

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**IRIS GABRIELLE DE SENA SANTOS**

**FLEXQUEST: Uma plataforma Web 2.0 para o desenvolvimento de  
atividades interdisciplinares visando a promoção de flexibilidade cognitiva**

RECIFE

2016

**IRIS GABRIELLE DE SENA SANTOS**

**FLEXQUEST: Uma plataforma Web 2.0 para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares visando a promoção de flexibilidade cognitiva**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: **MARCELO BRITO C. LEÃO**

Coorientador: **FRANCISLÊ NERI DE SOUZA**

RECIFE

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S237f Santos, Iris Gabrielle de Sena  
FLEXQUEST: uma plataforma Web 2.0 para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares visando a promoção de flexibilidade cognitiva / Iris Gabrielle de Sena Santos. – 2016.  
162 f. : il.

Orientador: Marcelo Brito Carneiro Leão.  
Coorientador: Francislê Neri de Souza.  
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2016.  
Inclui referências e apêndice(s).

1. Ensino das ciências 2. FlexQuest 3. Flexibilidade cognitiva  
4. Interdisciplinaridade 5. Web 2.0 6. TFC 7. TIC I. Leão, Marcelo Brito Carneiro, orient. II. Souza, Francislê Neri de, coorient. III. Título

CDD 507

**IRIS GABRIELLE DE SENA SANTOS**

**FLEXQUEST: Uma plataforma Web 2.0 para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares visando a promoção de flexibilidade cognitiva**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em     /     / 2016

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Marcelo Brito Carneiro Leão – UFRPE

Orientador

---

Prof. Dr. Alex Sandro Gomes – UFPE

Examinador

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marília Gabriela de Menezes Guedes – UFPE

Examinadora

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Roberta de Araújo Gomes – UFRPE

Examinadora

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ruth do Nascimento Firme – UFRPE

Examinadora

## AGRADECIMENTOS

Sou grata primeiramente a Deus, por me conceder sabedoria e paciência para que pudesse prosseguir mesmo diante das dificuldades.

Agradeço à CAPES pelo financiamento durante o período de Doutorado Sanduíche, em Aveiro - Portugal.

Reconheço, também, que esta pesquisa não seria possível sem as contribuições de algumas pessoas que estiveram sempre por perto ao longo desses quatro anos de trabalho, às quais sou extremamente grata e prestarei meus agradecimentos:

Ao meu querido orientador, Prof. Dr. Marcelo Carneiro Leão, pela atenção e paciência, ao longo de todos esses anos, não apenas no doutorado. Sua orientação desde a graduação, todos os trabalhos desenvolvidos juntos, todas as conversas foram e são muito importantes para meu desenvolvimento acadêmico, profissional e pessoal. Obrigada por tudo!

Ao meu coorientador Prof. Dr. Francislê Neri de Souza por suas contribuições, pela força e pela amizade ao me receber em Aveiro, juntamente com a querida Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dayse Neri de Souza, e acompanhar meu estágio doutoral na Universidade de Aveiro. Obrigada aos dois pelo suporte e carinho.

Aos professores Dr. Alex Sandro Gomes, Dr<sup>a</sup> Marília Gabriela de Menezes Guedes, Dr<sup>a</sup> Cláudia Roberta de Araújo Gomes e Dr<sup>a</sup> Ruth do Nascimento Firme por aceitarem o convite a contribuir com esta pesquisa nas fases de Exame de Qualificação e Defesa, por dignificarem este trabalho de tese com suas riquíssimas contribuições e pelo reconhecimento da importância da temática como contribuição para o ensino das ciências no país.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, que através de suas disciplinas ministradas contribuíram imensamente no desenvolvimento do projeto de pesquisa e na efetivação do mesmo. Gostaria de agradecer em especial às professoras Dr<sup>a</sup> Ana Maria C. Leão, Dr<sup>a</sup> Anna Paula Brito, Dr<sup>a</sup> Helaine Sivini e Dr<sup>a</sup> Carmen Farias pelo suporte, conselhos e atenção, vocês ajudaram muito em momentos decisivos.

Ao Departamento de Ciências da Educação da Universidade de Aveiro, sobretudo ao Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, por me acolher durante o Doutorado Sanduíche. Agradeço em especial ao Prof. Dr. António Moreira e ao Prof. Dr. Rui Marques Vieira pela recepção, pelas experiências partilhadas, além de valiosas discussões e contribuições para o desenvolvimento da minha pesquisa.

A Pictonio pelo trabalho desenvolvido para a efetivação da Plataforma FlexQuest, em especial ao Francisco Almeida e ao João Limas pela atenção e prestatividade.

Aos professores do Departamento de Química da UFRPE, que além de contribuírem para minha formação inicial, sempre tiveram interesse por minhas conquistas seguintes, apoiando e aconselhando. Sou-lhes muito grata!

Aos professores que disponibilizaram seu tempo para a participação da coleta de dados, muito obrigada!

Ao Núcleo SEMENTE e todos que o compõem.

Aos companheiros de curso que proporcionaram tantas discussões valiosas ao longo de dois anos de muitos estudos juntos, além das experiências compartilhadas em nossos encontros.

À minha família, que sempre acreditou em mim, deu-me forças ao longo de todas as dificuldades e orou para que Deus me concedesse a tranquilidade e a sabedoria necessárias à conclusão desta etapa da minha formação. À minha mãe, Etiene Sena pela educação, sem a qual não seria quem sou, e pelo exemplo de garra. Ao meu marido, Adenilton Silva pelo apoio e incentivo.

Aos queridos amigos que me deram forças durante esta fase densa e conturbada, a qual exigiu muita concentração e determinação, fazendo com que por vezes eu tivesse de abrir mão de estar com eles, mas mesmo assim sempre estiveram me motivando. Muito obrigada pela força de vocês! Em especial agradeço à amiga/irmã Elaine Lopes, por estar sempre disposta a oferecer o ombro nos momentos mais difíceis e por também compartilhar os mais alegres. Aos presentes recebidos neste curso: Graça Porto, minha “mãe” postiça, Adelmo Araújo e Eney Melo, amigos iluminados que compartilharam comigo todas as etapas do curso. Aos amigos de longas datas Simone Kelli, João Tenório, Bruno Silva, Rodrigo Venício, Ramon Bezerra, Marcello, Andréa Ataíde, Herika Valéria e Glauce Guimarães, que sempre emanaram forças positivas ao longo desses quatro anos, divertiam, convidavam para sair e tinham palavras de conforto a oferecer, vocês foram essenciais, obrigada!

Aos companheiros de trabalho que sempre tinham palavras de incentivo, sobretudo à minha gestora Socorro Lima pelo suporte, muito obrigada! Aos meus amigos mais que queridos e companheiros de jornada, Isabella Lisboa, Hugo Henrique e Rafaela Andrade.

Aos amigos do “Sábado Hard”, Lila Barbosa, Raphael Fontoura, Daniele Leal e Neto G. Oliveira, que tornavam os meus sábados mais alegres com as melhores indicações de hard rock. Obrigada pela torcida e apoio de sempre, meus queridos!

À família que encontrei em Aveiro, Yalin Yared, Kaoli Cavalcante, Camila Boaventura e Paulo Roberto, sem vocês não teria conseguido. Obrigada por tudo, pelo cuidado, pelas risadas, pelos ombros para chorar, pelas vitórias compartilhadas e que possamos compartilhar muitas mais.

Agradeço, ainda, a todos e todas que passaram pela minha vida e que, direta ou indiretamente, influenciaram em minhas escolhas e que contribuíram para a minha formação pessoal e profissional.

“A boa educação é aquela em que o professor pede para que seus alunos pensem e se dediquem a promover um diálogo para promover a compreensão e o crescimento dos estudantes.” (William Glasser)

## RESUMO

O atual cenário social, imerso em uma evolução tecnológica acelerada, resultou em mudanças no cotidiano das pessoas, conseqüentemente este contexto requer uma ressignificação no papel da escola, no sentido de oferecer uma formação crítica e ativa, uma vez que o professor não é mais a principal fonte de informações. As Tecnologias da Informação e da Comunicação proporcionam acesso rápido a um grande número de informações, porém quantidade e facilidade na obtenção dessas não garantem conhecimento. Nessa perspectiva há algumas estratégias didáticas que têm como objetivo principal orientar estudantes a utilizarem efetivamente ferramentas tecnológicas, como a internet, no processo de aprendizagem, entre elas a WebQuest e a FlexQuest, sendo a segunda o objeto de investigação desta tese. A FlexQuest é uma estratégia que visa a construção de conhecimento mais amplo e flexível, a partir de contextos obtidos diretamente da internet. Seu formato foi idealizado em 2006 e desenvolvido por pesquisadores luso-brasileiros, baseando-se no modelo WebQuest e princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC). A produção e uso de FlexQuest tem sido estudado no Brasil e em Portugal, especialmente no Ensino Médio (secundário) e no Ensino Superior. O objetivo principal dessa pesquisa concentrou-se em desenvolver uma proposta para a reestruturação do formato original da FlexQuest de modo a torná-la teórica e operacionalmente mais adequada aos princípios da TFC e pedagogicamente direcionada ao ensino e à aprendizagem de conceitos associados a conteúdos complexos das ciências naturais. Buscou-se especificamente: promover um maior embasamento dos seus elementos teórico-metodológicos estruturantes, proporcionando-lhe uma maior identificação com as ideias de flexibilidade cognitiva, da interdisciplinaridade e com características da Web 2.0, estabelecendo um formato direcionado a operacionalizar a abordagem interdisciplinar de conteúdos complexos das ciências naturais pelos professores da área. Sendo uma pesquisa de cunho qualitativo, seu percurso metodológico consistiu em uma pesquisa documental exploratória para elaboração do modelo teórico-metodológico; uma meta-análise sobre o modelo original da FlexQuest; e uma análise de conteúdo acerca do teste de usabilidade da ferramenta proposta. A partir da meta-análise foram identificadas as principais dificuldades envolvidas nos processos de criação e execução da estratégia. Na expectativa de suavizar essas dificuldades e sanar alguns problemas apresentados do modelo inicial foi delimitado o referencial teórico-metodológico a sustentar a nova proposta, aqui referida como FlexQuest de segunda geração ou FlexQuest 2.0, no sentido de promover atualização e aprofundamento de suas bases, elencando como elementos centrais e estruturantes desse modelo: i) a

flexibilidade cognitiva, ii) a interdisciplinaridade, iii) recursos Web 2.0 e iv) processos de questionamentos. Tomando por base esse referencial foram elencados novos atributos críticos, reestruturando o modelo FlexQuest de modo a atingir o objetivo principal da investigação. Foi proposta ainda, uma ferramenta online para estruturação de FlexQuest 2.0 de forma colaborativa entre professores de diferentes áreas de conhecimento. A usabilidade desta plataforma foi testada por um grupo de 21 professores. Percebeu-se que plataforma FlexQuest, neste momento, é funcional e possibilita a construção de projetos de cunho interdisciplinar, com o uso de recursos Web 2.0, que possibilitam processos de questionamento e fomenta o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva.

**Palavras-chaves:** Ensino das ciências, FlexQuest, Flexibilidade Cognitiva, Interdisciplinaridade, Web 2.0, TFC, TIC.

## ABSTRACT

The current social scene is immersed in an accelerated technological development that resulted in changes in daily life. This context requires a reformulation of school role to provide a critical and active upbringing, since teacher is no longer the main source of information. Information and Communication Technologies provide quick access to a large amount of information however quantity and open access to it do not ensure knowledge. From that perspective, there are some didactic strategies with the aim of guiding students in the effective use of technological tools such as the internet in the learning process, including WebQuest and FlexQuest, the second one is subject of investigation in this dissertation. FlexQuest is a strategy that aims to build broader and more flexible knowledge from contexts selected from internet; its format was designed in 2006 and developed by Portuguese-Brazilian researchers based on WebQuest model and some of Cognitive Flexibility Theory (CFT) principles. The production and use of FlexQuest has been studied in Brazil and Portugal, especially in high school (secondary) and higher education. The main objective of this research was to develop a proposal for restructuring the original FlexQuest format and make it theoretically and operationally more suitable to the principles of CFT and pedagogically directed to teaching and learning concepts associated with complex content of Natural Sciences. We specifically attempted to promote a reliable support for theoretical and methodological structuring elements and provide further identification with the ideas of cognitive flexibility, interdisciplinarity and some Web 2.0 aspects, in order to set a model capable of operationalizing the interdisciplinary approach to complex content of natural sciences by teachers. It is a qualitative research and the methodological approach consisted of an exploratory documental research to prepare the theoretical and methodological model; a meta-analysis of the original model of FlexQuest; and a content analysis about the usability test for the proposed tool. From the meta-analysis, we identified the main difficulties involved in the processes of creating and implementing the strategy. In order to reduce these difficulties and solve some problems in the initial model we defined the theoretical and methodological support for the new proposal, referred herein as second generation FlexQuest or FlexQuest 2.0 to promote updating and reinforcing its bases, the structural elements of this model are: i) cognitive flexibility; ii) interdisciplinarity; iii) Web 2.0 resources; and iv) inquiry processes. Based on this references we listed new critical attributes, restructuring the FlexQuest model to achieve the main objective of this research. We also proposed an online tool for teacher structur FlexQuest 2.0 in different areas of knowledge collaboratively. The usability of this

platform was tested by a group of 21 teachers. It was perceived that FlexQuest platform now is functional and allows the construction of interdisciplinary projects, using Web 2.0 resources that enable inquiry processes and allow the development of cognitive flexibility.

**Keywords:** Science teaching, FlexQuest, cognitive flexibility, interdisciplinarity, Web 2.0, CFT, ICT.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Apresentação dos Recursos na FlexQuest “Problemas Respiratórios” .....	47
Figura 2 - Página do Caso 1 da FlexQuest “Remédio Amargo” .....	49
Figura 3 - Página de Recursos da FlexQuest “Desenvolvimento Sustentável” .....	51
Figura 4 - Página inicial da FlexQuest “Radioatividade” .....	52
Figura 5 - Caso 1 e Minicaso 1.1 da FlexQuest “Modelo Padrão” .....	54
Figura 6 - Apresentação da “Transferência” da FlexQuest “Cristais” .....	57
Figura 7 - Estrutura da “FlexQuest off-line” .....	58
Figura 8 - Alguns dos experimentos que podem ser vivenciados no CIEC .....	77
Figura 9 - Laboratório de Ciências da Escola Ciência Viva de Vila Nova da Barquinha.....	77
Figura 10 - Esboços de algumas páginas desejadas para a plataforma FlexQuest apresentados à Pictonio .....	105
Figura 11 - Página inicial da Plataforma FlexQuest.....	107
Figura 12 - Área destinada à troca de mensagens entre usuários na Plataforma FlexQuest ..	108
Figura 13 - Página inicial do projeto “A água do mundo” na Plataforma FlexQuest .....	109
Figura 14 - Contexto do projeto “O mundo como enxergamos”, desenvolvido como teste na plataforma FlexQuest .....	111
Figura 15 - Apresentação dos casos do projeto “O mundo como enxergamos”, desenvolvido como teste na plataforma FlexQuest .....	112
Figura 16 - Apresentação de um caso e alguns minicases do projeto “A água do mundo” ...	114
Figura 17 - Questões apresentadas no projeto “As várias faces da Química Nuclear” .....	115
Figura 18 - Página de edição do Processo, de um projeto em construção na plataforma.....	116
Figura 19 – Grupo interagindo com a plataforma durante a segunda oficina .....	120
Figura 20 - Sobre a usabilidade da plataforma FlexQuest e aspectos visuais .....	123
Figura 21 - Sobre a criação de projetos na plataforma FlexQuest.....	124
Figura 22 - Relação entre o conhecimento prévio sobre a estratégia e o desenvolvimento de um projeto na Plataforma FlexQuest .....	125
Figura 23 - Relação entre o nível de experiência com computador dos professores com a efetivação da construção de um projeto na plataforma FlexQuest .....	128

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Enfoques estabelecidos às questões .....	44
Quadro 2- FlexQuests encontradas online .....	45
Quadro 3 - Casos e Minicase da FlexQuest “Problemas Respiratórios .....	46
Quadro 4 - Problemas relacionados à implementação de uma perspectiva interdisciplinar no contexto escolar .....	73
Quadro 5 - Benefícios das aplicações Web 2.0 no contexto educacional .....	84
Quadro 6 - Principais diferenças entre a proposta inicial da FlexQuest e a nova proposta....	103
Quadro 7 - Respostas referentes à questão 17 .....	126

## LISTA DE SIGLAS

TIC - Tecnologias da Informação e da Comunicação

TFC - Teoria da Flexibilidade Cognitiva

SEMENTE - Sistema para Elaboração de estratégias e Materiais de Ensino suportados pelas Tecnologias

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação brasileiro

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

B-on - Biblioteca do Conhecimento online

RCAAP - Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal

VSR - Vírus Sincicial

LCD - Laboratório de Conteúdos Digitais

DOL - DidaktosOnLine

PE - Pernambuco

UNICAMP - Universidade de Campinas

HTML - Linguagem de Marcação de Hipertexto

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EUA - Estados Unidos da América

ENPEC - Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências

EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

UA - Universidade de Aveiro

CIEC - Centro Integrado de Educação em Ciências

CEB - Ciclo do Ensino Básico

CBL - Case Based Learning

FAQ - Frequently Asked Questions

URL - Uniform Resource Locator

AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem

IES - Instituição de Ensino Superior

## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
1.1	ENQUADRAMENTO DA PESQUISA	18
1.2	JUSTIFICATIVA	20
1.3	QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO	22
1.4	OBJETIVOS	24
1.4.1	Objetivo Geral	24
1.4.2	Objetivos Específicos	24
1.5	ORGANIZAÇÃO DA TESE	24
<b>Capítulo 2</b>	<b>ENSINO, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO E ESTRATÉGIA DIDÁTICA</b>	<b>26</b>
2.1	O CONTEXTO ESCOLAR ATUAL E AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (TIC)	27
2.2	A ESTRATÉGIA FLEXQUEST E A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA	35
<b>Capítulo 3</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO</b>	<b>40</b>
3.1	NATUREZA, ABORDAGEM E DELINEAMENTO DA PESQUISA	40
3.2	TÉCNICAS DA COLETA DE DADOS	42
<b>Capítulo 4</b>	<b>UMA META-ANÁLISE DO USO DA FLEXQUEST DE PRIMEIRA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 1.0</b>	<b>45</b>
<b>Capítulo 5</b>	<b>EMBASAMENTO TEÓRICO PARA A PROPOSIÇÃO DA FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 2.0</b>	<b>65</b>
5.1	CONTRIBUTOS DE UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO (FLEXQUEST 2.0)	68
5.2	WEB 2.0 E A INTERAÇÃO NA REDE: CONTRIBUIÇÕES PARA O NOVO MODELO FLEXQUEST	79
5.3	FLEXIBILIDADE COGNITIVA E SEUS APORTES NA FLEXQUEST 2.0	86
5.4	PROCESSO DE QUESTIONAMENTO NA FLEXQUEST 2.0	92
<b>Capítulo 6</b>	<b>O MODELO FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 2.0</b>	<b>96</b>
6.1	OS ATRIBUTOS CRÍTICOS DA FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 2.0	96

6.2	O DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA ONLINE PARA A CONSTRUÇÃO DE FLEXQUESTS 2.0.....	104
6.3	ANÁLISE INICIAL DA USABILIDADE DA PLATAFORMA FLEXQUEST ...	119
<b>Capítulo 7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>133</b>
7.1	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	136
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>139</b>
	<b>APÊNDICE – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA FLEQUEST .....</b>	<b>151</b>

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados o enquadramento da pesquisa, a motivação para a investigação com a estratégia didática FlexQuest, discutindo brevemente acerca da temática, bem como a problemática da pesquisa e seus objetivos, além da organização da tese.

