renato Archer (CTI)
Rodovia Dom Pedro I, km 143,6, 13069901, Campinas,
SP – Brazil
rodrigo.bonacin@cti.gov.br

Abstract — Various methodologies explore the use of Web resources in educational practices. The WebQuests model, which has been used in educational practices since the nineties, employs these resources in inquiry-oriented lessons in classrooms. The literature emphasizes that WebQuests are more effective when exploring the higher levels of Bloom's Taxonomy (i.e., the capacity to create, evaluate and analyze). However, studies also point out that many WebQuests do not properly explore learning at these levels. This paper proposes a method and prototype for the construction of WebQuests aiming to stimulate the higher levels of Bloom's Taxonomy. This model is based on norm concept from Organizational Semiotics with the objective of proposing best practices to be considered during the WebQuest design. The article presents the evaluation of the model in an empirical study with three lessons performed with fifty-one primary (elementary) school students. The results reveal improved student performance in post lessons tests, as compared with randomly selected control groups. The paper ends with a discussion of the results, limitations, challenges and future research.

Keywords — WebQuests; Bloom's Taxonomy; Organizational Semiotics; Norms;

I. INTRODUCTION

WebQuests (WQ) is a model to structure and promote means, methods, and formats for stimulating students' learning using web resources. According to Dodge [1], WQ is an inquiry-oriented lesson format in which most or all the information that learners work with comes from the web. Typically, WQs are designed by teachers to be used in classrooms; they include questions and pre-selected resources to be studied by learners during the guided lessons.

The literature includes studies [2] that present the potential and efficiency of the WQ model, as well as alternatives to evaluate the quality of WQs. However, the literature (e.g., [3]) also points out that many WQs are not able to stimulate the learning that is typical of the highest levels of Bloom's Taxonomy [4], i.e., the WQs are not able to develop the students' capacity of synthesis/creation, evaluation, and analysis of the learned content. Despite of the existence of new models to conceptualize higher thinking skills (including the non-hierarchical ones), much work has focused on the WQ structure according to Bloom's

Taxonomy, and the evaluation of its quality according to this taxonomy.

Thus, this work investigates a method and tool for constructing WQs to stimulate learning at the higher levels of the Bloom Taxonomy. Our method is based on collaborative construction and adoption of best practices, which are suggested during the design of WQs. In our method, teachers can adopt or ignore the best practices according to their judgment and the particular skills that they intend for their students to develop. The objective is to maintain the autonomy of the educators (e.g., to judge individual situations). The best practices are also ranked according to their level of acceptance.

We based our method in the following theoretical foundations: Bloom's Taxonomy that provides the learning (cognitive) levels and objectives; Semiotics and Norms that determine expected patterns of behaviors to be followed to achieve the learning objectives; and rubrics for WQs evaluation. According this approach we constructed a prototype, named MSEA-WQ. The MSEA-WQ supports the design of WQs following the best practices, as well as the definition of new ones.

This article also presents a study with fifty-one (51) students from primary (elementary) school, in three lessons, one language lesson and two mathematics lessons. The results of the experiment suggest better students' performance for those that performed sessions with WQs constructed using the MSEA-WQ as compared with the control groups. The limitations of this experiment and the challenges to be faced in future research are discussed in the article.

We expect to contribute with ideas about how to stimulate learning at the higher levels of Bloom's Taxonomy using WQs, to offer an open prototype that supports our method, and to share empirical results that point out advantages and future research in the field. The paper is organized as follows: Section II presents concepts and theoretical foundations of Bloom's Taxonomy and Norms; Section III describes the background on WQs; Section IV presents the method and the MSEA-WQ prototype; Section V presents the experiment with students and results; Section VI concludes and presents the next steps of this research.

II. CONCEPTS AND THEORETICAL FOUNDATIONS

This section presents the Bloom Taxonomy, which guides the learning objectives in this research, followed by the concept of norms, which is used to represent expected patterns in the design of new WQs.