#### 1.1 ENQUADRAMENTO DA PESQUISA<sup>1</sup>

A sociedade atual está imersa em uma evolução tecnológica de ritmo frenético, esta evolução levou a mudanças no cotidiano das pessoas, por exemplo, através do uso de redes sociais (AMICHAH-HAMBURGER; WAINAPEL; FOX, 2002; COLL; ILLERA, 2010). Neste contexto, a escola não pode deixar de considerar a influência destas na vida dos indivíduos e assim ser capaz de oferecer uma formação crítica e ativa, uma vez que o professor não é mais o único a apresentar informações em sala de aula, as tecnologias proporcionam o acesso rápido a um grande número de informações, seja dentro ou fora do contexto escolar (GRANÉ; WILLEM, 2011). No entanto, obter e compartilhar essas informações não garantem necessariamente um processo de produção do conhecimento, ratificando a importância do papel da educação escolar. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) têm contribuído fortemente para o processo de ensino e de aprendizagem ao longo dos anos (GUERRA, 2012; JUUTI et al., 2009), isso porque elas não só possibilitam uma conexão com conhecimentos afastados por tempo e/ou espaço, como podem unir grupos geograficamente separados oferecendo a oportunidade de construção de conhecimento mesmo fora do espaço físico de uma sala de aula (NERI DE SOUZA, 2011; SANTOS, 2012).

No Brasil esta preocupação pode ser identificada nos documentos oficiais de diretrizes para o ensino básico (BRASIL, 2000, 2002, 2006, 2013), destacando a necessidade de relacionar as informações obtidas através de recursos midiáticos a conteúdos curriculares e contextos de ensino e de aprendizagem. Percebe-se a importância dada à centralidade dos conteúdos no processo de ensino e de aprendizagem e a preocupação em oportunizar diferentes contextos de aprendizagem, suscitando na formação de um cidadão capaz de atuar independente e criticamente em diferentes situações.

---

<sup>1</sup> Parte do texto apresentado no enquadramento da pesquisa e alguns trechos de outros capítulos foram publicados em um capítulo do livro “Metodologia Webquest na educação: teoria e práticas pedagógicas” (SANTOS; NERI DE SOUZA; LEÃO, 2015), publicado em 2015.

Contudo, Cachapuz, Praia e Jorge (2004) alertam para um dos pontos críticos do ensino das ciências, “o uso pelos alunos das novas tecnologias da informação e comunicação como recurso didático é praticamente simbólico” (p. 379). Sendo este um reflexo de algumas dificuldades apontadas por professores, como a localização dos computadores nas escolas (em laboratórios e não em sala de aula), a formação insuficiente sobre o uso das TIC em contexto didático e, ainda, a resistência à adoção de recursos tecnológicos em suas práticas (JUUTI et al., 2009). Situações que perduram até os dias de hoje. Vale salientar que “a educação escolar deve servir para dar sentido ao mundo que rodeia os alunos, para ensiná-los a interagir com ele e a resolverem os problemas que lhes são apresentados. E nesse contexto, as TIC são onipresentes” (COLL; MONEREO, 2010, p. 29). Desta forma, repensar a maneira como o professor trata as tecnologias em sala de aula é essencial para a formação de um cidadão, uma vez que as TIC fazem parte de seu cotidiano, principalmente no que se refere a aparelhos de telecomunicação, que são frequentemente usados como meio de obter informações através do uso da internet.

O uso da internet, em especial, no ensino das ciências tem sido reconhecido por professores da área como uma ferramenta educativa em potencial, podendo atuar como fonte de informação e meio de interações capazes de propiciarem maior envolvimento dos estudantes (CARVALHO, 2007). Ela pode auxiliar durante o processo de aprendizagem a transformar a informação obtida em conhecimento, além de dar suporte à escola para cumprir algumas das funções que lhes são atribuídas, como: proporcionar estrutura e acesso a um mundo de diversidade, oportunizar os contextos e saberes para a construção da autonomia do educando.

É frequente os alunos utilizarem recursos online para buscar mais informações, trocar ideias, colaborando e ajudando uns aos outros nas tarefas escolares, como foi dito anteriormente, retirando do professor o papel de única fonte de informação em sala de aula. Esta mudança deu-se, principalmente, com a chegada da Web 2.0, ou Web social, onde o usuário não só recebe informações da rede (característica da Web 1.0) como também é responsável pela construção destas. No âmbito da sala de aula, o professor e o aluno são responsáveis pela seleção, gestão e trocas de informações, estabelecendo dinâmicas de colaboração e cooperação (COLL; MONEREO, 2010).

No entanto, o uso da internet como ferramenta para o ensino é criticado por alguns autores em função de problemas em sua utilização. Entre outros pontos, pode-se apontar uma prática que é comum entre os alunos, a “navegação” em rede como se estivessem à caça de algo inesperado, muitas vezes perdendo o foco nos objetivos da pesquisa, como consequência

desta má utilização da ferramenta apresentam dificuldades em escolher informações úteis e tendem a considerar todas as fontes obtidas da internet como verdadeiras e fidedignas (NERI DE SOUZA; LEÃO; MOREIRA, 2006).

As crianças dos dias atuais aprendem a usar essa ferramenta ao longo de seu desenvolvimento como uma linguagem, sem nem mesmo se darem conta de que estão aprendendo, no entanto os adultos e idosos, que não nasceram em meio a este nível de desenvolvimento tecnológico, têm mais dificuldades e vão aprendendo de interação em interação, sendo para os mais velhos como o aprendizado de uma língua estrangeira (BENNETT et al., 2012; JONES-KAVALLIER; FLANNIGAN, 2006).

A internet trouxe, assim, de forma mais marcante a necessidade de que cada cidadão deva possuir competências ao nível da Literacia Digital e da Literacia da Informação. Por isso, estas competências são conceitos-chave desta sociedade em rede. De forma sintética, Literacia Digital é a capacidade de desempenhar, de forma efetiva, tarefas em ambientes digitais, incluindo a capacidade para ler e interpretar médias, reproduzir dados e imagens através de manipulação digital, e avaliar e aplicar novos conhecimentos adquiridos em ambientes digitais (JONES-KAVALLIER; FLANNIGAN, 2006). Este conceito é parte integrante de um conceito mais vasto que é o de Literacia da Informação.

O termo Literacia de Informação foi usado pela primeira vez por Paul G. Zurkowski em 1974, este significa que para a construção do conhecimento é necessário usar uma ampla gama de fontes de informação com o objetivo de resolver problemas no âmbito da vida profissional e diária (VIRKUS, 2012). A internet oferece esta ampla gama de informações, no entanto não é apenas uma questão de quantidade e praticidade na obtenção destas informações para garantir a construção de conhecimento, é preciso saber como tratar estas informações.

Virkus (2012) aponta as justificativas pelas quais as políticas educacionais em vários países defendem a importância da Literacia de Informação como sendo de razão social, econômica e educacionais. Assim, mais importante que ter acesso às informações é tratá-las de forma significativa para a construção de conhecimento que será utilizado na vida do indivíduo de diferentes formas. O que não é uma tarefa fácil, mas há ferramentas e estratégias que auxiliam neste processo, como a estratégia FlexQuest.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A FlexQuest é uma estratégia didática formatada para ambientes virtuais de ensino e de aprendizagem que visa disponibilizar aos estudantes a possibilidade de construção de conhecimento mais amplo e flexível, a partir de contextos, centrando-se em casos (situações

baseadas na realidade) obtidos diretamente da internet. Idealizada por Leão (2008) e desenvolvida conjuntamente com colaboradores luso-brasileiros, o formato FlexQuest incorpora elementos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) à estrutura básica do modelo WebQuest<sup>2</sup> e tem sido utilizada em estratégias didático-pedagógicas no ensino das ciências naturais, basicamente.

O envolvimento da autora com a FlexQuest ocorreu, principalmente, com o desenvolvimento de um estudo durante o curso de Mestrado em Ensino das Ciências (SANTOS, 2012), no entanto ela vem trabalhando com a temática desde o final da graduação em Licenciatura Plena em Química, quando ingressou no Núcleo SEMENTE (Sistema para Elaboração de estratégias e Materiais de Ensino suportados pelas Tecnologias) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). As análises dos resultados durante o Mestrado e de outros trabalhos sobre utilizações da estratégia reforçaram as concepções sobre as suas potencialidades e também revelaram algumas das suas limitações em relação ao processo de ensino e de aprendizagem, especialmente para a área das ciências naturais. Tais reflexões contribuíram para a manutenção do interesse da autora pela continuidade em pesquisar esse tema e, ao mesmo tempo, conscientizaram da necessidade em direcionar-lhe um novo e mais crítico olhar, sobretudo em seus aspectos teórico-metodológicos.

Em Brasil (2013) é possível perceber a importância dos alunos vivenciarem situações práticas durante o processo de ensino e de aprendizagem, trabalhando-as de forma a destacar que não há uma única forma de perceber o mundo, assim, descrever e analisar um fenômeno, um problema ou uma experiência segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento pode ser uma das maneiras mais adequadas para a formação de indivíduo crítico e atuante. A estratégia FlexQuest pode viabilizar este tipo de abordagem em sala de aula.

Além de proporcionar uma abordagem de conceitos aplicados e interligados em situações baseadas na realidade, por se tratar de uma estratégia didática, à medida que se configura como um conjunto de passos/ações planejados (as) por professores com o intuito de envolver os alunos e proporcionar-lhes uma maior interação durante o processo de ensino e aprendizagem (LEÃO et al., 2006), que utiliza a internet como principal de fonte de informações, ressalta-se sua potencialidade no processo de orientação dos aprendizes para uma melhor utilização deste recurso tecnológico.

Uma das críticas feitas às pesquisas envolvendo as TIC na educação está no enfoque adotado por muitas delas em colocar a tecnologia no centro do processo de ensino e de

---

<sup>2</sup> Estratégia desenvolvida pelo professor da San Diego State University, Bernie Dodge, que será detalhada na continuidade deste texto.

aprendizagem. Outra é a de que, de forma geral, os processos de pesquisa, de desenvolvimento e de uso de ambientes virtuais e produtos educacionais informatizados têm sido vistos de forma separada, dificultando a consolidação e aperfeiçoamento teóricos da área. Por isso, outro interesse pela pesquisa proposta reside no fato de a FlexQuest ter sido concebida para atuar como um meio que viabiliza intenções pedagógicas e não como um fim em si mesma, assim, a intenção desta pesquisa é estudar e desenvolver mecanismos que reforcem essa concepção.

A partir dos estudos realizados com FlexQuests produzidas e utilizadas até os dias de hoje, destaca-se a possibilidade de riqueza da exploração da potencialidade desse recurso a conteúdos de ciências naturais que sejam abordados dentro de uma visão menos fragmentada. No entanto, e da mesma forma, percebe-se a necessidade de se incorporar um embasamento teórico-metodológico mais específico à estratégia.

Contudo, quando se pensa em realizar alterações para a proposição de um modelo em especial, não são quaisquer elementos que podem ser incorporados. Além disso, a incorporação a uma proposta já existente não deve se realizar por meio de uma mera adição ou sobreposição, adaptando-a. Conforme alertam diferentes autores e é ressaltado por Ramos e Struchiner (2009), “embora o desenvolvimento teórico seja crucial para a pesquisa educacional, o mesmo não tem sido priorizado, acarretando falta de aprofundamento e amadurecimento das teorias que fundamentam o campo” (p. 660). Em atenção a esse e outros pressupostos necessários a uma pesquisa científica, necessita-se que a proposição de um novo modelo FlexQuest seja pesquisada teoricamente.

### 1.3 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Os processos de composição de FlexQuests não são pedagogicamente simples, pelo contrário, desenvolver uma FlexQuest requer dedicação e preparo. Por isso, as dificuldades para a sua adequada elaboração podem se tornar um obstáculo desestimulante, em especial, aos professores que não tenham motivação para o desafio de trabalhar com as TIC e em superar os tradicionais modelos de transmissão-recepção de conteúdos. Isso pôde ser avaliado no estudo que realizamos sobre a inclusão da estratégia FlexQuest no planejamento de situações didáticas envolvendo o conteúdo “Eletroquímica”, no qual se requisitou a participação ativa de professores do Ensino Médio no seu desenho (SANTOS, 2012).

Os resultados obtidos nessa investigação junto a professores de Química de escolas públicas e particulares do Ensino Médio revelaram a dificuldade de se trabalhar esse modelo na escola, especialmente pela formação, pelo hábito profissional e pela preferência dos

docentes por abordagens sequenciais e disciplinares. Percebeu-se também o entrave em se planejar e desenvolver esse tipo de estratégias devido às deficiências em superar e/ou conseguir romper com as suas realidades organizacionais.

O estudo desenvolvido permitiu, ainda, refletir que: realizar pesquisas sobre o desenvolvimento e o uso de FlexQuest não significa, necessariamente, confirmação das potencialidades pedagógicas desta estratégia, fato este que estimulou o estudo desse formato mais aprofundadamente. Além disso, ele contribuiu para o reconhecimento de que a utilização das TIC envolve, necessita e implica, em mudanças sociais, institucionais e individuais, que embora não sejam impossíveis são bastante difíceis.

Ainda sobre as reflexões do estudo, a dificuldade técnica para a construção de FlexQuests era constantemente apontada como uma das razões pelas quais os professores não se sentiam estimulados a utilizar a estratégia. O que levou a pesquisadora a pensar não só na proposição de um modelo teórico, como também em uma ferramenta que aproximasse os professores da estratégia, otimizando o processo de planejamento e construção da FlexQuest.

Ao observar que a FlexQuest se configura como uma proposta potencial, enquanto estratégia didática voltada ao ensino e à aprendizagem de conteúdos complexos e pouco estruturados de ciências naturais, mas que sua estrutura teórico-metodológica diminui essa potencialidade, surgiram algumas questões, que nortearam a pesquisa aqui apresentada e se espera respondê-las ao final do processo:

- 1. Quais os elementos teórico-metodológicos que devem compor a FlexQuest para proporcionar-lhe uma ressignificação no sentido de ser uma estratégia didática voltada ao ensino e à aprendizagem de conteúdos de ciências naturais para abordagens interdisciplinares?*
- 2. Qual o impacto de uma ferramenta online para o desenvolvimento e a execução da estratégia FlexQuest?*
- 3. Que implicações a FlexQuest, enquanto estratégia didática interdisciplinar, com elementos da Web 2.0, pode trazer para o ensino de ciências?*

A partir destas questões, assume-se que esta pesquisa estará direcionada a estimular melhorias que incidam diretamente nas salas de aulas para o trabalho com temas complexos da área das ciências naturais, auxiliando a aprendizagem dos estudantes e o trabalho dos professores. Neste sentido, estabelecem-se os objetivos para a pesquisa proposta, a seguir.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral dessa pesquisa consiste em desenvolver uma proposta para a reestruturação do formato original da estratégia FlexQuest de modo a torná-la teórica e operacionalmente mais adequada aos princípios da TFC e pedagogicamente direcionada ao ensino e à aprendizagem de conceitos associados a conteúdos complexos das ciências naturais dentro de uma visão interdisciplinar.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Analisar FlexQuests, na versão original, visando a identificação de como os elementos da TFC têm sido implementados.
- Delimitar o referencial teórico-metodológico da estratégia FlexQuest no sentido de promover atualização e aprofundamento de suas bases, elencando como elementos centrais e estruturantes desse modelo: i) a flexibilidade cognitiva, ii) a interdisciplinaridade, iii) recursos Web 2.0 e iv) processos de questionamentos.
- Estabelecer um formato de FlexQuest visando operacionalização em uma perspectiva interdisciplinar e colaborativa da estratégia para o ensino das ciências naturais.
- Desenvolver uma ferramenta multimídia online, baseada no modelo fundamentado e proposto, para a criação de FlexQuests.
- Avaliar a usabilidade da ferramenta desenvolvida com professores das ciências naturais da Educação Básica e do Ensino Superior.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DA TESE

A pesquisa para desenvolvimento de um modelo teórico-metodológico de FlexQuests interdisciplinares a serem utilizadas no processo de ensino e de aprendizagem das ciências naturais necessita da consideração de diferentes fatores. Assumindo a estratégia FlexQuest como um meio e não um fim em si mesmo, conforme já foi indicado, assume-se que a mesma deve estar ancorada nas atuais recomendações para o ensino das ciências.

Desta forma, no Capítulo 2 serão apresentadas discussões acerca dos principais eixos teóricos que norteiam esta pesquisa, a partir da contextualização do tema no ensino de ciências, em especial nas ciências naturais. Será abordado o reconhecimento nas orientações oficiais para a educação básica do uso das TIC e estratégias didáticas que têm as TIC em sua

base. Esse levantamento teórico suporta as proposições a serem apresentadas neste trabalho de tese.

No Capítulo 3 é discutido o percurso metodológico adotado, bem como as justificativas para as escolhas metodológicas adotadas para a continuidade da pesquisa estruturada. Assim, no Capítulo 4 é apresentada uma meta-análise sobre a estratégia FlexQuest, a fim de identificar as principais dificuldades encontradas para se efetivar os princípios da TFC na proposta.

A partir destes resultados, no Capítulo 5 é possível compreender o embasamento teórico sobre o qual será construído o novo modelo teórico-metodológico da FlexQuest e conhecer cada novo elemento, a ser apresentado no Capítulo 6. Neste mesmo capítulo é exposta ainda a proposição de uma ferramenta online para o desenvolvimento do novo modelo FlexQuest e um teste de usabilidade realizado acerca desta plataforma.

No Capítulo 7 serão dispostas as considerações finais relativamente a pesquisa aqui descrita, bem como as possibilidades de trabalhos futuros.

## CAPÍTULO 2

# ENSINO, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO E ESTRATÉGIA DIDÁTICA

A escola passou por várias transformações ao longo da história, vinculando seus objetivos às necessidades sociais emergidas. Sabe-se que até os anos 20 a educação representava um meio de mobilidade social, o que veio a baixo com o surgimento da sociedade urbano-industrial, fazendo-se necessária mão de obra com o mínimo de instrução, possuidora de conhecimentos para o desempenho das atividades industriais. Mas foi através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 9.394/96 que as preocupações, ressaltando neste momento o ensino das séries finais da Educação Básica, voltaram-se para a inserção do indivíduo na sociedade, não mais com ênfase nos interesses imediatos do mercado de trabalho, mas sim com contribuições culturais e econômicas (SANTOS, 2012). Assim, pode-se afirmar que a principal função da escola na formação do indivíduo é capacitar os alunos a lidar com a sociedade na qual estão inseridos.

Desde a LDB e todos os documentos de orientação educacional fornecidos pelo Ministério da Educação brasileiro (MEC) muito tem sido discutido e pesquisado acerca de metodologias de ensino e estratégias didáticas diferenciadas a fim de formar indivíduos críticos e atuantes na sociedade. No entanto, a teoria e a prática ainda estão distanciadas, o processo de ensino continua, basicamente, o mesmo (SANMARTÍ, 2009), o modelo de transmissão-recepção-reprodução de conceitos ainda impera. Ao lembrar a escola vivenciada há mais de 15 anos, enquanto aluna, e comparar com a escola atual, enquanto professora, poucas diferenças podem ser destacadas, apesar dos contextos sociais serem completamente distintos.

Ao tratar de aulas de Ciências, especificamente, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que se continua a fazer o mesmo que há 60 anos, apontando como possível causa a escassez de alternativas, o professor acaba recorrendo a atitudes adotadas pelos professores que participaram de sua formação, sem considerar que as necessidades formativas são outras.

Fonseca (1998) chamava à atenção a sociedade dita do futuro, que seria mais voltada à aprendizagem, às tecnologias de informação e à acelerada divulgação de conhecimentos científicos, endossando a ideia de que a escola não poderia limitar-se à mera transmissão de conteúdos e soluções específicas. Essa sociedade se faz presente no momento e mesmo assim, com diferentes necessidades sociais, continua-se a formar indivíduos com o mesmo modelo

engessado de educação. Diante dessa realidade, esta pesquisa tem como base a proposição de uma estratégia didática diferenciada, fazendo uso de recursos tecnológicos e princípios teóricos que favoreçam a formação do indivíduo capaz de tratar as informações às quais tem acesso e atuar com criticidade na sociedade. Neste capítulo, serão discutidos alguns dos eixos teóricos que a norteiam.

## 2.1 O CONTEXTO ESCOLAR ATUAL E AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (TIC)

A escola está inserida em uma sociedade onde as informações são produzidas, distribuídas, consumidas e descartadas em um ritmo difícil de acompanhar (GÓMEZ, 2015). Desde a popularização da internet o acesso à informação tornou-se prático e rápido, o que requer um olhar diferenciado para a formação do indivíduo que lidará com esta realidade. Antes o aluno tinha o professor e o livro didático como suas principais fontes de informação para a construção do conhecimento. Esse acesso hoje independe da estrutura escolar e/ou do professor e seu material didático. No entanto, o acesso à informação não implica conhecimento. Uma pessoa que tem acesso a um grande volume de informações não necessariamente é uma pessoa que possui conhecimento sobre determinado tema.

Gómez (2015) afirma que o aluno dos tempos atuais diante de um acesso ilimitado a uma grande quantidade de informações fragmentadas, que por muitas vezes vão além de sua capacidade de organização em esquemas compreensivos, pode dispersar-se e findar por saturar sua memória, ao invés de produzir conhecimento acaba desorientado. Assim, para que a escola cumpra o seu papel é necessária a mudança de postura em sala de aula, é necessária uma nova alfabetização, através da qual o indivíduo deve aprender a lidar com as tecnologias, usando seus recursos durante o processo de aprendizagem.

Diferentes autores e diretrizes de organismos educacionais têm destacado a necessidade de saber buscar e analisar a informação disseminada, relacionando-a a conteúdos curriculares e contextos de ensino e de aprendizagem (BRASIL, 2000, 2006). As recomendações neste sentido consideram tanto a importância e a centralidade dos conteúdos no processo de ensino e de aprendizagem quanto a necessidade de serem criadas oportunidades para estruturar e propiciar os contextos de aprendizagem. Com isso, almeja-se que os estudantes deem sentido aos conteúdos, desenvolvam os seus saberes, operacionalizem-nos e tornem esses mesmos conteúdos utilizáveis. Esse posicionamento já vem sendo defendido há alguns anos para o ensino de ciências naturais (CACHAPUZ et al., 2005; SANTOS, 2007).

Para vincular a abordagem conceitual à abordagem temática, os docentes são convocados a aplicar estratégias proativas e capazes de guiar, facilitar e suportar atividades de aprendizagem apropriadas de conteúdos científicos. No entanto, um dos principais obstáculos no ensino das ciências, especificamente, segundo alertaram Cachapuz, Praia e Jorge (2004), continua residindo no fato de que a utilização das TIC pelos alunos, enquanto recurso didático, acaba sendo meramente representativo. É necessária uma reflexão acerca desse uso, pois as TIC podem desenvolver um importante papel nesse sentido, especialmente pelo uso da internet.

As TIC trazem consigo novas formas de expressão, novos instrumentos cognitivos. Elas oferecem uma multiplicidade de formatos e de ferramentas, como a internet. Essa proporciona o acesso e o trabalho com fontes abertas de informação, que podem multiplicar as possibilidades de abordagens na educação e, conseqüentemente, o trabalho do professor para facilitar a (re) construção dos conhecimentos pelos estudantes. Isto através de estratégias didáticas que incidam na superação de uma visão fragmentada e linear do processo de ensino e de aprendizagem. Tais estratégias podem ser utilizadas para ofertar contextos em que os jovens possam desenvolver competências modelando as suas aprendizagens, articulando conhecimentos de diferentes disciplinas. Dentro dessa possibilidade, as TIC podem viabilizar abordagens com ênfase na interdisciplinaridade, que é apontada há mais de uma década como uma das diretrizes para no ensino de ciências naturais, por pesquisadores da área e nos documentos oficiais da legislação brasileira para a Educação Básica (BRASIL, 2002, 2006, 2013; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Inicialmente, a internet se apresentou como um grande repositório de informações, às quais os usuários podiam acessar e baixar arquivos, a chamada “Web 1.0”, durante este período a interação limitava-se à leitura de conteúdos adicionados por um administrador, seguir instruções e fazer downloads de um dado repositório atualizado periodicamente. No entanto, com a criação de um programa de distribuição de arquivos, o *Napster*, iniciou-se uma nova fase. A partir do ano de 2001 começou a ser utilizado o termo “Web 2.0” ou “Web social”, este novo formato possibilita criar e difundir conteúdos próprios, efetivando um processo de troca, compartilhamento e reutilização de conteúdos entre os usuários (ABEDIN, 2011; BENNETT et al., 2012; COLL; MONEREO, 2010). A ênfase da Web 2.0, então, está na criação de conteúdo em colaboração.

A tecnologia que mais rapidamente se instalou na sociedade, comparando com o telefone, o rádio e a televisão, foi a internet. Segundo Gómez (2015) foram necessários 75 anos para o telefone; para o rádio foram 38 anos até chegar a 50 milhões de usuários; a

televisão levou 15 anos; o computador precisou de 7 anos, enquanto a internet levou apenas 4 anos para atingir um grande número de usuários. Com esta popularização, surge um novo cenário tanto para o pensamento e a aprendizagem como para a comunicação humana.

O uso da internet no ensino das ciências tem sido reconhecido por professores da área como uma ferramenta educativa em potencial, apresentando-se como uma rica fonte de informação e meio de interações através do qual amplia-se o envolvimento dos estudantes (CARVALHO, 2007). Considerando que a educação escolar deve “servir para dar sentido ao mundo que rodeia os alunos, para ensiná-los a interagir com ele e a resolverem os problemas que lhes apresentados” (COLL; MONEREO, 2010, p. 39), é de se esperar que os alunos imersos nas tecnologias Web 2.0, utilizando-as naturalmente no seu cotidiano, atraídos pelas ferramentas de interação social e de possibilidades de troca de informações, seriam semelhantemente motivados a utilizá-las em um contexto escolar, pois já possuem as competências técnicas necessárias (BENNETT et al., 2012). A esta geração de usuários dá-se o nome de **nativos digitais**, em outras palavras, são indivíduos que desenvolvem uma vida online, onde a Web é parte integrante do seu dia-a-dia.

Há ainda os usuários originários de uma cultura anterior, organizada em torno de materiais impressos e codificação analógica que necessitam adaptar-se às novas formas de interação e de comunicação social, são os chamados **imigrantes digitais** (MONEREO; POZO, 2010). A forma como nativos e imigrantes digitais lidam com as ferramentas tecnológicas são diferentes, possivelmente esta seja uma das principais razões pelas quais alguns professores resistam à adoção dessas durante suas aulas.

No entanto, é preciso pensar na internet como uma ferramenta auxiliar onde o professor irá orientar os estudantes a aprenderem a desenvolver conhecimento partindo das informações obtidas através dela, proporcionando estrutura a um mundo de diversidade e oportunizar os contextos e saberes para a construção da autonomia do educando. O indivíduo em formação deve conseguir organizar suas ideias em prol de um pensamento fundamentado, independente e, sobretudo, contextualizado.

Nesse sentido, acredita-se que a concepção construtivista seja a que se relaciona mais satisfatoriamente aos objetivos de formação no contexto atual, uma vez que para tal “aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender” (SOLÉ; COLL, 2010, p.19). E para que seja possível esse processo o indivíduo deve aproximar-se do conteúdo a partir de experiências vivenciadas, de seus interesses e conhecimentos prévios a serem aproveitados ao conhecer uma nova situação.

As atuais orientações nacionais de ensino, em especial para as ciências naturais, reforçam a necessidade de que o mesmo seja desenvolvido considerando três dimensões principais, segundo propõem Cachapuz, Praia e Jorge (2004), sendo elas: pós-positivista, contextualizada e sócio-construtivista. A dimensão pós-positivista ressalta a importância de um ensino que supere o tradicional conceito de ciência como uma natureza autônoma, absoluta, autoritária e reducionista. Confrontando-se a esse posicionamento ainda disseminado na área, defende-se na construção do conhecimento científico uma comparação com o mundo, mostrando que a ciência é inseparável das demais componentes que caracterizam a cultura humana e apresenta implicações nas relações humanas, tanto entre si quanto com a natureza. A dimensão contextualizada deve destacar o ensino contemplando assuntos que interessem potencialmente a todos e envolvam, ainda, assuntos do passado e de problemáticas recentes. A terceira dimensão envolve a escolha de uma orientação construtivista para o ensino das ciências a fim de superar uma visão ainda dominante centrada no modelo de transmissão/recepção, que tem sido considerado inadequado pela comunidade científica da área.

Os alunos vêm sendo instruídos a “aprenderem a passar de ano”, ou seja, no modelo tradicional de ensino, adotado pela maioria das escolas até os dias de hoje, o aluno é bem-sucedido quando consegue reproduzir aquilo que lhe foi apresentado em sala de aula, muitas vezes sem exigir reflexão e/ou questionamentos (GÓMEZ, 2015; POZO; CRESPO, 2009; SANMARTÍ, 2009; SOLÉ; COLL, 2010). Além de serem conteúdos, sobretudo na área de Química, apresentados em situações ideais, sob controle de temperatura e pressão, por exemplo. Quando deveriam estar sendo introduzidos em múltiplas situações, em contextos complexos como acontece no mundo real. Esse tipo de abordagem simplificada dos conceitos leva a compreensões errôneas, difíceis de reconstruí-las.

A ênfase do ensino das ciências dentro das três dimensões citadas tem sido associada a alguns aspectos principais: a resolução de problemas autênticos; a pesquisa; as atividades experimentais; o trabalho colaborativo; e a abordagem interdisciplinar de temas contemporâneos, com maior relevância às interrelações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (BRAVO; PESA; POZO, 2011). A abordagem no enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) direciona a organização do ensino das ciências em torno de assuntos e temas científicos com implicações sócio-ambientais. A sua incorporação ao ensino de ciências tem tido boas análises por pesquisas da área (INVERNIZZI; FRAGA, 2007) e tem sido uma das orientações curriculares nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), para envolver os demais aspectos anteriormente citados. Tal associação aponta para a necessidade

de que se desenvolvam atividades didático-pedagógicas para se ensinar o estudante a trabalhar com contextos, a confrontar pontos de vista, a argumentar e analisar criticamente os seus e outros argumentos, a resolver problemas e, a saber, formular novas questões. Adicionalmente, reforça-se o aspecto da autonomia e responsabilidade do estudante na construção do conhecimento, requerendo que o mesmo passe explorar as formas de procurar, selecionar, analisar e discutir as informações com as quais se depare, evitando assim o desenvolvimento de concepções errôneas.

Relativamente ao contexto explicitado, as TIC podem proporcionar ferramentas úteis para atingir esses objetivos almejados para o ensino de ciências (MARTINHO; POMBO, 2009), uma vez que possibilita o acesso a diferentes abordagens através de ferramentas midiáticas, que favorecem a multiplicidade de linguagens, além de estar contribuindo para uma revolução da ciência escolar, por permitirem simular experimentos, antes impossíveis de serem realizados em sala de aula (SANMARTÍ, 2009), auxiliando na idealização e otimizando o tempo.

Durante as aulas é comum estimular os alunos, em determinados momentos, a pesquisarem sobre a temática trabalhada, e essa busca acaba sendo realizada através de recursos online, pela praticidade de acesso às informações. Esses recursos possibilitam ainda a troca ideias entre eles. No entanto, alguns problemas em relação ao uso da internet como ferramenta para o ensino vêm sendo criticados por alguns autores. Dentre outros pontos, ressalta-se uma prática que é comum entre os estudantes, a perda de foco da pesquisa ao navegarem em rede, apresentando, assim, dificuldades em selecionar informações úteis e coerentes à busca realizada, tendendo a considerar todas as páginas encontradas como fontes seguras e confiáveis (NERI DE SOUZA; LEÃO; MOREIRA, 2006). Com isso, percebe-se a necessidade de uma formação crítica, para que o indivíduo seja capaz de buscar informações, selecioná-las adequadamente, confrontar as informações obtidas e então poder construir um significado, chegar a uma conclusão.

Diante desse contexto social, onde as TIC são onipresentes, faz-se necessário o desenvolvimento de competências ao nível da Literacia Digital e da Literacia da Informação, ou seja, uma formação para o uso eficaz das TIC, conceitos-chave dessa sociedade em rede. A Literacia Digital, como mencionado inicialmente, é o termo usado para a capacidade de desempenhar, de forma efetiva, tarefas em ambientes digitais, incluindo a capacidade para ler e interpretar mídias, reproduzir dados e imagens através de manipulação digital, e avaliar e aplicar novos conhecimentos adquiridos em ambientes digitais (JONES-KAVALLIER; FLANNIGAN, 2006). Enquanto a Literacia de Informação trata-se de um conceito mais

amplo, segundo o qual a construção do conhecimento dá-se através da utilização de uma expressiva variedade de fontes de informação com o objetivo de resolver problemas no âmbito da vida profissional e diária (VIRKUS, 2012). Como tem sido discutido, a internet disponibiliza uma ampla gama de informações, entretanto não se trata apenas de quantidade e facilidade na obtenção destas informações para que seja possível a construção do conhecimento, o processo de selecionar e tratar estas informações é extremamente importante para tal.

Neste sentido, Virkus (2012) estabelece as razões pelas quais as políticas educacionais, em vários países, defendem a importância desse tipo de alfabetização, a Literacia de Informação. Segundo a autora sua relevância dá-se em função das razões: **social**, na qual leve-se em consideração sua aplicação em serviços públicos, participação na comunidade e na vida cultural; **econômica**, salientando a formação de indivíduos qualificados para atuar no mercado de trabalho; e **educacionais**, considerando a formação formal, não formal ou informal, nas quais se enfatiza o desenvolvimento do pensamento crítico, além do desenvolvimento de habilidades de colaboração e criatividade. Deste modo, saber tratar as informações de forma significativa para a construção de conhecimento que será utilizado na vida do indivíduo de diferentes formas, em diferentes contextos, é mais importante que saber obtê-las.

Um dos desafios do ensino de ciências é o de desenvolver competências sócio-cognitivas, promovendo e fazendo o uso da interdisciplinaridade e da contextualização (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004). Embora os termos “competências”, “interdisciplinaridade” e “contextualização” estejam presentes no discurso de uma boa parte dos educadores no Brasil, principalmente a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2013), as práticas educacionais dos docentes nem sempre estão em consonância com as propostas desses documentos. Além dos problemas de compreensão dessas noções, há uma dificuldade significativa em operacionalizá-las e implantá-las nas salas de aulas das escolas.

No âmbito das potencialidades da integração das TIC nos currículos das ciências naturais, a utilização da internet nas práticas pedagógicas voltadas à interdisciplinaridade e à contextualização pode proporcionar um enriquecimento temático, social e digital para os envolvidos, estimulando-se também a construção de sentido na interação e no trabalho com os outros (MONEREO, 2005). Algumas estratégias propostas nessa direção destacam a necessidade de uma leitura da complexidade e da não linearidade, que estão intimamente ligadas à construção do pensamento sistêmico. Tal visão pode ser adequada para tratamentos

interdisciplinares e contextualizados de conteúdos de (as) ciências, que necessitem de abordagens mais holísticas, menos fragmentadas, e desenvolvam a flexibilidade cognitiva<sup>3</sup>.

A emergência de ambientes de aprendizagens construtivistas sediados e suportados pela internet, visando a promoção da flexibilidade cognitiva, é uma realidade cada vez mais presente (CARVALHO, 2007). Nesses ambientes, o papel tradicional do professor modifica-se, desloca-se para novos espaços de ação no processo de ensino e de aprendizagem, tornando-o responsável pelas funções de facilitador, acompanhante e tutor das atividades do estudante. Incluem-se, ainda, propostas que visam articular o desenvolvimento de atividades cooperativas e colaborativas em ambiente Web envolvendo, por exemplo: o uso e a busca orientada da informação, de sua análise e tratamento; a resolução de problemas; tarefas de análise-síntese; e a condução de experiências conjuntas entre professores e estudantes para facilitar a construção do conhecimento.

Algumas dessas estratégias têm sido aplicadas no ensino e na aprendizagem das ciências naturais, tais como: os sistemas hipermídia de aprendizagem baseados na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) (MOREIRA, 1996; SPIRO et al., 1988); a WebQuest (ALEIXO; LEÃO; NERI DE SOUZA, 2008; NÚÑEZ; REGUERA; OKULIK, 2011; VERAS; LEÃO, 2007); e a FlexQuest (LEÃO, 2008; LEÃO et al., 2013; LEÃO; NERI DE SOUZA; MOREIRA, 2011; SANTOS, 2012; SOUZA, 2013; VASCONCELOS, 2011).