A. Bloom's Taxonomy

According to [4, 5], the Bloom Taxonomy constitutes a classification system of educational objectives in six levels of cognitive domains. This taxonomy can support, for example, the design of curricula and assessments, and help students understand the learning objectives. This taxonomy is composed of six levels as follows [6]¹:

1. *Remember (Knowledge)*. The learner is able to remember previous information and content, including skills to recognize and recall information, ideas, concepts and principles;
2. *Understand (Comprehension)*. The learner is able to understand previous information and content, including skills to interpret, classify, summarize, infer, exemplify, compare and explain;
3. *Apply (Application)*. The learner is able to apply previous information and content, including skills to use, execute and implement the acquired knowledge in novel situations (e.g., at the workplace);
4. *Analyze (Analysis)*. The learner is able to analyze previous information and content, including skills to differentiate, organize and decompose in attributes;
5. *Evaluate (6. Evaluation)*. The learner is able to evaluate previous information and content, including skills to check and critique/judge;
6. *Create (5. Synthesis)*. The learner is able to create from previous information and content, including skills to generate, plan and produce new meaning or structure.

Studies (e.g. [5]) highlight that educators should dedicate time during the design of WQs to construct clear, creative and motivating tasks that are able to work the higher levels of abstraction of the taxonomy.

B. Theoretical Foundations of Organizational Semiotics and Norms

According to [7], Organizational Semiotics studies organizations and information systems using theories and concepts from Semiotics [8]. The MEASUR (*Methods for Eliciting, Analyzing and Specifying User Requirements*) is a set of methods from Organizational Semiotics, which use norms as a central concept [9,10]. Our study uses the Norm Analysis Method (NAM), one of the MEASUR methods, to

elicit and model an initial set of best practices in the design of WQs.

Norms refer to patterns of behavior of agents in society, i.e., the Organizational Semiotics concept of norm is not related to standards, procedure, or guideline, but rather it is focused on how people interpret and make use of signs. The NAM includes a set of steps to elicit and model norms [9]: responsibility analysis, proto-norm analysis, trigger analysis, and detailed norm specification. Norms can be behavioral, perceptual, cognitive, evaluative, or denotative.

The norms determine the expected behavior from the agents, which evaluate the situation and make decisions according to a subjective process of norm selection and evaluation. Using this concept, best practices can be understood as the expected behavior of the educator during the design of WQs, however these norms can be violated according to their judgment and objectives.

III. BACKGROUND ON WQ

The WQ model is based on constructivist principles; this model frequently includes group activities, projects and investigative tasks in classrooms. The tasks aim to develop higher-level cognitive skills using the Web as an educational resource.

According to [1], typical WQs have the following sections: (1) the *introduction* section presents the theme and activities to be performed; (2) the *task* section describes results of (what is expected from) the activities; (3) the *process* section describes a sequence of steps to accomplish the tasks; (4) the *evaluation* section presents how the learners will be evaluated; (5) the *conclusion* section summarizes what will be learned by completing the lesson; and (6) the *credits* section lists the sources and references, including acknowledgements (optional).

Many studies report the use of WQs to stimulate the higher levels of the Bloom Taxonomy; however, the quality and scope of WQs varies according to the way that they are designed and conducted. Subsequent research presents several studies about the evaluation of WQs and alternatives to produce better WQs.

In this context, we can distinguish between WQ and WebExercises based on the cognitive levels that they are able to stimulate. Studies of [3], for instance, evaluated 483 Portuguese language WQs and pointed out that only 41% of them can be considered "true" WQs; while 59% were classified as exercise sheets in a WQ format. The latter group presented problems during the design, including usability related aspects and the quality of their components [11]. The authors suggest that the WQ design should follow minimum quality standards to constitute a "true" WQ.

Rubrics are used to evaluate WQs and to guide the design of new WQs. As presented in [12], the rubrics consist of a set of specific (and clear) criteria that determine the quality of a WQ. Studies of [13] characterized and evaluated the reliability of various rubrics. Based on the results, the authors proposed a new set of rubrics with focus on comprehensiveness and usability. These rubrics consider technical, pedagogical, and aesthetic aspects of WQs, as well as learners' characteristics.

¹ The levels within the parentheses refer to the original bloom taxonomy.

Despite of the advance in the research on how to stimulate learning at the higher levels of Bloom's Taxonomy using WQs, the success of WQ practices relies on the educators' capabilities to design good WQs. Our work aims to support educators to produce better WQs by considering and sharing best practices in a novel approach. The conception of this practice is based on previous studies on Bloom's Taxonomy and WQs, and on WQ rubrics and norms. This method is supported by the MSEA-WQ prototype, which suggests, manages, recovers, and shares best practices.