Como toda ferramenta, o uso da internet requer orientação para que se possa utilizá-la de forma responsável e eficaz para atingir os seus objetivos. E neste sentido, foi criada uma estratégia didática, que remonta aos primórdios do seu uso na educação, para trabalhos com pesquisas online de forma a orientar os alunos em suas buscas, a WebQuest.

A WebQuest foi desenvolvida como uma atividade de investigação orientada, em que alguma ou toda a informação com que os alunos irão interagir serão encontradas na internet (DODGE, 2006). Uma de suas potencialidades é direcionar a utilização de recursos da Web para o ensino e a aprendizagem por pesquisa (NÚÑEZ; REGUERA; OKULIK, 2011). Caracterizada como uma estratégia construtivista, onde o aluno tem participação ativa em um trabalho colaborativo/cooperativo, atuando na resolução de problemas, onde há, ainda, a valorização pelo feedback do aluno em relação à atividade proposta (BARBOSA; RECENA, 2011).

Teoricamente, uma WebQuest caracteriza-se, principalmente, pela existência de uma tarefa atrativa e exequível, envolvendo habilidades cognitivas de alto nível. Por esta razão,

---

<sup>3</sup> Considerada como a capacidade de reconstruir o conhecimento existente e aplicá-lo na resolução de novas situações (CARVALHO, 2000).

sua idealização requer um pensamento criativo e deve incluir a resolução de problemas, juízos críticos, análises e sínteses (NÚÑEZ; REGUERA; OKULIK, 2011). A tarefa proposta deve conduzir a algo superior ao ato de responder simplesmente a uma série de perguntas ou apenas reproduzir o que está na internet, deve induzir ao questionamento e à criticidade. Dessa forma, a estratégia destina-se à promoção de uma atividade centrada na utilização da informação, mais do que na sua busca, apoiando a reflexão do estudante nos níveis de análise, síntese e avaliação (BARBOSA; RECENA, 2011). Auxiliando, desta forma, no processo de busca e direcionando aos resultados desejados.

Os autores da estratégia estabeleceram alguns atributos críticos para que seja possível alcançar a eficiência e a clareza da proposta (DODGE, 2006). Estes atributos são construídos pelo professor no momento em que está desenvolvendo a WebQuest. A **introdução**, define o cenário em questão e fornece as informações iniciais; a **tarefa**, deve ser definida de forma a seja viável e interessante, instigando o interesse do aluno; também deve ser apresentado um conjunto de **recursos**, contendo informações necessárias à efetivação da tarefa, adicionados como links, podendo ser documentos da Web, e-mails de especialistas, videoconferência, base de dados na internet, CD-ROM, DVDs, etc.; a descrição do **processo**, onde se deve explicar claramente os passos a serem seguidos pelos alunos para completar a tarefa; um **guia**, para organizar as informações adquiridas, podendo ser na forma de questões-guia e/ou diretivas, tais como: linhas do tempo, mapas conceituais ou diagramas de causa e efeito; e por último, uma **conclusão**, onde é lembrado aos estudantes o que foi tratado, estimulando-os a dar continuidade ao que aprenderam em outros contextos, buscando a aplicação em sua realidade (SANTOS, 2012). Esses atributos servem de base para a proposta de uma atividade atrativa e efetiva aos seus objetivos, exigindo do professor criticidade no momento da elaboração.

Entretanto, a estratégia foi concebida em contexto de Web 1.0, o que conferia um caráter de consumo de informação em termos do suporte online, e com a evolução da tecnologia, atualizações fizeram-se necessárias. Ao longo dos anos surgiram propostas de modificações em relação à estratégia WebQuest, centradas tanto nos aspectos técnicos quanto em sua execução enquanto atividade didático-pedagógica. Dentre elas Murray, Yang e Allen (2002) introduziram blocos de notas eletrônicos na WebQuest, o que permitia aos alunos a realização de anotações sobre os sites visitados, utilizando-as para organização posterior a fim de responder ao problema proposto. Young e Wilson (2002) propuseram um novo modelo de WebQuest em quatro fases de reflexão, cujo o objetivo era aumentar a reflexão dos alunos durante a resolução do problema proposto em grupo. Chatel e Nodell (2002) destacaram a necessidade da formulação de uma pergunta central na introdução da WebQuest, servindo de

guia e estímulo para os alunos. Já Leão e colaboradores, no entanto, defendiam a necessidade de trabalhar com a WebQuest utilizando uma abordagem holístico-integrativa do conhecimento, lançando em 2006, a proposta da incorporação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva nessa estratégia (LEÃO et al., 2006).

Os autores observaram que uma das principais características da internet enquanto ferramenta está na disponibilização de informações que apresentam conteúdos de nível complexo e pouco-estruturados. E segundo Monereo e Pozo (2010), as TIC apresentam um espaço ideal para promover o pluralismo representacional, pois permitem, e praticamente exigem, a convivência de múltiplas perspectivas, as quais tornam possível transformar a realidade, ou viver realidades paralelas ou virtuais. A partir dessa premissa, a TFC foi usada como ferramenta teórica, apresentando significativa relevância por se basear no estudo de casos (situações baseadas na realidade) em um dado domínio do conhecimento, de nível avançado (LEÃO; NERI DE SOUZA; MOREIRA, 2011) e esta proposição recebeu o nome de estratégia FlexQuest.

## 2.2 A ESTRATÉGIA FLEXQUEST E A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA

Uma das críticas feitas às pesquisas envolvendo as TIC na educação diz respeito a colocar as tecnologias no centro do processo de ensino e de aprendizagem, quando deveriam ser ferramentas para esse processo. Neste sentido, a concepção das primeiras FlexQuests tinham como objetivo atuar como um meio que viabilizava intenções pedagógicas e não como um fim em si mesmas. A proposta inicial, então, tinha como base a mesma estrutura da WebQuest, com pequenas alterações em seus atributos críticos, para promover a construção de conhecimento flexível e de nível avançado, seguindo as ideias da TFC.

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva é uma teoria de cunho construtivista que foi desenvolvida no contexto de uma pesquisa nos Estados Unidos, visando identificar e solucionar as dificuldades em transferir conhecimento para novas situações, apresentadas por alunos de cursos de Medicina (FELTOVICH; SPIRO; COULSON, 1989). Ela configura-se, concomitantemente, como uma teoria de aprendizagem, de representação mental e de instrução integrada (SPIRO et al., 1992). De aprendizagem porque se preocupa com a construção do conhecimento, apresentando características do construtivismo pós-piagetiano; de representação, pois destaca a importância desta no processo de aprendizagem; e de instrução por tratar-se da condução do aluno através de uma sequência de explicações e re-

explicações de um problema ou corpo de conhecimento, abrangendo a capacidade desse aluno de entender, transformar e transferir o que está aprendendo (SANTOS, 2012).

Os autores da FlexQuest apostam na TFC para dar suporte à estratégia porque seus pressupostos de base abancam a discussão sobre cruzamento de paisagens conceituais<sup>4</sup>; domínios de conhecimento de estruturação holístico-integrativa; aprendizagem avançada e complexidade conceitual; estruturação em casos (situações baseadas na realidade) e em minicasos (desconstruções dos casos); flexibilidade por oposição à rigidez cognitiva; enviezamentos redutores ou concepções alternativas; metáforas e analogias; repetição não replicada do conhecimento; hipertextos/hipermídia de flexibilidade cognitiva; ensino e aprendizagem de acesso aleatório. Possibilitando, dessa forma, uma visão ampla e aprofundada sobre determinado conceito, sendo possível assim a visualização da aplicação deste em diferentes situações.

Spiro et al. (1988) defendem que a aquisição de conhecimentos pode ocorrer em três níveis sequenciais: nível introdutório ou de iniciação; nível avançado; e o nível de especialização. A TFC foi proposta tendo como base princípios direcionados “à aquisição de conhecimento de nível avançado, em domínios complexos e pouco estruturados, e na transferência do conhecimento para novas situações” (CARVALHO, 2000, p. 156). Em suma, a teoria está centrada no nível em que o aprendiz deve aprofundar o conhecimento, ao passo que compreende a complexidade conceitual, sendo capaz de aplicá-lo flexivelmente em diferentes contextos.

Partindo desse pressuposto, abordagens simplificadas, embora possam parecer tornar a complexidade mais acessível, na verdade dificultam a aquisição posterior de conhecimento. Ou seja, a aprendizagem de um assunto em um nível introdutório afeta a compreensão que se pode vir a alcançar num nível avançado, assim, segundo os princípios da TFC, é recomendável que os aprendizes sejam expostos à complexidade desde o início (FELTOVICH; SPIRO; COULSON, 1989; SPIRO et al., 1988), evitando a construção de concepções alternativas e inadequadas.

Os domínios complexos e pouco-estruturados que caracterizam o conhecimento de nível avançado destacam-se pela falta de regras ou princípios gerais que se apliquem aos casos concretos (SPIRO et al., 1987, 1992). Isso porque as relações hierárquicas de domínio e de subordinação são alteradas de caso para caso (de situação para situação), os mesmos

---

<sup>4</sup> Para os autores da teoria, utilizada como sinônimo de conhecimento, “uma paisagem” só é profundamente compreendida quando atravessada em várias direções. Eles acreditam que se aprende “ao atravessar as paisagens conceituais e para ensinar um dado assunto é necessário selecionar materiais que permitam uma exploração multidimensional ao aprendiz sob orientação especializada” (CARVALHO, 2000, p. 162).

conceitos podem assumir padrões distintos de significância a depender do contexto no qual estão inseridos e as interações entre os diferentes conceitos permitem destacar a novidade presente no caso. Salientando que em domínios pouco-estruturados, “vários conceitos interagindo entre si são pertinentes na aplicação a um caso, mas a combinação desses conceitos é inconsistente em casos do mesmo tipo” (CARVALHO, 2000, p. 171), evitando a generalização da aplicação desses conceitos.

Carvalho (1998) afirma que a complexidade conceitual tem por base a utilização de conceitos ditos difíceis e complexos, caracterizando-se exigentes a nível cognitivo. Isso porque apresentam exigências cognitivas incomuns às trabalhadas no modelo tradicional de ensino, a nível de memória, de representação formal (que envolve o grau de abstração necessário para a compreensão de aspectos menos concretos), de conhecimento prévio e de noções de regularidade. Conceitos complexos requerem gerir aspectos multidimensionais, que envolvem grande número de processos cognitivos, podem ser divergentes às concepções prévias dos aprendizes, ser variáveis em suas aplicações, de acordo com o contexto trabalhado, e podem, ainda, depender de outros conceitos, inclusive de outras áreas do conhecimento, sendo necessária flexibilidade cognitiva (FELTOVICH; SPIRO; COULSON, 1989).

A flexibilidade cognitiva, constituinte principal da teoria, refere-se à capacidade do indivíduo em reestruturar o conhecimento construído anteriormente para resolver uma situação-problema nova com a qual ele se depara, em função da capacidade de constituir esquemas, tomando partida da rigidez cognitiva até a flexibilidade. Desta forma, os autores da teoria defendem que o conhecimento a ser utilizado em diferentes situações precisa ser ensinado de diferentes maneiras (SPIRO et al., 1987). Por esta razão, acredita-se que o desenvolvimento não é decorrente exclusivamente do modo como o conhecimento é representado, mas também da análise de muitos casos (diferentes situações) (SPIRO; JEHNG, 1990). A análise de casos (situações baseadas na realidade) permite ao aluno conhecer um determinado conceito aplicado a diferentes contextos, sendo possível explorá-lo por níveis de aprofundamento e relacioná-los, construindo conhecimento de forma flexível.

Neste sentido, a principal diferença entre um projeto de trabalho com a FlexQuest em relação à WebQuest é o processo de desconstrução de casos em minicasos, seguindo os princípios da TFC. Dentre os elementos da teoria incluídos ao modelo WebQuest na proposição da FlexQuest destacam-se os **casos**, que apresentam situações concretas, às quais se aplicam conhecimentos conceituais, isto é, os **temas**. Cada caso constitui uma unidade complexa e com vários significados que deve ser decomposta em unidades menores, os

**minicazos**, permitindo que aspectos que passariam despercebido no todo passem a ter a sua relevância. Os minicazos são desconstruções do caso e devem ser suficientemente pequenos para que permitam uma visualização rápida, no entanto devem ser suficientemente ricos para serem analisados de acordo com múltiplas perspectivas. Cada minicazo deve ser visitado mais do que uma vez, durante diferentes **travessias da paisagem** (CARVALHO, 2000).

Em relação aos atributos críticos da FlexQuest, que tem como base aqueles da WebQuest, a incorporação dos elementos da TFC fez necessária algumas adequações. Assim, sua estrutura foi inicialmente composta por uma **introdução** (com a mesma funcionalidade que o atributo da WebQuest); uma **tarefa** (no mesmo sentido de ser viável e interessante, servindo como motivação, no entanto, para busca de novos casos ou a desconstrução de casos em minicazos); um conjunto de **recursos** (que além das informações necessárias à efetivação da tarefa, apresentava diferentes casos e minicazos, situações reais encontradas na internet, bem como suas desconstruções em minicazos e ainda links de apoio); no **processo** (era apresentada a navegação não linear pelos casos e minicazos, constituída de sequências especiais sugeridas inicialmente pelo professor para ensinar novas travessias conceituais); a **conclusão** (tendo a mesma funcionalidade); e adicionalmente o processo de **avaliação** (onde o professor deixa explicitado a forma como os alunos serão avaliados ao longo do trabalho com a proposta).

Da mesma forma que em uma WebQuest, o professor tem um papel central nesta estratégia, uma vez que é de sua responsabilidade o desenvolvimento da proposta de atividade. É o professor quem escolhe os recursos a serem partilhados através da estratégia, o processo também é definido por ele, bem como a forma como serão avaliados os resultados. No caso da FlexQuest, a complexidade conceitual é dividida em pequenas partes, mas não mutilada, preservando toda a riqueza contextual de cada caso e sua relação com os temas. Segundo Neri de Souza, Leão e Moreira (2006), a tarefa de selecionar os casos pode ser executada com mais facilidade se o professor utilizar ferramentas específicas de busca de notícias na rede como, por exemplo, a página “[www.news.google.com](http://www.news.google.com)”, que disponibiliza o acesso a notícias de vários intervalos de tempo.

A FlexQuest, na verdade, surge como uma proposta de evolução tentando superar algumas críticas à WebQuest, como as que Paiva e Padilha (2012) pontuam: “a) estrutura baseada na lógica da instrução programada; b) ênfase na disciplinaridade; c) ênfase no cognitivismo e no trabalho individual; d) a internet como repositório de informações” (p.83). Esses autores ainda completam que a maioria das WebQuest produzidas têm sido folhas de

exercícios disfarçadas de WebQuest, ignorando a proposta real da estratégia de incitar o aprofundamento teórico por parte dos alunos.

A produção e o uso de FlexQuest no ensino de Ciências têm sido objeto de estudos no Brasil e em Portugal (ALEIXO; LEÃO; NERI DE SOUZA, 2008; BATISTA, 2014; LEÃO et al., 2013; RAMOS; AQUINO, 2015; RIBEIRO et al., 2009; SANTOS, 2012; SOUZA, 2013; VASCONCELOS, 2011; VERAS; LEÃO, 2007), em especial nos âmbitos do Ensino Médio e do Ensino Superior, na Licenciatura em Química principalmente. Algumas experiências têm mostrado as potencialidades do seu uso em contextos de aprendizagem. No entanto, conforme apontam os seus idealizadores, necessita-se ainda de mais estudos para uma percepção mais objetiva do seu real impacto.

Neste sentido, será apresentada nesta tese uma meta-análise acerca das FlexQuests produzidas, aplicadas e divulgadas na comunidade científica, desde a sua origem até os dias de hoje. A partir desta discussão, espera-se identificar como os pressupostos teóricos da TFC vêm sendo trabalhados nas atividades desenvolvidas com a estratégia, quais as principais dificuldades apontadas e então propor uma reformatação do modelo FlexQuest.

## CAPÍTULO 3

### PERCURSO METODOLÓGICO

Uma pergunta é recorrente quando se pensa/fala em ciências: o que a move? Segundo Alarcão (2014, p. 111), o motor da ciência é “a capacidade de identificar problemas e encontrar soluções, processo que envolve a atitude de questionar, mesmo que as perguntas pareçam sem sentido”. Nesta perspectiva, fazer ciência é um processo complexo, sobretudo no contexto social. Especialmente no contexto educacional são muitos os problemas identificados e que necessitam de soluções, constituindo-se um amplo plano de investigação. Assim, esta tese tem por base a solução de problemas relacionados à estratégia didática FlexQuest.

A investigação aqui apresentada está pautada em procedimentos de natureza qualitativa para a obtenção e tratamento dos dados, a fim de atender aos objetivos propostos. Considerando, ainda, que “o verbo principal da análise qualitativa é compreender” (MINAYO, 2012, p. 623). Optou-se por esse enfoque por ser indicado em investigações preocupadas com o processo e não apenas com o produto, e voltadas à interpretação dos fenômenos e atribuição dos significados na explicação dos dados obtidos (LUDKE; ANDRÉ, 1986; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013; TRIVIÑOS, 1987).

A pesquisa apresenta dois direcionamentos principais, que estão imbricados para o desenvolvimento dos elementos teórico-metodológicos da nova proposta da estratégia FlexQuest. Um deles referente a um estudo teórico para a proposição de um modelo nessa direção e a estruturação de uma ferramenta online para desenvolvimento da estratégia, e outro diz respeito à avaliação da usabilidade do mesmo.

Segundo Sampieri, Collado e Lucio, (2013) o enfoque qualitativo apresenta algumas características principais, entre elas, basear-se “[...] mais em uma lógica e um processo indutivo (explorar e descrever, e depois gerar perspectivas teóricas)” (p.33). Característica essa que se mostra coerente com os objetivos delineados para a pesquisa aqui descrita. Assim, neste capítulo são apresentadas as escolhas metodológicas e os procedimentos analíticos adotados para a efetivação da investigação.

#### 3.1 NATUREZA, ABORDAGEM E DELINEAMENTO DA PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa exploratória, que segundo Bhattacharjee (2012) costuma ser realizada em novas áreas de pesquisa, nas quais busca-se: “(1) to scope out the magnitude or extent of a particular phenomenon, problem, or behavior, (2) to generate some initial ideas

(or “hunches”) about that phenomenon, or (3) to test the feasibility of undertaking a more extensive study regarding that phenomenon. (p. 6)”

A investigação teórica debruçou-se sobre fontes bibliográficas e concepções de pesquisadores luso-brasileiros que possuem publicações na área. Enquanto a verificação da usabilidade do modelo foi consultada junto a professores da área de ciências naturais, principalmente, atuantes na Educação Básica e no Ensino Superior.