IV. MODELING BEST PRACTICES THROUGH NORMS AND RUBRICS

This section presents our method to elicit and describe best practices (section A), followed by a description of the MSEA-WQ prototype (section B) as a tool for supporting the design of WQs using these practices.

A. A Method to Model Best Practices Using Norms

The method starts by using the WQ's sections as structure (Figure 1), i.e., the best practices are grouped and analyzed according to each section, starting from the introduction through the credits. This approach aims to maintain the standard structure of the WQs and to best contextualize each specific section.

For each section, we identify norms for the design of content that stimulates each level of the Bloom Taxonomy. The WQs rubrics are also considered at each section during the best practices elicitation.

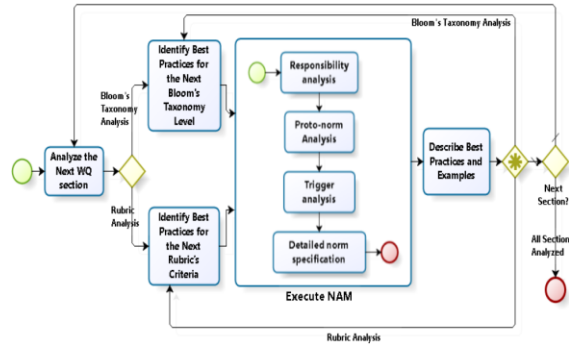


Figure 1. Best Practices Specification Method.

As suggested by [9], the NAM can produce a formalization of norms using deontic logics; in our context, this represents formal descriptions of the expected behavior of agents in the construction of good WQs. To facilitate systematization and comprehension of the norms by educators, this research adopts a descriptive format. Table I shows an example of a norm in the proposed format: the first line is the norm title, which is to indicate the content; the second line is the agent (e.g., educator, school or student); and the third line contains the norm description in the following format (suggested in [9]):

whenever <condition>
if <state>

then <agent>
is < obligatory, permitted or prohibited>
to <action>

TABLE I. EXAMPLE OF A NORM REPRESENTING A BEST PRACTICE IN WQ DESIGN

Norm Title	Develop tasks for the CREATION of new content related to the scholar curriculum
Agent	Educator
Norm Description	WHENEVER is necessary to define a task IF this task is clearly related to a scholar curriculum content THEN the educator IS obligated TO describe a task that allows the student to plan, create or develop new content from the learned content.

The norm in Table I is related to the task section of WQ elaboration, and it employs the creation (synthesis) level of the Bloom Taxonomy. It uses a rubric described in [12], which proposes that tasks should be feasible and engaging, and should elicit thinking that goes beyond routine comprehension.

In our research, these methods (Figure 1) were then used to propose an initial list of 12 practices that educators should consider during the design of WQs. This list includes 6 practices related to each level of Bloom's Taxonomy to be used in the task section design, and 6 practices related to rubrics to be used in the design of the other WQ's sections. Norms can also be used to verify the expected behavior of the students in the practices (students as the agent).

B. The MSEA-WQ Prototype

The objective of the MSEA-WQ² prototype is to support the educators in their design of "true" WQs. The MSEA-WQ has a set of features to include, manage, and publish WQs. This prototype was designed to construct WQs in a non-bureaucratic and simple manner.

The MSEA-WQ includes a set of previously defined best practices based on NAM, Bloom's Taxonomy, and rubrics. The prototype also comprises functionalities for educators to include new best practices. As shown in Figure 2, first the user selects which section to include the best practice. The user then gives a title and includes a description based on the format presented in section A (associate with a level of Bloom's Taxonomy). The user also has the option to include an example of an application of this practice in a WQ.

After the inclusion, the best practice is shared with other users. They can accept or ignore the suggestions when designing a new WQ. The users can also remove their own suggestions and an administrator can remove or change all the suggestions.

² <http://mseawqs.gear.host/>

Figure 2. Introduction of New Best Practices in the system.

Figure 3 presents an example of how to design a new WQ using the MSEA-WQ. In this example, the user is editing the task section: the system provides an editor and a list of best practices. The user can visualize the details and example(s) of use of each best practice, and then choose between “use” or “ignore” each practice according to their judgment. Thus, the best practices work as a checklist that provides advice on the construction of the WQ; however the educator can judge if they are important or not by clicking on the “ignore” action in the system. The decisions are stored and the best practices are ranked.

Figure 3. Inclusion of a new WQ using the MSEA-WQ.

V. EMPIRICAL STUDY AND ANALYSIS OF THE RESULTS

The objective of this study is to analyze the potential of the use of best practice suggestions in the context of MSEA-WQ. The study was performed by 3 primary (elementary) school teachers who had previous experience with WQ

design. The first teacher designed WQs about “story editing/rewrite”, the second teacher designed WQs about “geometric shapes”, and the third designed WQs about “introduction to algebra”.

The first and second WQ practices took place at the Maria Auxiliadora state school in Alto Araguaia-MT, Brazil, and the third practice at the José Inácio Fraga municipal school, also in Alto Araguaia-MT, Brazil. Group 1, which participated in the “story editing” WQs, was composed of fifteen 4th grade students between the ages of 8 and 10 years. Group 2, which participated in the “geometric shapes” WQs, was composed of twenty-one 4th grade students also between the ages of 8 and 10 years. Finally, Group 3, which participated in the “introduction to algebra” WQs, was composed of fifteen 8th grade students between the ages of 14 and 15 years. All the students declared that they had previous experiences with computers and the internet.

The study was performed according to the following steps:

1. Each teacher designed two WQs for the same topic, first without the best practice assistance, and then with the best practice assistance in the MSEA-WQ prototype;
2. Each teacher elaborated an evaluation form to be applied with the students after the WQ sessions, including questions, for example: “Create a small story.”, “How would you create a solid figure?”, and “Prepare two pairs of monomials, binomials, trinomials, and polynomials.” This evaluation form contained at least one question for each level of the Bloom Taxonomy;
3. Each group was randomly divided into two subgroups, WQ1 and WQ2. WQ1 was the control group that used WQs designed without the MSEA-WQ;
4. The teachers administered the WQ sessions to the two subgroups simultaneously in separated rooms, i.e., without communication between the subgroups;
5. The teachers applied the evaluation form, attributing a test score from 0.0 to 10.0.

Table II presents the test score results of each student, according to the groups. The last line presents the arithmetic mean of each subgroup.

TABLE II. – TEST SCORE AFTER THE WQ SESSIONS

	Primary School Classes					
	Group 1 - “story editing/rewrite”		Group 2 - “geometric shapes”		Group 3 - “introduction to algebra”	
	WQ1 ^a	WQ2	WQ1 ^a	WQ2	WQ1 ^a	WQ2
1	0.00	10.00	5.00	9.00	2.50	6.00
2	1.00	9.50	7.00	9.00	6.50	8.00
3	1.50	9.00	4.00	6.00	2.00	8.75
4	6.00	8.00	6.50	9.50	9.50	10.00
5	4.00	10.00	5.00	10.00	6.00	7.25
6	5.00	10.00	3.00	6.50	2.00	8.50
7	2.00	7.50	2.50	9.50	3.00	8.75
8	1.00	-	9.00	8.00	6.00	-

	Primary School Classes					
	Group 1 - "story editing/rewrite"		Group 2 - "geometric shapes"		Group 3 - "introduction to algebra"	
	WQ1 ^a	WQ2	WQ1 ^a	WQ2	WQ1 ^a	WQ2
9	-	-	10.00	8.50	-	-
10	-	-	7.00	9.00	-	-
11	-	-	-	10.00	-	-
Mean	2.56	9.14	5.90	8.64	4.69	8.18

a. Control Groups. (WQs without best practice suggestions)

Table III presents statistic measures of variance, degrees of freedom, t , and p bilateral, calculated from Table II. When we adopt $\alpha=0,01$ level of significance (1%), we conclude that the introduction of the MSEA-WQ resulted in significant improvement of the test scores considering the study population.