Os dados bibliográficos foram obtidos, basicamente, através de buscas em bancos de dados online ao longo dos quatro anos de curso de doutorado (08/2012-08/2016), em consonância com a ideia de Bryman (2012) de que a internet apresenta um grande potencial como fonte de documentos. Foram utilizados, principalmente os endereços de busca: Google Acadêmico “<https://scholar.google.com.br/>”, Portal de Periódicos Capes “<http://www.periodicos.capes.gov.br/>”, Banco de teses e dissertações da Capes “<http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/#/>”, B-on: Biblioteca do Conhecimento online (Portugal) “<http://www.b-on.pt/>”<sup>5</sup>, Repositório Institucional da Universidade de Aveiro “<http://ria.ua.pt/>” e Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal - RCAAP “<https://www.rcaap.pt/>”.

As buscas foram realizadas, a partir do primeiro semestre de 2013, de 2014 a 2016 a cada seis meses eram feitas novas buscas com o intuito de verificar se novos estudos vinham sendo publicados a respeito da temática investigada.

Após a revisão da literatura, foram analisados os elementos teóricos da TFC implementados na primeira proposição da FlexQuest, aqui mencionada como FlexQuest de primeira geração ou FlexQuest 1.0, a identificação dos principais problemas relacionados ao trabalho com a estratégia e a proposição de um novo modelo, aqui referenciado como FlexQuest de segunda geração ou FlexQuest 2.0, e com isso, foi planejada e gerada uma plataforma online para a construção dessa nova FlexQuest.

A plataforma foi desenvolvida com o suporte técnico de uma empresa portuguesa, a Pictonio, através do financiamento da Capes. A pesquisadora elaborou os esboços das páginas que comporiam a plataforma, com o auxílio de seus orientadores e recebeu colaboração do professor António Moreira, professor do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro, Portugal, e coautor da FlexQuest de primeira geração (FlexQuest 1.0). Os esboços foram entregues à empresa e o desenvolvimento da plataforma foi acompanhado ao longo dos

---

<sup>5</sup> A B-on foi utilizada principalmente durante o período de Doutorado Sanduíche (de outubro de 2014 a abril de 2015) realizado na Universidade de Aveiro. Através do login de estudante na rede da instituição o acesso aos artigos era mais abrangente.

seis meses de doutorado sanduíche na referida universidade. A plataforma foi desenvolvida em Drupal e a pesquisadora participou, inclusive, da escolha de layout, tipografia, templates e logotipo. Foram realizadas reuniões semanais durante todo o desenvolvimento da plataforma, entre os desenvolvedores e a pesquisadora.

Após a conclusão da plataforma, foram realizados testes pelos autores, visando sanar alguns erros. Depois dos testes e das devidas adequações, foram convidados através de e-mail alguns professores a acessarem a Plataforma FlexQuest e testarem seus recursos a fim de identificar problemas de usabilidade e continuar com o seu desenvolvimento. Foram convidados a participar da investigação, através de um convite por e-mail onde a proposta da pesquisa era apresentada e os primeiros passos para a utilização da ferramenta eram indicados, um total de 42 professores, inicialmente. Junto ao convite foi enviado um link para um questionário de usabilidade, apresentando no Apêndice desta tese, a ser respondido após a utilização da plataforma.

Os critérios adotados para o convite para a participação dos professores foram: familiaridade com o tema (já ter trabalhado de alguma forma com a estratégia FlexQuest), ter formação em alguma das ciências naturais (Física, Química ou Biologia), ser receptivo a propostas inovadoras que envolvam o uso das TIC, estar lecionando e/ou não ter familiaridade com o tema, mas ter interesse em saber mais sobre este. Inicialmente, foram convidados colegas de trabalho, alunos (e ex-alunos) e professores de programas de pós-graduação em ensino, professores de cursos de licenciatura e, por último, professores que fazem parte de páginas destinadas a professores das ciências naturais em redes sociais. Ressalta-se que no momento do convite, alguns professores dos programas de pós-graduação alegaram estar sobrecarregados e indicaram outros professores, alunos de mestrado/doutorado, para responder às questões.

### 3.2 TÉCNICAS DA COLETA DE DADOS

A pesquisa exploratória documental realizada apresenta-se como um estudo com o intuito de obter informações, ou dados, mais esclarecedores e consistentes sobre o tema abordado, a estratégia FlexQuest. Esse tipo de pesquisa permite comparar ou descrever fatos, estabelecendo suas características ou tendências e pode ser realizada a partir de documentos considerados cientificamente autênticos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Por esta razão, priorizou-se as FlexQuests que foram desenvolvidas no âmbito de pesquisas acadêmicas, monografias, dissertações, artigos ou teses.

Foi realizada, então, uma meta-análise do uso da estratégia FlexQuest, processo que consiste em concentrar resultados, provenientes de diferentes estudos, a partir dos quais podem ser deduzidos princípios e resultados generalizados (ALARCÃO, 2014; CARDOSO; ALARCÃO; CELORICO, 2010). Partindo de um viés qualitativo, pode-se dizer que o processo consiste, de fato, em uma meta-etnografia, que segundo Alarcão (2014, p. 119):

Trata-se de um processo de análise meta, supra, que, baseando-se numa perspectiva interpretativa, implica reinterpretação dos dados mais do que simples adição. O investigador meta-etnográfico é intérprete, reconfigurador, reconstrutor. É uma espécie de tradutor que procura e interpreta o mesmo fenômeno embora os estudos originais tenham sido conduzidos em contextos diferentes.

A partir desta análise foram identificadas as principais dificuldades encontradas para a construção, execução e avaliação de atividades sistematizadas a partir da estratégia FlexQuest, o que demandou a reformulação do modelo e o desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica para auxiliar a proposição de atividades com esta nova proposta.

Para avaliar a usabilidade da ferramenta o instrumento escolhido foi um questionário. Segundo Bryman (2012), o uso de questionários é um dos principais instrumentos de recolha de dados na pesquisa qualitativa. Esse instrumento constitui-se de uma série ordenada de perguntas a serem respondidas por escrito por sujeitos, sem a presença do pesquisador, onde serão levantadas opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). E no diz respeito a testes de usabilidade, Reitz (2009) afirma tratar-se de um instrumento de teste conciso e bastante utilizado.

O questionário, então, foi utilizado para uma avaliação, inicial, de usabilidade da ferramenta, tendo sido construído através da ferramenta “Google Drive”<sup>6</sup> e posteriormente validado por oito professores do Ensino Superior familiarizados com a utilização desse tipo de instrumento, convidados através de e-mail a opinar sobre as questões e a estrutura do questionário. A elaboração das questões considerou os encaminhamentos descritos por Bryman (2012, p. 254), 1- “Always bear in mind your research questions.”; 2- “What do you want to know?” e 3- “How would you answer it?”. As questões se organizaram, então, segundo um plano que se pauta nos questionamentos relacionados aos objetivos investigados.

O questionário é composto por 32 questões com diferentes enfoques, como pode ser visto no Quadro 1 abaixo:

---

<sup>6</sup> O questionário ficou disponível no seguinte endereço: < <http://goo.gl/forms/h1RgSAeL87>> e pode ser visto, também, no Apêndice desta tese.

**Quadro 1 - Enfoques estabelecidos às questões**

Enfoque das questões	Número das Questões
Informações pessoais e profissionais	1-6
Experiência do professor com o uso do computador e da internet no cotidiano e em sala de aula	7-13, 13.1, 13.2
Experiência com a estratégia FlexQuest de primeira geração ou FlexQuest 1.0	14, 14.1, 14.2
Experiência de navegação na Plataforma FlexQuest	15, 16, 21, 23
Experiência com a estratégia FlexQuest de segunda geração ou FlexQuest 2.0	17-20, 20.1-20.4

**Fonte: Quadro elaborado pela autora.**

Günther (2003) afirma que um dos passos para que se possa compreender o comportamento humano em um contexto investigativo é preciso, entre outras iniciativas, perguntar aos sujeitos participantes da pesquisa sobre eles, o que fazem e como pensam sobre alguns assuntos especificamente. Neste sentido, os primeiros enfoques do questionário utilizado objetiva conhecer um pouco do perfil do professor que está a responder, sobre suas atividades na rede e com ferramentas tecnológicas no âmbito da sala de aula. Enquanto os demais enfoques tratam das questões diretamente envolvidas com a usabilidade da plataforma desenvolvida.

Sendo realizada a partir dessas informações uma análise de conteúdo, que segundo Bardin (2011, p. 24) consiste em “uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação”, objetivando a interpretação dessa mesma comunicação. Através da qual é estabelecido um sistema de categorias a ser aplicado ao conjunto de informações, possibilitando inferências.

A análise de conteúdo será concentrada nas questões com enfoques específicos no uso da estratégia e plataforma FlexQuest, uma vez que esta etapa da investigação vem a responder ao objetivo específico correspondente à usabilidade.

## CAPÍTULO 4

### UMA META-ANÁLISE DO USO DA FLEXQUEST DE PRIMEIRA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 1.0

Para realizar a meta-análise acerca do uso da FlexQuest, buscou-se na internet trabalhos publicados com propostas da referida estratégia, desde a proposição do modelo em 2006 até os dias atuais. Embora o núcleo SEMENTE-UFRPE, que trabalha mais ativamente com a FlexQuest, tenha conhecimento de FlexQuests construídas e aplicadas tanto no âmbito da Educação Básica como no âmbito do Ensino Superior, optou-se por analisar principalmente aquelas que estão publicadas online e apresentam seus processos de construção e aplicação descritos em artigos, monografias, dissertações ou teses, sendo possível analisar como os proponentes apropriam-se do modelo.

A pesquisa foi realizada através dos sites de busca relatados acima na metodologia, além dos repositórios acadêmicos brasileiros e portugueses, também mencionados. Foram utilizadas as palavras chaves “FlexQuest”, “estratégia+FlexQuest” e “WebQuest+modificada”. O quadro 2, abaixo, traz a relação das FlexQuests encontradas na busca.

**Quadro 2- FlexQuests encontradas online**

<b>Tema da FlexQuest</b>	<b>Disponibilidade online</b>
Problemas respiratórios	<a href="https://dl.dropboxusercontent.com/u/1652738/FlexQuest-respiracao/index.htm">https://dl.dropboxusercontent.com/u/1652738/FlexQuest-respiracao/index.htm</a>
Remédio Amargo	Disponível online até 2015 no endereço: <a href="http://portal.semente.pro.br/quests/flexquestSite/index.htm">http://portal.semente.pro.br/quests/flexquestSite/index.htm</a>
Desenvolvimento sustentável	<a href="http://dl.dropbox.com/u/1652738/FLEXQUEST/Index.html">http://dl.dropbox.com/u/1652738/FLEXQUEST/Index.html</a> CIDTFF
Radioatividade	Disponível online até 2015 no endereço: <a href="http://semente.pro.br/portal/quests/radioatividade/">http://semente.pro.br/portal/quests/radioatividade/</a>
Modelo Padrão	<a href="http://delimajrb.wixsite.com/flexquest-mpadrao">http://delimajrb.wixsite.com/flexquest-mpadrao</a>
Cristais	<a href="http://flexquestcristais.wixsite.com/flexquestcristais">http://flexquestcristais.wixsite.com/flexquestcristais</a>
Drogas	<a href="https://sites.google.com/site/flexquestdrogas/">https://sites.google.com/site/flexquestdrogas/</a>
Gráficos	<a href="https://sites.google.com/site/flexquestgraficos/">https://sites.google.com/site/flexquestgraficos/</a>
Alimentos e aditivos químicos	<a href="http://alimentoseaditivos.xpg.uol.com.br/P%C3%A1ginas/introdu%C3%A7%C3%A3o.html">http://alimentoseaditivos.xpg.uol.com.br/P%C3%A1ginas/introdu%C3%A7%C3%A3o.html</a>
Ácidos e Bases	Uma proposta off-line

**Fonte: Elaborado pela autora.**

As FlexQuests “Drogas”, “Gráficos” e “Alimentos e aditivos químicos” foram apenas identificadas como produções requisitadas em aulas de graduação de duas universidades brasileiras, mas não foram encontrados relatos ou mesmo publicações acadêmicas sobre os

trabalhos desenvolvidos, sendo assim descartadas da meta-análise. A proposta off-line, “Ácidos e Bases”, encontrada foi selecionada por ter sido parte de uma investigação em trabalho de conclusão de curso e por levantar uma discussão importante a respeito das características originais da estratégia FlexQuest.

A primeira FlexQuest foi produzida por Leão et al. (2006) abordava questões sobre o sistema respiratório e serviu de modelo para as demais a serem produzidas em outras pesquisas. Em sua introdução é apresentado um texto que abre a discussão sobre a temática a ser abordada, problemas respiratórios, além de um hiperlink para que seja possível ler mais sobre tema. Ainda nesta parte da estratégia foram feitos dois questionamentos: “Você sabe como cuidar bem do que respira?” e “Quais as principais doenças do sistema respiratório?”. As perguntas servem para estimular o utilizador a pensar a respeito da problemática.

Os objetivos da FlexQuest em questão consistem em proporcionar o estudo de alguns casos, notícias encontradas na internet, de forma a compreender os diversos fatores que influenciam na manutenção e saúde do sistema respiratório. Para tal, foram disponibilizados um conjunto de 4 casos, cada um deles desconstruído em dois ou três minicases, descritos no Quadro 3.

**Quadro 3 - Casos e Minicases da FlexQuest “Problemas Respiratórios**

<b>Casos</b>	<b>Título do Caso</b>	<b>Minicases</b>	<b>Descrição do Caso</b>
1	Parada Cardiorrespiratória em Ex-Ministro.	Minicaso 1.1: Ocorrência e atendimento ao ministro. Minicaso 1.2: Reação dos familiares e histórico de outras doenças associadas. Minicaso 1.3: Entrevista e laudo médico.	Este caso trata da parada cardiorrespiratória do ex-ministro do Brasil Aluizio Alves.
2	Queimadas da Amazônia e consequências no Sistema Respiratório.	Minicaso 2.1: Ocorrência e proporções dos incêndios. Motivo da ocorrência de grandes incêndios na Amazônia. Minicaso 2.2: Consequências para a saúde dos incêndios da Amazônia.	Este caso trata do problema das queimadas e sua relação com problemas respiratórios na população.
3	O Tratamento do Problema Respiratório da Priscila.	Minicaso 3.1: O problema da asma da estudante Priscila Martins, 19 anos, que sofre de falta de ar desde bebê. Minicaso 3.2: O problema da Alergia associada à Asma. O drama da jovem é ainda maior por estar associado a crises	Este caso aborda o tratamento de problemas respiratórios da estudante Priscila Martins, realizado no Hospital da Universidade de Brasília.

		de alergia. Minicaso 3.3: O Tratamento no Hospital Universitário de Brasília.	
4	Pesquisadora Sandra Viera – O Vírus Sincicial e os Problemas Respiratórios na Infância.	Minicaso 4.1: Procedimentos de prevenção contra o Vírus Sincicial (VSR). Minicaso 4.2: O Vírus Sincicial e os bebês. Minicaso 4.3: O Vírus Sincicial e os adultos.	Este caso trata do estudo do vírus sincicial respiratório, analisando-se crianças hospitalizadas por infecções respiratórias.

Fonte: Quadro apresentado em Leão, Neri de Souza e Moreira, (2011, p.117).

Os casos e minicasos contém os links de seus respectivos textos originais e uma breve descrição do que os usuários encontrariam naquele elemento da estratégia, como pode ser visto na Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Apresentação dos Recursos na FlexQuest “Problemas Respiratórios”

The image shows a screenshot of a FlexQuest interface. On the left, there is a vertical navigation menu with a yellow background and blue text. The menu items are: **Introdução**, **Recursos**, **Processos**, **Tarefa**, **Avaliação**, and **Conclusões**. The main content area has a white background. At the top, the word "Recursos" is written in a large, blue, serif font. Below it, there are four links: "CASO 2", "CASO 3", "CASO 4", and "CASO 1". The "CASO 1" link is underlined. Below the links, the text "CASO 1 – PARADA CARDIO-RESPIRATORIA EM EX-MINISTRO" is displayed. Underneath, there is a URL: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia.php?id=9126>. Below the URL, there is a description: "Descrição: Este caso trata da parada cardio-respiratória do ex-ministro do Brasil Aluizio Alves." Below the description, there is a sub-heading: "Mini-caso 1.1 – Ocorrência e atendimento". Below the sub-heading, there is another description: "Descrição: Este mini-caso trata da ocorrência, atendimento e primeiros exames da parada cardio-respiratório do ex-ministro." At the bottom, there is a quote: "Aluizio Alves sofre parada respiratória e está na UTI".

Fonte: Acervo digital do Núcleo SEMENTE – UFRPE.

As travessias temáticas são apresentadas em Processos, onde os professores sugerem os minicasos a serem revisitados e quais aspectos conceituais devem ser levados em consideração nesta nova leitura, mais atenta aos conceitos envolvidos nas situações. A partir deste estudo aprofundado o professor estimularia os alunos a perceberem as relações entre as diferentes situações.

No atributo Tarefa, foi proposta a desconstrução por parte dos estudantes de um novo caso “Óbitos por problemas respiratórios nas baixas temperaturas de Santa Maria”, sugerido pelos autores da FlexQuest. Como se tratava de uma página na internet, o feedback dos alunos era através da realização da tarefa, não se dava na própria FlexQuest. Os autores afirmam que este tipo de tarefa requer do aluno uma maior reflexão e uma postura crítica diante das informações apresentadas para a sua efetivação. É possível que este tipo de tarefa seja uma boa opção para que o professor perceba se o aluno de fato compreendeu a atividade e se consegue transferir o conhecimento para novas situações.

Já Aleixo, Leão e Neri de Souza (2008) realizaram um estudo comparativo utilizando uma WebQuest e uma FlexQuest produzidas sobre a mesma temática, que abordavam uma substância muito utilizada nos 60, a talidomida, constatada alguns anos depois como causadora de problemas de má formação de membros em fetos. Tinham como título “Remédio Amargo”, baseada no livro do autor Britânico Arthur Hailey, best-seller lançado nos anos 70 (ALEIXO, 2008). A FlexQuest “Remédio Amargo” tem como objetivo proporcionar um estudo crítico e aprofundado sobre algumas questões polêmicas como automedicação e drogas, além do preconceito inerente a esses tópicos, a partir do qual o aluno deveria relacionar o conhecimento construído através da atividade com seus conhecimentos prévios e aplicá-los em novas situações, refletindo e opinando criticamente sobre as questões ali apresentadas. A atividade realizada tinha como público-alvo estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede privada do estado de Pernambuco, com idades entre 15 a 17, que, normalmente, possuíam acesso à internet.

A “Remédio Amargo” foi proposta em conjunto com os professores de Química, de Produção de Texto e de Iniciação à Pesquisa da instituição. Apresentava cinco casos, que diferente da primeira FlexQuest (Problemas respiratórios), não estavam dispostos em Recursos, nesse estavam indicações de sites para leituras de apoio. Os casos ficavam dispostos em botões no topo da página, como pode-se observar na Figura 2, ao clicar nos botões referentes ao caso de interesse, uma página era aberta com uma pequena descrição do caso e um trecho do texto referente a esse. Esse mesmo formato era aplicado aos minicases, facilitando dessa forma a leitura.

Os títulos dos casos trabalhados foram: caso 1 - A história do menino sem braços que transpira felicidade; caso 2 - Superior Tribunal de Justiça garante indenização à vítima da talidomida; caso 3 - Talidomida volta a fazer vítimas no país; caso 4 - Atleta da APEDEF faz trajeto de 350 km de bicicleta; caso 5 - A história de Tony Melendez, vítima da Talidomida. Esse último caso, tratava-se de um vídeo que foi cuidadosamente dividido em pequenas

partes, de forma a ajudar os alunos a compreender através de uma sequência lógica os casos e minicasos. A inserção do vídeo à proposta da FlexQuest foi uma tentativa de dinamizá-la e torná-la mais atrativa, uma vez que seu formato tinha um caráter Web 1.0.

**Figura 2 - Página do Caso 1 da FlexQuest “Remédio Amargo”**



**Fonte: Imagem apresentada em Aleixo (2008).**

Outro diferencial desta proposta foi o número de minicasos desconstruídos por caso. O Caso 1, por exemplo, apresenta sete minicasos. Os processos foram delineados trazendo sequências especiais (travessias conceituais) com hiperlinks para os diversos casos e minicasos, desconstruídos nos recursos, essas eram apresentadas através de um breve comentário crítico feito pelos professores para reflexão dos alunos, como o seguinte exemplo:

Observem nos Mini-casos (sic) abaixo a infância, a vida, o sucesso e as frustrações das vítimas de talidomida, reveja-os:

Mini-caso 1.2; Mini-caso 2.1; Mini-caso 4.1; Mini-caso 5.1; Mini-caso 5.2

Comentários dos Professores: Muitas pessoas diante de qualquer problema ou dificuldade abandonam seus sonhos e desistem. Nestes Mini-casos, no entanto, observamos que mesmo diante das adversidades, estas serviram como estímulo à luta e conseqüente (sic) sucesso dessas pessoas. Claro que nem tudo são flores. Percebemos também o preconceito, a discriminação que muitas enfrentam em decorrência de suas limitações físicas, porém, vemos que a força de ultrapassar esses limites são (sic) maiores do que qualquer sentimento ou ação contrária quando a meta é a busca da felicidade. Que a vida dessas pessoas aqui retratadas sirvam de estímulos para que todos nós, considerados pessoas "normais", nunca deixemos os nossos sonhos morrerem. (ALEIXO, 2008, p.102)

O comentário dos professores auxilia o aluno a ter um olhar diferenciado ao retomar os minicase, agora em uma ordem indicada, sendo possível que ele compreenda como o conceito em foco está inserido em diferentes contextos.

Os autores observaram que ambas as estratégias investigadas apresentaram resultados semelhantes naquele contexto de sala de aula. Concluíram que era preciso conscientizar os professores para uma mudança de prática evitando uma “inovação conservadora”, ou seja, evitar a utilização de ferramentas tecnológicas para disfarçar um ensino meramente transmissivo. O trabalho com a WebQuest foi o mais próximo a esta falsa mudança de postura, uma vez que eles precisaram apenas de elencar os sites de pesquisa para os alunos e conduzi-los a achar respostas para as perguntas. Enquanto o trabalho com a FlexQuest exigia uma pesquisa mais aprofundada (para níveis mais avançados do conhecimento) sobre o tema, a seleção de casos e suas desconstruções em minicase requerem tempo e criticidade, e maior reflexão para o seu planejamento.

Um estudo realizado por alguns dos membros do Laboratório de Conteúdos Digitais (LCD) da Universidade de Aveiro, em Portugal, (RIBEIRO et al., 2009) comparou a abordagem do tema “Desenvolvimento Sustentável” através de casos e minicase igualmente desconstruídos em dois tipos de estratégias, uma atividade desenvolvida na plataforma DidaktosOnLine<sup>7</sup> e outra no formato da estratégia FlexQuest. A principal intenção do trabalho era identificar possíveis melhorias a implementar no DidaktosOnLine (DOL) e na própria FlexQuest em relação às suas usabilidades. Para este momento, destacaremos a estrutura da segunda.

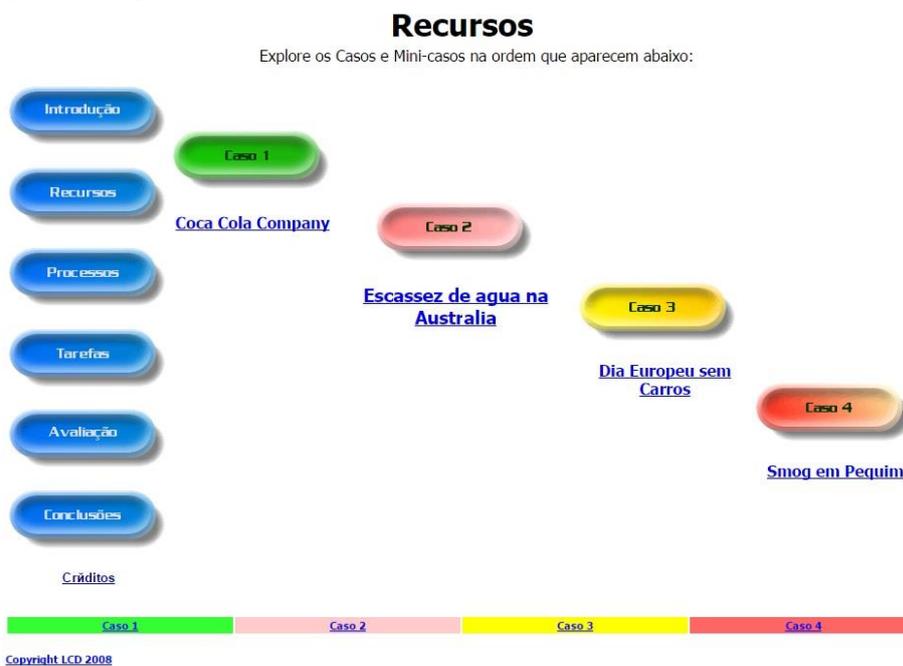
Como mencionado anteriormente, o foco da investigação era a usabilidade da estratégia. A FlexQuest foi, então, desenvolvida para uma oficina durante a Semana Aberta de Ciência e Tecnologia da Universidade de Aveiro, ocorrida em novembro de 2008. O projeto construído apresenta quatro casos, dispostos em recursos, similar à estrutura da primeira FlexQuest apresentada, como pode-se perceber na Figura 3. Nesta proposta, os casos são apresentados por meio de um breve texto que contextualiza a situação, sem apresentar link para o texto completo. Cada caso é desconstruído em três minicase, os quais apresentam além da descrição, uma informação contextualizadora e comentários dos professores sob três perspectivas (ambiental, econômica e relativas à saúde). Ao indicar as sequências especiais (travessias conceituais) utiliza-se um questionamento para dar início ao processo. Os minicase a serem revisitados são, então, apresentados em uma página que contém

---

<sup>7</sup> A ferramenta pode ser acessada através da página: <<http://didaktos.ua.pt/>>

comentários dos professores voltando a atenção dos alunos aos aspectos desejados para que sejam capazes de responder ao questionamento, sendo disponibilizados ainda textos complementares e/ou vídeos curtos, com o intuito de dinamizar a atividade.

**Figura 3 - Página de Recursos da FlexQuest “Desenvolvimento Sustentável”**



Fonte: <<https://dl.dropboxusercontent.com/u/1652738/FLEXQUEST/Recursos.html>>.

A tarefa apresentada é a de elencar um novo caso, desconstruí-lo em minicase, contrastando com os estudados na FlexQuest e escrever um comentário no Blog disponibilizado no DOL. Dessa forma, os pesquisadores poderiam avaliar tanto a usabilidade como a compreensão dos alunos sobre a temática abordada, uma vez que para a escolha de um novo caso, uma nova situação, se faz necessária a mobilização dos conhecimentos construídos ao longo da atividade e antes dela, além de reflexão e criticidade ao escrever o comentário.

Em relação à aprendizagem envolvida no trabalho com a estratégia, Ribeiro et al. (2009) apenas comentam através de respostas a um questionário de satisfação, que era mais positiva que as respostas atribuídas as do DOL, talvez associadas ao fato dos utilizadores terem expressado maior facilidade de lidar com a interface da FlexQuest, mais próxima à navegação básica de páginas na Web (LEÃO; NERI DE SOUZA; MOREIRA, 2011).

Vasconcelos (2011), por sua vez, elaborou uma FlexQuest sobre Radioatividade, tendo como objetivo promover o ensino da temática utilizando recursos da internet e da literatura, permitindo a interação dos alunos para a efetivação das tarefas apresentadas. Esta temática foi escolhida pela autora devido à constante presença de notícias na televisão sobre o assunto, sendo comum a distorção das reais consequências da exposição à radiação. O público-alvo

eram alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede privada do Estado de Pernambuco (PE), com idades entre 13 e 17 anos.

O foco principal desta proposta foi trabalhar com vídeos da televisão em uma atividade escolar, desta forma priorizou-se aqueles transmitidos em canais abertos e por assinatura, aproximando à realidade do aluno. Ao trabalhar com programas de TV que abordassem a temática de Radioatividade o usuário teria a possibilidade de analisar as informações transmitidas e contrastá-las com os conceitos aprendidos em sala de aula, fazendo sua própria leitura dos fatos. A Figura 4 mostra o texto de introdução da FlexQuest em questão.

**Figura 4 - Página inicial da FlexQuest “Radioatividade”**

**FlexQuest: Radioatividade**

**Menu**

- [Introdução](#)
- [Recursos](#)
- [--> Caso 01](#)
- [--> Caso 02](#)
- [--> Caso 03](#)
- [Processos](#)
- [Tarefas](#)
- [Avaliação](#)
- [Conclusão](#)

**Introdução**

Você viu na televisão informações sobre a negociação entre Turquia e Irã sobre o enriquecimento de Urânio? Por que será que a ONU está de "olho" nessas negociações? Ah! Pode ser por causa da finalidade de uso desse urânio... Afinal... O enriquecimento de urânio tem fins maléficos ou benéficos? Nesta FlexQuest você terá a oportunidade de conhecer alguns casos que utilizam materiais categorizados como radioativos, que podem esclarecer mitos e verdades relacionados às aplicações da radioatividade. Fiquem atentos para responder a pergunta: Será que material radioativo faz bem ou faz mal à saúde?

Leia com atenção todos os RECURSOS e depois os veja sobre determinados temas em nossos PROCESSOS.

FlexQuest elaborada pela maestranda Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos (flaviacristinagomes@hotmail.com), do programa de mestrado em Ensino das Ciências e Matemática da UFRPE, Rodrigo Venício Gonçalves de Araujo (digodot@hotmail.com), do programa de mestrado em Ensino das Ciências e Matemática da UFRPE e pelo professor Marcelo Brito Carneiro Leão (marcelo@dq.ufrpe.br), professor do Departamento de Química e do Programa de Pós-Graduação do Ensino de Ciências, da mesma universidade.

**Fonte: Acervo digital do Núcleo SEMENTE – UFRPE.**

Na Introdução a professora faz questionamentos sobre notícias relacionadas ao tema que estavam sendo veiculadas na época como forma de contextualizar a problemática. Não há uma pergunta central a ser respondida ao final da atividade, há apenas perguntas retóricas. Ela apresenta três casos: caso 1 – Traficantes do Amapá vendem material radioativo obtido ilegalmente (texto de um portal de notícias); caso 2 – Alimentos irradiados (artigo de revista eletrônica da Universidade de Campinas - UNICAMP); caso 3 – Linha Direta Justiça (vídeo de um programa de televisão). Cada caso foi desconstruído em quatro minicasos, eles apresentam uma breve descrição, seguida do trecho do texto ou vídeo determinado para aquela discussão, além de links de apoio com outras fontes de informação.

Após a desconstrução dos casos, foram construídos os processos e as tarefas a serem realizadas pelos alunos. A autora separou os casos em quatro temáticas de travessia da paisagem conceitual, nas quais fez a relação entre diferentes minicasos, e propôs três tarefas a serem realizadas. Na primeira tarefa os alunos precisam responder às perguntas sobre as quatro temáticas, a partir das discussões realizadas ao explorarem os casos e minicasos. Na tarefa 2 os alunos tiveram acesso ao livro “Os Simpsons e a ciência” e precisavam analisar um episódio da série de TV animada “Os Simpsons” e responder, novamente, a algumas questões, relacionando os minicasos às situações observadas no episódio. Por último, a tarefa 3 apresenta uma atividade em grupo, onde cada grupo deve apresentar um tópico da temática “Radioatividade”, seria necessário para tal elaborar um projeto visando o recebimento de investimentos relacionados ao desenvolvimento de uma cidade fictícia. Tendo como áreas a serem exploradas nos projetos a irradiação em alimentos, a radioterapia (radiofármacos), a energia nuclear e o desarmamento nuclear. A instrução para a apresentação do projeto foi desde a construção de uma dramatização à elaboração de um jornal ou vídeo.

Vasconcelos (2011) afirma, a princípio, em sua pesquisa que a estratégia FlexQuest é eficaz para o nível introdutório de conhecimento, de forma a estimular a maior compreensão das aplicações da Radioatividade. Ao longo do texto, ela conclui que se trata de uma boa estratégia para a aquisição de conhecimentos de níveis avançados, por proporcionar aos alunos o desenvolvimento de habilidades de aplicação do conhecimento apreendido em diferentes situações.

Enquanto as FlexQuests relatadas anteriormente foram desenvolvidas com auxílio de um especialista em construção de páginas em HTML, outras composições surgiram, onde os professores utilizaram plataformas online de criação e edição de sites<sup>8</sup>, tendo assim mais autonomia no processo de construção. Destacaremos dois desses trabalhos, um sobre Modelo Padrão da Matéria<sup>9</sup> e outro sobre Cristalografia<sup>10</sup>.

A primeira proposta, a “FlexQuest Modelo Padrão”, surgiu no âmbito de um trabalho interdisciplinar entre os professores de Química e Física de uma escola pública no Estado de PE. Apesar de estar descrito na própria ferramenta online que sua estruturação foi baseada nas estratégias propostas pelo grupo de estudos dos autores intelectuais da FlexQuest, percebe-se algumas diferenças consideráveis nesta proposta.

---

<sup>8</sup> A plataforma Wix é um dos exemplos. Disponível em: <<http://pt.wix.com>> Acesso em 07/09/2016.

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://delimajrb.wixsite.com/flexquest-mpadrao>> Acesso em 07/09/2016.

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://flexquestcristais.wixsite.com/flexquestcristais>> Acesso em 07/09/2016.

A Introdução apresenta um texto que contextualiza a temática a ser abordada e, diferentemente das anteriores discutidas, traz ainda um vídeo (que atualmente não está mais disponível online). Nos recursos são disponibilizados três casos, cada um apresentando três minicasos. Vale salientar que não foi usada a palavra “desconstruídos” e sim “apresentando”, isso porque os minicasos apresentados não são desconstruções dos casos, são informações diferentes, complementares para a compreensão das definições discutidas nos casos, como podemos perceber na Figura 5, a seguir.

**Figura 5 - Caso 1 e Minicaso 1.1 da FlexQuest “Modelo Padrão”**

**Caso 1: MODELO PADRÃO**

Caso 2 Compreender a harmonia do Universo e a estrutura da matéria são indagações que sempre estiveram presentes no espírito humano. Na Grécia antiga, o filósofo Demócrito postulou que toda natureza era composta por partículas muito minúsculas, indivisíveis que se movimentavam no vazio e, por colisões, uniam-se para formar os objetos. Essas partículas idealizadas por Demócrito foram denominadas átomos. Entretanto, os trabalhos de Faraday, Coulomb e Amperé na área da Eletricidade, levaram a concluir que os átomos não eram indivisíveis como se pensava.

Com as descobertas do elétron, do próton e do nêutron, partículas que compõem a estrutura atômica, as pesquisas científicas trilharam por caminhos de investigações que permitiram identificar outras partículas um tanto quanto menores que estas que acabamos de mencionar.

Atualmente, na representação do modelo padrão, discute-se a existência de três classes de partículas fundamentais: os léptons, os quarks e os bósons (partículas responsáveis pela interação). Contudo, identificar o tipo e a classe de partículas elementares que constituem a matéria não são informações suficientes para respondermos as questões relacionadas a massa de um átomo ou como os prótons e nêutrons se mantêm unidos no núcleo atômico. Os fenômenos nucleares são melhores explicados se compreendermos a estrutura e a ação destas partículas elementares no núcleo atômico.

Neste caso, pretende-se destacar a importância dos modelos atômicos apresentados pela ciência na tentativa de compreender a estrutura fundamental da matéria.

**Contexto e informações de apoio**

- Notícia: Cientistas identificam núcleo de átomo com formato de pera.
- História da Física: resumo.

**Minicaso 1.1: História dos Átomos e a Tabela Periódica**

Uma provável evidência de que o átomo não representava a partícula fundamental da matéria pode ser observada a partir da lista de elementos proposta por Mendeleev em 1869. A partir deste trabalho, observou-se que os elementos com propriedades semelhantes repetiam-se em intervalos regulares. Caso os átomos fossem independentes, como se pensava na época, as similaridades seriam mera coincidência. Os experimentos que permitiram verificar esta estrutura foram concebidos por Rutherford. Entretanto, a primeira evidência da existência do elétron foi obtida por Thomson.

Também baseado nos resultados experimentais dos seus estudantes, Geiger e Marsden, Rutherford descobre o núcleo átomo e, em seguida, propõe um modelo atômico com características semelhantes ao sistema solar, mas considerando que a interação entre as cargas dava-se por atração eletromagnética. Porém, este modelo regido pelas leis da mecânica newtoniana e do eletromagnetismo clássico não permitiu explicar a existência de átomos que irradiam energia continuamente.

Neste minicaso, pretende-se descrever algumas experiências que comprovaram a existência de outras partículas no interior do átomo e da necessidade de um novo modelo teórico para explicar a estrutura da matéria.

**Contexto e informações de apoio**

- Notícia 1: A ideia que redefiniu o mundo.
- Notícia 2: Tabela periódica: o mundo em 114 blocos.
- Notícia 3: Os 7 elementos.

Fonte: < <http://delimajrb.wixsite.com/flexquest-mpadrao>>.