TABLE III. STATISTICAL RESULTS

	Primary School Classes					
	Group 1 - "story editing/rewrite"		Group 2 - "geometric shapes"		Group 3 - "introduction to algebra"	
	WQ1	WQ2	WQ1	WQ2	WQ1	WQ2
# of Students	8	7	10	11	8	7
Mean	2.562	9.142	5,900	8,636	4,6875	8,178
Variance	4.674	1.059	6,044	1,754	7,4241	1,619
Degrees of freedom	13		19		19	
(t)	-7.3336		-3,0312		-3,2184	
(p) bilateral	0,0001		0,0068		0,0045	

VI. FINAL REMARKS AND FUTURE WORK

Various studies about WQs show positive impacts of using this model on Web based lessons. However, other researchers point out that many WQs are not able to stimulate learning at the higher cognitive levels of the Bloom Taxonomy. In this paper, we presented a norm-oriented method and the MSEA-WQ prototype for suggesting best practices in the design of WQs towards the higher cognitive levels of Bloom's Taxonomy.

A study with 51 students who performed three WQ lessons demonstrated the potential of this method. The groups of students that performed lessons using WQs designed with MSEA-WQ obtained higher test scores as compared to the control groups. However, this study was limited in terms of scope and size in that it tested only three lessons with a restricted group of students. In this way, it points to some challenges and next research steps.

Despite the positive results, the study was based on an initial set of just 12 best practices constructed using NAM. This set should be collaboratively expanded by educators using MSEA-WQ. The evolution of the best practices, and their use, should be evaluated in a long-term research study to constitute a collaborative model for WQ design.

A larger study with other disciplines and lessons is under development. This study may provide more robust statistical results on the influence of WQs using MSEA-WQ with respect to the development of higher levels of thinking, as well as reveal additional limitations of this method. As the next steps of this work, we propose research on how to include other models and strategies to stimulate higher level thinking skills in WQ design by using best practices and collaborative activities.

ACKNOWLEDGMENT

This work is partially funded by National Council for the Improvement of Higher Education (CAPES). The authors also thank Maria Auxiliadora and José Inácio Fraga schools, and Ricardo José de Araújo and Anderson Francisco de Oliveira for the valuable contributions on prototype development.

REFERENCES

- [1] B. Dodge, "WebQuests: A Technique for Internet-Based Learning", *Distance Educator*, vol. 1, no. 2, Sum 1995, pp. 10-13.
- [2] Omitted Anonymous Version.
- [3] J. Bottentuit Junior, and C. P. Coutinho, "Analysis of Components and Usability of Webquests in portuguese language Available on the Web: An Exploratory Study," 5^o CONTECSI - *International Conference on Information Systems and Technology Management*. São Paulo – Brasil, June 2008.
- [4] B.S Bloom, M.D. Engelhart, E.J. Furst, W.H. Hill, and D.R. Krathwohl, "Taxonomy of Educational Objectives – The Classification of Educational Goals." *Handbook 1: Cognitive Domain*. London, WI: Longmans, Green & Co. Ltd, 1956.
- [5] B. Dodge, "WebQuests: Past, Present and Future." In A. A. Carvalho (org.), *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga: CIED, May 2006, pp. 3-7.
- [6] L.W. Anderson, and D.R. Krathwohl, *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Pearson; 1st Edition, 2001.
- [7] Osw, (1995) "The circulation document in the Organizational Semiotic Workshop", Enschede, The Netherlands, 1995.
- [8] C.S. Peirce, "Collected Papers", Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1958.
- [9] K. Liu, *Semiotics in information systems engineering*. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- [10] R. Stamper, K. Liu, H. Mark, and A. Yasser, "Understanding the Roles of Signs and Norms in Organisations - A semiotic approach to information systems de-sign." *Behaviour & Information Technology*, vol. 19, no. 1, 2000, pp. 15-27.
- [11] J. B. Bottentuit Junior, "Análise de WebQuests em língua portuguesa disponíveis on-line: aspectos relativos à qualidade dos componentes e da usabilidade." *RBEP -Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, vol. 90, no. 224, jan./abr 2009, pp. 102-121.
- [12] L. Bellofatto, N. Bohl, M. Casey, M. Krill, and B. Dodge, "A Rubric for Evaluating WebQuests." 2001, In <http://webquest.org/sdsu/webquestrubric.html>, last access January, 2016.
- [13] Z. Unal, Y. Bodur, and A. Unal "A Standardized Rubric for Evaluating Webquest Design: Reliability Analysis of ZUNAL Webquest Design Rubric." *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 11, 2012, pp. 169-183.