Da forma como o Caso é apresentado ao usuário não fica claro se a situação a ser estudada é o texto da descrição ou o vídeo, na verdade, segundo a definição da estratégia os casos devem ser situações baseadas na realidade encontradas na internet (NERI DE SOUZA; LEÃO; MOREIRA, 2006), pois o objetivo principal é trabalhar conceitos aplicados em contextos do cotidiano do aluno. O texto descritivo, no entanto, enfatiza definições e situações no âmbito das descobertas científicas, situações às quais os alunos já estão familiarizados em sala de aula. O vídeo traz a fala de Físicos sobre alguns conceitos da matéria, com imagens e linguagem que remetem ao contexto científico, além de reforçar a ideia de que a ciência nasce em laboratórios e é testada através de experimentos, ao passo que são contadas as histórias de descobrimentos de elétrons, prótons e nêutrons.

Os Minicasos, por sua vez, não são desconstruções dos Casos, são textos e vídeos que abordam explicações que reforçam os conceitos apresentados nas informações fornecidas como casos. No Minicaso 1 do Caso 1 (exposto na Figura 5 acima), o vídeo apesar de definir e relatar a história do descobrimento dos elementos químicos e sua disposição na Tabela

Periódica, tenta-se ao longo na narração comparar situações reais com as descobertas científicas. Apesar de apresentar a linguagem científica mesclada à uma linguagem coloquial e usar em alguns momentos imagens de games, desenhos, com o intuito de deixar mais atrativo ao público jovem, o objetivo principal também é direcionado às definições científicas e a experimentação como forma de reafirmação da ciência.

Em Processos são indicados os minicasos que devem ser revisitados a partir de temas indicados. Por exemplo, para entender melhor sobre “Teorias e representações do Modelo Padrão” há a indicação para rever os minicasos: 1.1; 1.3 e 2.3. Já as tarefas propostas consistem, basicamente, em responder a questões e produzir um resumo a partir da escolha dos casos e minicasos que os alunos mais se interessaram. Ao atributo Conclusão foi adicionada a palavra “comentários”, embora a sua estrutura seja semelhante ao que se espera em uma conclusão.

Diante dessas observações, pode-se perceber que a FlexQuest desenvolvida foge um pouco do real sentido da estratégia. As informações oferecidas, como casos e minicasos, são voltadas às definições de conceitos e apenas os links de apoio são notícias, que em alguns casos remetem à aplicação dos conceitos. Assim, corre-se o risco de estar propondo uma atividade “tradicional” com uma roupagem tecnológica, e a depender de como serão as intervenções nas aulas de Química e Física, talvez nem mesmo a abordagem interdisciplinar seja atingida, podendo ser uma abordagem multidisciplinar.

Ramos e Aquino (2015), então, desenvolveram uma FlexQuest sobre “Cristalografia”, no âmbito de um trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Química, usando a mesma plataforma de criação e edição de sites. Uma das professoras proponentes chegou a consultar a autora desta tese sobre a construção da FlexQuest. Alguns pontos foram discutidos e em virtude desta conversa pode-se observar algumas mudanças estruturais.

Na Introdução, que não é representada com esta nomenclatura, há um texto explicando do que se trata a Cristalografia, além de um vídeo promocional do Ano Internacional da Cristalografia, que informa algumas de suas aplicações cotidianas. Os Casos são apresentados a partir de enfoques temáticos: Caso 1 – Alimentação; Caso 2 – Saúde; e Caso 3 – Meio Ambiente. Perguntas são utilizadas para iniciar todos os casos, questionando a relação dos cristais com cada enfoque.

O Caso 1 apresenta um texto contextualizador e um vídeo que é apresentado como um link de suporte, onde uma nutricionista fala dos aditivos alimentares e suas relações com algumas doenças. Os minicasos não são desconstrução do caso, nem mesmo o que é tratado como caso está claro, pois se o vídeo é um link de apoio e o texto só introduz a temática, qual

material poderia ser desconstruído em partes menores para ser estudado mais aprofundadamente? Nem mesmo ao visualizar os minicasos é possível identificar o caso, pois eles não são desconstruções do caso. Um minicaso fala sobre o açúcar e o outro sobre cloreto de sódio. No minicaso “Açúcar” há um texto definindo o conceito, com uma imagem de sua representação molecular e um vídeo de um experimento no qual se produz cristais a partir de açúcar. Os links de apoio, que são mencionados como “contexto e informações de apoio” trazem publicações onde se discutem os benefícios e os males relacionados ao consumo da substância. Enquanto o minicaso “Cloreto de sódio” também define e apresenta a estrutura molecular da substância, mas não possui vídeo relacionado. Há quatro links de apoio, sendo duas notícias e dois artigos científicos, sobre aplicações do sal de cozinha, como é conhecido o cloreto de sódio.

O Caso 2 também apresenta um pequeno texto contextualizador e um vídeo, no qual se explica como são formados os cálculos renais. E, mais uma vez, seus minicasos não são desconstruções do caso. O minicaso “Sulfato de Magnésio” define a substância e apresenta dois links de apoio com notícias sobre aplicações de cristais de magnésio. O minicaso “Alúmen de Potássio” traz definição e características físico-químicas do cristal, com imagem de cristais produzidos por alunos. Os links de apoio são reportagens falando sobre aplicações da substâncias em situações cotidianas, como sua ação em desodorantes corporais e para a limpeza de telas de smartphones.

Por último, o Caso 3 tem um pequeno texto introdutório e a indicação de um vídeo sobre o derramamento de petróleo no Golfo do México, o que gera a expectativa de que a notícia em questão seja o caso a ser analisado em pequenas partes, no entanto os minicasos também não são desconstruções do “caso” apresentado. O minicaso “Sulfato de Cobre” define a substância e orienta um experimento para se obter o cristal, aplicações ficam nos links de apoios. Semelhante, o minicaso “Nitrato de Potássio” além da definição da substância, apresenta links de apoio, em forma de duas reportagens e um vídeo sobre o funcionamento da bomba de sódio e potássio, processo de manutenção do equilíbrio osmótico no organismo.

As indicações de travessias temáticas descritas em Processos sugerem a revisitação de minicasos e casos, ao final da travessia, orientam o aluno a resolver uma das tarefas. As Tarefas apresentadas são produções textuais, principalmente, onde deve-se relacionar as informações da FlexQuest de forma a responder a questionamentos.

Como processo avaliativo da atividade é disponibilizado um mapa conceitual sobre “Cristais”, a partir do qual os alunos devem complementar/alterar os conceitos, ou até mesmo

construir um novo mapa, tomando-o como exemplo e utilizando as informações obtidas ao navegar casos, minicasos e links de apoio.

Ao invés do atributo Conclusão foi inserido um novo atributo “Transferência” (termo utilizado no novo modelo FlexQuest, proposto nesta tese). Durante a conversa com a professora, foi dito que o termo “conclusão” passava a ideia errônea de que a atividade encerrava ao concluir todas as etapas, e com a nova nomenclatura desse atributo espera-se a proposição de situações complementares que dêem continuidade à busca de conhecimento. Possivelmente em virtude deste diálogo, foi inserido esse novo termo. No entanto a proposta acaba sendo uma continuidade do que se propôs nas Tarefas e Avaliação, como pode ser visto na Figura 6:

**Figura 6 - Apresentação da “Transferência” da FlexQuest “Cristais”**



**Fonte:** < <http://flexquestcristais.wixsite.com/flexquestcristais/saiba-mais>>.

Novamente é solicitada a produção de um texto relacionando as informações encontradas na FlexQuest com o tema “Conservantes” e indica ainda duas notícias como suporte. Nesse momento o ideal seria propor uma forma mais dinâmica de dar continuidade à atividade, uma alternativa ao formalismo textual que o aluno está acostumado a lidar na sala de aula.

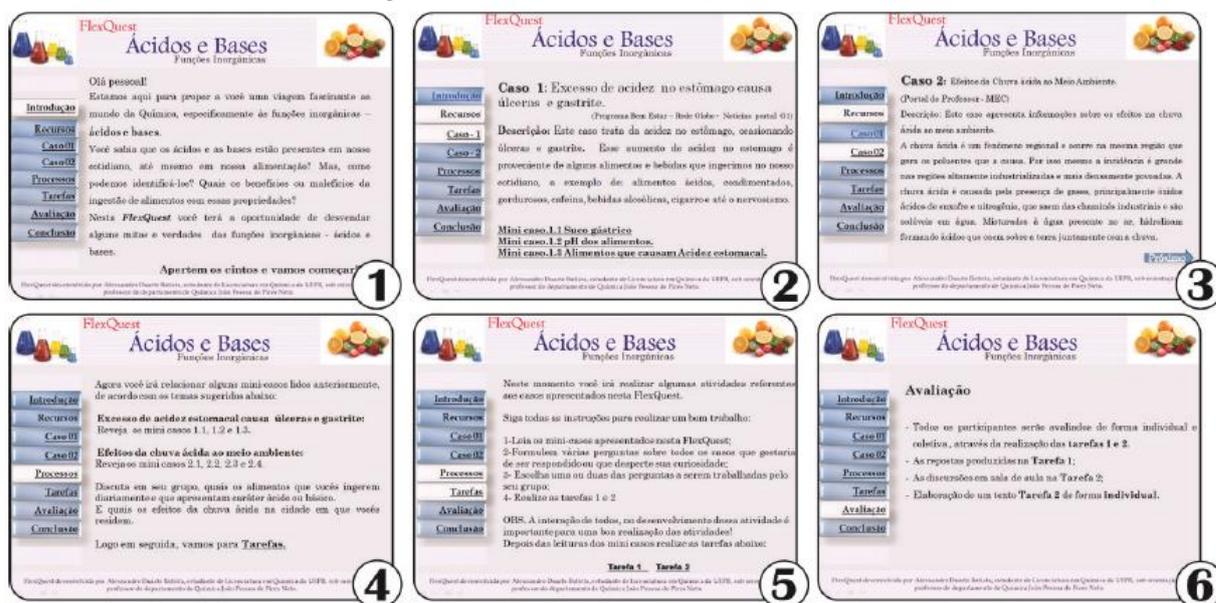
As autoras afirmam que a atividade propiciou uma maior participação dos alunos, a contextualização do conteúdo trabalhado (cristais), o processo de construção de argumentos e

o levantamento de questões relevantes a respeito do consumo de produtos industrializados (RAMOS; AQUINO, 2015).

Vale destacar, ainda, o trabalho desenvolvido por Batista (2014) em seu trabalho de conclusão de curso. Ele propõe uma “FlexQuest off-line” desenvolvida utilizando o software Microsoft Power Point 2013, sob a justificativa que as escolas a ser aplicada a estratégia não dispunham de internet. Antes da aplicação com os sujeitos, o autor fez um teste-piloto com alguns estudantes da licenciatura em Química de uma instituição de Ensino Superior da Paraíba.

O tema escolhido para ser tratado na FlexQuest foi Ácidos e Bases. Foram estruturados dois Casos, tendo um sido desconstruído em três minicasos e o segundo em quatro minicasos. O primeiro diz respeito a uma reportagem de um programa de TV, disponibilizada através do portal G1 (“Excesso de acidez no estômago causa úlceras e gastrite”) e o segundo trata-se de um texto do Portal do professor do Ministério da Educação (“Efeitos da chuva ácida ao meio ambiente”) (BATISTA, 2014). A proposta, ilustrada nos quadros dispostos na Figura 7 abaixo, foi entregue aos alunos em um CD Rom. O texto não deixa claro, como estão apresentados os minicasos, mas acredita-se que sejam trechos dos casos, pois não há menção de fontes outras de informação, senão as mencionadas anteriormente.

Figura 7 - Estrutura da “FlexQuest off-line”



Fonte: Figura apresentada em (BATISTA, 2014, p. 35).

A proposta apresenta duas tarefas a serem desenvolvidas pelos alunos, em uma delas há cinco perguntas sobre as informações abordadas nos casos:

- Você conhece o tipo de ácido produzido por nosso estômago? Comente as causas dessa produção.
- Cite exemplos de alimentos que apresentam propriedades ácidas ou básicas.
- Comente sobre as causas da acidez estomacal, e sua forma de tratamento.
- Quais os benefícios de uma alimentação rica em propriedades alcalinas? Comente.
- Comente sobre os possíveis efeitos da chuva ácida que poderá ocasionar em sua comunidade. Exemplifique. (BATISTA, 2014, p. 36)

Enquanto na segunda tarefa foi sugerida uma discussão acerca do pH dos alimentos consumidos diariamente, que resultaria na elaboração de um texto sobre a discussão e considerando o contexto social dos alunos.

O autor da “FlexQuest off-line” afirma que dos 24 sujeitos que participaram da atividade, 02 não souberam responder à primeira questão, 19 tiveram problemas de interpretação do enunciado da questão e apenas 03 conseguiram dar uma resposta correta. Esta é uma informação interessante, pois ao observar as perguntas apresentadas nas tarefas percebe-se que são perguntas de baixo nível cognitivo, ou seja, que implicam em reprodução de fatos e definições através de um processo de identificação/reconhecimento (LOPES, 2013) e mesmo assim, a grande maioria dos sujeitos não conseguiram responder à esta primeira questão. Ainda assim, o autor afirma que os alunos desenvolveram flexibilidade cognitiva.

A partir da análise das pesquisas descritas anteriormente, algumas dúvidas sobre a proposta da FlexQuest e sua efetivação começaram a surgir, tais como:

- A proposta da estratégia tem sido realmente efetivada?
- Quais as principais dificuldades encontradas pelos professores ao construírem uma FlexQuest?
- As FlexQuests conhecidas propiciam a aquisição de conhecimento de nível avançado? Isto é possível tendo como perspectiva de trabalho o olhar disciplinar?

Ao acessar essas FlexQuests a primeira impressão é que tratam de propostas disciplinares, muito embora algumas apresentem diferentes formas de trabalhos a serem desenvolvidos e tenham sido construídas conjuntamente entre professores de diferentes disciplinas, assim um dos principais pressupostos da TFC, a travessia de paisagem, é comprometido. Segundo Spiro et al. (1987) a complexidade de um caso (situação real) só é compreendida ao ser analisada através de diferentes pontos de vista. Para tal, é preciso

explorar essas situações sob a perspectiva de diferentes áreas do conhecimento. Desta forma, ao propor uma atividade baseada na estratégia FlexQuest a escolha dos casos a serem trabalhados é de extrema importância, pois outro pressuposto teórico volta-se à centralidade no estudo de casos, visando a aprendizagem avançada e a complexidade conceitual.

Neste sentido, para evitar também a rigidez cognitiva e concepções alternativas, os casos a serem escolhidos devem apresentar os conceitos aplicados a diferentes situações, evitando, ainda, generalizações e simplificações. Na FlexQuest “Desenvolvimento Sustentável”, por exemplo, as notícias relatavam situações em diferentes países, esta disposição é interessante pois cada país representa um contexto diferente. Além disso, os professores inseriram comentários sobre quatro perspectivas diferentes, o que também ajuda no processo de aprendizagem pretendido. No entanto, os casos enumerados passam a ideia de que a atividade deve seguir os determinados passos, linearmente, para se obter um resultado. E o momento de maior reflexão do aluno indicado é a proposição de um novo caso e sua desconstrução. O professor apresenta-se em um papel fortemente instrucional.

No caso da “Remédio Amargo” todos os casos remetem a situações envolvendo a talidomida, embora os autores apontem como objetivo principal a discussão acerca de automedicação e drogas. Para uma discussão mais ampla, como pretendida, os casos deveriam abordar situações diversas. De certa forma, o mesmo acontece com a “Radioatividade”, desde o título escolhido a proposta tem o conceito físico-químico como destaque no processo. As situações trabalhadas discutem os efeitos de exposição a elementos radioativos e suas aplicações no processo de geração de energia e conservação de alimentos, através de vídeos veiculados na televisão. Apesar da discussão social também abordada, trata-se de uma aula de Química com diferentes etapas, que exige maior reflexão, mas não necessariamente promove conhecimento de nível avançado. A própria autora aponta a estratégia como eficiente para introduzir a temática na aula. No entanto, o objetivo da FlexQuest é aprofundar o conhecimento a partir de domínios de conhecimento de estruturação holístico-integrativa.

É possível que o número de casos e minicasos abordados influencie, uma vez que quanto mais situações sejam apresentadas e estudadas minuciosamente mais relações podem ser identificadas, maior a repetição não replicada do conhecimento, proporcionando uma maior exploração da complexidade do mundo real.

Em relação às FlexQuests “Modelo Padrão” e “Cristalografia”, suas propostas não permitem a efetivação dos pressupostos teóricos da TFC incorporados à estratégia didática, pois apresentam conceituações acerca das temáticas abordadas e reforçam a ideia de que a ciência parte dos laboratórios e pode ser provada através de experimentos, recorrendo a

alguns exemplos de aplicações superficiais, enquanto a proposta da estratégia é trabalhar com o real, o cotidiano, com a aplicação de conceitos em situações complexas.

O processo de elaboração de uma FlexQuest não é pedagogicamente simples, pois requer planejamento, criticidade e tempo, e para a execução de uma proposta desta estratégia é preciso dedicação e preparo. A complexidade de situações baseadas na realidade não costuma ser trabalhada por muitos professores em sala de aula, e, por esta razão, as dificuldades para uma elaboração adequada da proposta podem desestimular, principalmente, professores que não tenham estímulo para o desafio de trabalhar com as TIC e para superar os tradicionais modelos de transmissão-recepção de conteúdos. Além disso, o professor ao planejar, desenvolver e executar uma estratégia didática como a FlexQuest deve estar atento às características do modelo, seus objetivos e seus embasamentos teóricos, para manter a coerência entre o proposto e o realizado.

As pesquisas já realizadas, pela autora desta tese, seus orientadores e colegas de trabalho no Núcleo SEMENTE, com a FlexQuest através de análises das principais estratégias produzidas apontam para dificuldades em três níveis aqui definidos como: i) teórico-metodológico, ii) técnico-informático e iii) didático-pedagógico.

Por exemplo, Santos (2012) e Souza (2013) verificaram em suas investigações, com grupos professores da Educação Básica, que a maior dificuldade relatada era a seleção de casos e sua posterior desconstrução em minicasos. A primeira autora percebeu que mesmo sob predisposição para trabalhar de forma diferenciada, tendo a oportunidade de planejar uma FlexQuest em conjunto, discutindo com outros professores, a maioria deles optava por simplificar o trabalho, buscando textos simples, quando não eram textos que definiam diretamente o tema trabalhado, fugindo assim da proposta real da estratégia. Este problema pode ser encontrado em alguns dos exemplos aqui mencionados.

Além deste problema com a escolha dos casos a serem trabalhados, foi identificado outro, também de natureza teórico-metodológica. Por definição, a proposta deve propiciar a construção do conhecimento de nível avançado, trabalhando com situações complexas e conteúdos de domínio pouco estruturados, mas acredita-se que seja pouco provável atingir este objetivo trabalhando-se com conceitos de apenas uma área de conhecimento, como foi discutido anteriormente.

A partir dos exemplos, acima descritos, percebe-se que há uma tendência a estruturar a FlexQuest em torno de uma única área de conhecimento, talvez por ser um trabalho denso de estruturar e o professor, por vezes, trabalhando sozinho sinta-se mais confortável em trabalhar à luz das concepções de sua área de formação. É possível perceber, ainda, que apesar de os

autores afirmarem estar trabalhando com desenvolvimento de nível avançado, as tarefas propostas e as relações estabelecidas, na maioria das vezes, não possibilita esse princípio.

Em um segundo nível de dificuldades, técnico-informático, ressalta-se a falta de conhecimento por parte dos professores participantes dos estudos em como construir as páginas, tendo que recorrer a outros profissionais, desestimulando a produção e uso da estratégia. As FlexQuest feitas até então careciam de algum entendimento em Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML) para a criação de páginas na Web, por isso inicialmente o professor que não dominasse esta habilidade precisava recorrer a um especialista. Com o passar dos anos sites que possibilitam a construção de páginas na Web através de modelos pré-configurados se tornaram mais populares, mas mesmo assim nem sempre o professor conseguia utilizar a ferramenta por conta própria.

Além da problemática de capacitação dos professores, destaca-se, ainda, a falta de recursos midiáticos satisfatórios nas escolas onde atuam para a sua execução e a pouca interação relativa à estrutura da estratégia. Ou seja, apenas o professor proponente vinha sendo responsável pelas informações trabalhadas diretamente na FlexQuest, tudo o que o aluno acrescentava era algo externo. Isto porque no contexto em que foi gerada a FlexQuest o principal papel da internet era servir como um grande repositório de conteúdo, através do qual os usuários poderiam buscar e baixar arquivos, tendo sua participação restrita a realizar leituras, seguir instruções e fazer os downloads de um lugar estático, atualizado periodicamente.

Como já foi discutido, atualmente os usuários são protagonistas de seu próprio crescimento e sofisticação virtual, as informações disponíveis em rede têm fontes diversas, além de relacionarem dados e pessoas. Eles são responsáveis pela criação e difusão de seus próprios conteúdos, e ainda por trocar, compartilhar e reutilizar os conteúdos criados por outros usuários (COLL; MONEREO, 2010). Vale ressaltar a intencionalidade da estratégia, de trabalhar com a pesquisa orientada em rede de forma a estimular o aprofundamento do conhecimento. Ao adaptar a proposta a uma situação off-line, como mostrado anteriormente, há uma desconfiguração de seus objetivos. Por tanto, ao escolher uma estratégia didática para trabalhar em sala de aula é necessário estar atento aos objetivos da mesma, aos seus princípios teóricos e metodológicos para que não se corra o risco de propor uma atividade com a mesma fragmentação conceitual de atividade em uma aula “tradicional”.

Neste sentido, deve-se considerar outro nível de dificuldade, o de problemas relacionados ao trabalho em sala de aula com a estratégia, didático-pedagogicamente falando. A proposta inicial toma por base a TFC que se refere a níveis avançados de conhecimento, no

entanto, suas aplicações têm-se limitado a níveis introdutórios de discussões voltadas para construção de conceitos em uma única área de conhecimento, o que se opõe aos princípios da teoria inseridos na estratégia. A FlexQuest além de requerer dedicação e reflexão para sua proposição e desenvolvimento, requer ainda mais atenção no planejamento de sua aplicação em sala de aula. A estratégia não substitui uma ou mais aulas, ela deve ser usada durante as aulas, a complementar as discussões.

Assim, é preciso que os professores estejam atentos para que os objetivos da proposta não sejam perdidos no momento da aplicação. Os principais problemas encontrados neste sentido estão relacionados às atividades propostas, que na maioria das vezes envolve situações de baixo nível cognitivo e não prezam pela interação entre diferentes áreas do conhecimento, o que é necessário quando tratamos de situações complexas. Acredita-se que estas dificuldades estejam atreladas, principalmente, ao processo formativo desses professores, por não serem preparados para lidar com estratégias diferenciadas acabam recorrendo ao modelo tradicional, comum na prática escolar.

Em síntese, é possível relacionar os principais problemas encontrados, em relação à sua utilização, como sendo:

### **1. Dificuldades Teórico-metodológicas**

- a. Busca e escolhas de casos são apontadas como tarefas difíceis;
- b. Desconstrução dos casos em minicasos não é compreendida pelos professores, como sendo, de fato, para níveis avançados de conhecimento.
- c. Durante a proposição das tarefas recorre-se, por vezes, a atividades meramente reprodutivas e sem um grau de discussão e criticidade satisfatórios para a proposta.

### **2. Dificuldades Técnico-informáticas**

- a. A construção da própria página na web, sem precisar recorrer a um especialista.
- b. Não haver processo de interação durante a utilização da FlexQuest, apenas o professor tem o papel de buscar as informações na internet, apresentá-las e levantar questões.
- c. Selecionar e manipular adequadamente as informações disponíveis na internet, principalmente quando se trata de vídeos.

### **3. Dificuldades Didático-pedagógicas**

- a. Planejar atividades que promovam a construção de conhecimento de nível avançado.

b. Trabalhar de forma integrada a outras áreas de conhecimento para explorar a complexidade dos casos apresentados.

Diante do exposto, pode-se perceber que apesar de sua potencialidade, a estrutura teórico-metodológica original da FlexQuest não é favorável à impetração de seus objetivos, sendo assim, sua atualização é algo necessário para que se possa alcançar a efetivação da proposta didática.

É preciso, sobretudo, esclarecer os elementos teóricos que embasam a proposta, bem como seus atributos críticos que por vezes têm seus objetivos desvirtuados por falta de compreensão da proposta. Na verdade, a semelhança com a estruturação de uma WebQuest pode induzir ao erro, no sentido de estruturar uma FlexQuest com a intencionalidade de um WebQuest.

## CAPÍTULO 5

# EMBASAMENTO TEÓRICO PARA A PROPOSIÇÃO DA FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 2.0

A necessidade de um novo modelo para a estratégia FlexQuest surge em decorrência da atualização tecnológica e dos problemas identificados ao longo dos trabalhos executados desde a criação do primeiro modelo em 2006. A autora desta tese vem estudando a temática desde o seu trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Química, no ano de 2008. Na tentativa de sanar, ou minimizar, os problemas encontrados através desses estudos e proporcionar-lhe uma ressignificação, serão propostos neste trabalho novos elementos teóricos-metodológicos que devem compor uma FlexQuest.

É notório que lhe faltam ferramentas de interação mais efetivas, que suscitem a participação mais ativa dos usuários no processo de ensino e aprendizagem envolvido. Partindo do pressuposto que “a web 2.0 abre perspectivas de sumo interesse para o desenvolvimento de propostas pedagógicas e didáticas baseadas em dinâmicas de colaboração e cooperação” (COLL; MONEREO, 2010, p. 36), acredita-se que a inserção de ferramentas de caráter Web 2.0 seja essencial ao processo evolutivo da estratégia.

Por outro lado, sabe-se que um dos desafios do ensino, em especial, das ciências trata-se em desenvolver competências sócio-cognitivas a fim de promover e fazer o uso da interdisciplinaridade e da contextualização (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004). Muito embora estes termos, somados ao de “competências”, tenham sido aderidos ao discurso de boa parte dos educadores no Brasil, principalmente a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2002), há uma grande lacuna entre a prática docente e o que é recomendado por estes documentos. A problemática se encontra desde a compreensão do real significado de cada um dos termos acima até a grande dificuldade em saber operacionalizar e implantar estas práticas nas salas de aulas das escolas.

A abordagem contextualizada do conhecimento, segundo a proposta de Brasil (2000), apresenta-se como um recurso para modificar a função do aluno no processo de ensino e de aprendizagem, saindo da posição de espectador passivo para a de ator principal de sua aprendizagem. “A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas.” (BRASIL,

2000, p. 78). Por exemplo, conhecer o corpo humano não está relacionado apenas ao funcionamento de cada nível organizacional, relaciona-se ao processo de entendimento do próprio corpo, uma vez que cada organismo funciona de uma maneira própria, e as consequências relacionadas às decisões pessoais, tais como iniciar uma dieta, praticar ou não exercícios físicos, fazer uso de drogas ou bebidas alcoólicas, etc. Neste sentido, o ensino contextualizado, no sentido de tratar conceitos em situações reais, aplicados, proporciona maior significação ao aluno durante o processo de aprendizagem.

A abordagem interdisciplinar é uma aliada em potencial da contextualização, uma vez que tem estado fortemente presente na organização da estrutura curricular, tanto na fundamentação pedagógica como nas recomendações em torno de práticas de ensino para o Ensino Fundamental e Médio. Ela tem uma função instrumental no sentido de utilizar conhecimentos de diversas áreas de conhecimento, trabalhados de forma conjunta, para solucionar problemas concretos, próximos à realidade ou mesmo compreender fenômenos, analisando sob diferentes pontos de vista (BRASIL, 2000).

Assim, pode-se perceber que uma estratégia didática como a FlexQuest é capaz de suportar essas características inerentes à abordagem interdisciplinar. Considerando que o foco da estratégia é a construção de conhecimento a nível complexo, não se pode ignorar que “o tema da complexidade leva-nos naturalmente ao da interdisciplinaridade, porquanto realidade tão emaranhada não poderia ser bem captada pelo olhar de disciplina isolada” (DEMO, 2013, p.70). Reafirmando, assim, que a abordagem interdisciplinar está diretamente relacionada com a proposta da FlexQuest e deve ser incorporada como parte essencial da metodologia.

Tratando-se de uma proposta para promover a construção de conhecimento de nível avançado, trabalhando com situações baseadas na realidade, que se apresentam de forma complexa, e que exigem uma leitura sob múltiplas perspectivas outro eixo essencial a se destacar é a flexibilidade cognitiva que deve ser desenvolvida ao se trabalhar com a estratégia. Considerando que a flexibilidade cognitiva inclui três dimensões, segundo a definição proposta por Guerra, Candeias e Prieto, (2014), sendo elas:

1. Flexibilidade de atenção – implica um processo de atenção e seleção, envolvendo a capacidade do indivíduo de estar atento, selecionar, filtrar, focalizar, (re) alocar e refinar a integração dos estímulos.
2. Flexibilidade de representação – integra a capacidade de análise, síntese, armazenamento e recuperação da informação, ou seja, a capacidade de desconstrução e reconstrução das informações captadas e ou armazenadas.
3. Flexibilidade de resposta – inclui a capacidade de gerar estratégias, planos, programas de elaboração, regulação, execução, controle e monitorização; inclui igualmente a forma de decidir e executar. (GUERRA; CANDEIAS; PRIETO, 2014,p.9)

Ao longo da exploração de uma FlexQuest espera-se que os alunos possam desenvolver esses três níveis de flexibilidade cognitiva, uma vez que a princípio o trabalho requer atenção do aluno para as orientações do professor, além dos primeiros questionamentos e contatos com o contexto a ser abordado. Em seguida, a estratégia requer a capacidade de o aprendiz desconstruir e reconstruir conceitos abordados nas situações apresentadas nos casos e discutidos nas travessias temáticas. Por fim, ele deve ser capaz de atuar ativa e criticamente, atingindo assim o nível de flexibilidade de resposta.

Espera-se que a inserção de ferramentas Web 2.0 e a adoção da abordagem interdisciplinar possam propiciar mais efetivamente estas três dimensões de flexibilidade cognitiva, resultando em construção de conhecimento mais amplo e flexível, aumentando, ainda, a interação, a criticidade e ação do aluno ao longo do processo.

Para tal, é necessário que o professor assuma a postura de orientador do processo de questionamento reconstrutivo do aluno, através do qual o aluno é motivado a ir além do que lhe é apresentado, tomando iniciativa para a busca de novas fontes e reflexões, o que requer um trabalho diferenciado e nesta diferenciação a estratégia em questão pode ser um grande trunfo. O termo “questionamento” é apontado por Freiberger e Berbel (2010) como a capacidade de tomada de consciência crítica, formulando e executando projetos próprios de vida em um contexto. As autoras afirmam, ainda, que o trabalho com questionamento em sala de aula promove a formação de um indivíduo não só capaz de criticar como a partir das críticas intervir alternativamente.

Em sua primeira proposta era o professor, sozinho (na maioria das vezes) quem estruturava a FlexQuest e determinava todos os passos. Nesta nova proposta o processo de desenvolvimento deverá ser feito por pelo menos dois professores de áreas diferentes e o projeto não será inteiramente fechado, os alunos poderão comentar e opinar ao longo de todo o processo, através de questionamentos, ora levantados pelos professores, ora levantados pelos próprios alunos.

Em síntese, uma FlexQuest de segunda geração, ou FlexQuest 2.0, deve, a princípio, apresentar elementos teóricos-metodológicos que viabilizem: uma **abordagem Interdisciplinar**; a adoção de ferramentas de **caráter Web 2.0** (promovendo interação dialógica que resultará no próximo elemento); suscitar **flexibilidade cognitiva**; e processos de **questionamento**. Esses elementos serão discutidos neste capítulo.

## 5.1 CONTRIBUTOS DE UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA A FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO (FLEXQUEST 2.0)

Em alguns contextos as aulas de hoje não diferem muito das aulas que os professores assistiam há um tempo atrás, mas a sociedade da qual esses sujeitos fazem/faziam parte não é a mesma. Assim, não faz sentido a escola permanecer com o mesmo modelo de ensino, engessado, enquanto a sociedade exige cidadãos preparados para lidar com a complexidade da vida real e com a tecnologia que evolui constantemente. Fourez (2003) afirma que é necessária a estruturação de um ensino de ciências e de tecnologias capaz de se articular com um mundo tecno-natural e de analisá-lo. O principal foco da aprendizagem deve ser o de aprender a construir um pensamento crítico, capaz de lidar com a relatividade das teorias discutidas em sala e com a incerteza do conhecimento. Um primeiro passo a ser dado é romper com a ideia de que as disciplinas estudadas na escola não estão interligadas.

É comum perceber na fala dos estudantes o quanto a disciplina “Ciências da natureza” estudada durante sua formação inicial (Ensino Fundamental) aguçava sua curiosidade e era atrativa. No entanto, ao chegarem ao Ensino Médio, onde há a divisão em Biologia, Química e Física, essas ciências perdem, de certo modo, seu brilho e já não são mais tão convidativas. Provavelmente, este desencanto esteja atrelado ao modo como os conceitos são trabalhados durante as fases das disciplinas. Quando trabalhadas conjuntamente, na disciplina de Ciências da Natureza, aproximam-se mais da realidade do aluno, ou pelo menos, é mais perceptível para ele essa aproximação, possibilitando a significação para os conceitos a serem aprendidos. Enquanto que quando estudadas separadamente, aprofundando os conceitos de cada área especificamente, os termos científicos, as fórmulas e as leis envolvidas afastam-se do que há de concreto na vida no estudante, dificultando assim o processo de aprendizagem.

A perspectiva científica comumente apresentada pelos professores em sala de aula não está de acordo com a perspectiva do aluno e nem da verdadeira atividade da ciência, como consequência o aluno acaba distanciando suas estruturas cognitivas em relação às experiências pessoais, cotidianas, e as de cunho científico escolar (FERREIRA, 2013; ZULIANI; ÂNGELO, 2010). A ciência trabalhada na escola está muito voltada às experiências laboratoriais, que são extremamente significativas, mas é preciso que essa ciência não se afaste das experiências reais.

Quando se alfabetiza cientificamente e tecnicamente em relação a um conjunto de situações permite-se que a competência adquirida (*know-how*) a partir da análise desse conjunto de situações possa ser transferida, aplicada, para um novo conjunto (FOUREZ,

2003), ou seja, é preciso pensar no ensino de ciências de forma aplicada, em um contexto real, complexo, e “o real não é disciplinar” (LENOIR, 1997b, p.13).

Neste sentido, a Educação Básica, sobretudo o Ensino Médio, no caso do Brasil, tem sido alvo de constantes discussões que destacam a necessidade de abordagens diferentes em relação ao ensino propedêutico geralmente praticado nesse nível de escolaridade. Muitas delas remetem à reflexão sobre o uso de práticas interdisciplinares no ensino de ciências como uma das possibilidades para a sua melhoria (LAVAQUI; BATISTA, 2007). Para tanto, necessita-se do entendimento da interdisciplinaridade como uma ação educativa escolar fornecedora de subsídios para a adoção ou concepção de estratégias para a promoção da educação científica e sejam factíveis de serem implementadas.

Na literatura é possível encontrar uma diversidade de concepções sobre o termo, o que tem levado à proposição de diferentes tipologias conceituais e classificações para a interdisciplinaridade. A falta de um conceito consensual sobre a interdisciplinaridade é um dos fatores que contribui para a pouca clareza educacional em torno do assunto, inclusive na educação em ciências. Mais especificamente quanto à interdisciplinaridade escolar, foco da pesquisa aqui proposta, a literatura da área indica que o entendimento sobre esta temática é bastante difuso, com diferentes concepções desde as suas bases epistemológicas até as implementações pedagógicas (CARLOS, 2007).

A interdisciplinaridade tem sido palavra de ordem nos discursos de propostas educacionais no Brasil e no mundo, entretanto Klein (2011) ressalta que muitos dos trabalhos que usam esse termo apresentam uma abordagem de forma intuitiva. Lenoir (2013) afirma que é a palavra da moda no meio educacional e teme sua dissolução antes mesmo de se constituir como uma proposta concreta.

Apesar de ser uma preocupação antiga, estudada desde os anos 60, sua polissemia deve-se ao fato de que está em constante construção, descoberta e elaboração (FAZENDA; VARELLA; DE OLIVEIRA ALMEIDA, 2014; LAVAQUI; BATISTA, 2007; LENOIR, 2013; SILVA, 2011; UREA, 2015; URIBE MALLARINO, 2012). E embora seja vista como redentora da fragmentação do conhecimento oriunda das disciplinas, seu conceito no âmbito educacional apenas faz sentido em um contexto disciplinar, pois parte do pressuposto da interação entre pelo menos duas disciplinas (LENOIR, 1997b).

Nos primórdios das discussões sobre interdisciplinaridade, surgiu um movimento a seu favor que tinha apoio de agências internacionais como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura (UNESCO), e neste momento quatro acadêmicos contribuíram de forma

essencial para a proposição de sua definição, foram Edgar Morin, Basarab Nicolescu, Erich Jantsch e Jean Piaget. Jantsch e Piaget destacaram-se por suas contribuições epistemológicas e são considerados os criadores dos conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (URIBE MALLARINO, 2012).

Para a pesquisa aqui apresentada, destaca-se a proposição apontada por Lavaqui e Batista (2007), atribuída por esses autores a Jean Piaget, segundo a qual a interdisciplinaridade consiste na cooperação entre várias disciplinas provocando intercâmbios reais, exigindo reciprocidade, e proporcionando enriquecimento mútuo (LAVAQUI; BATISTA, 2007). Entende-se que uma perspectiva interdisciplinar, tendo por base a proposição de Piaget, parte do pressuposto que ao relacionar, integrar conhecimentos e formas de pensar de duas ou mais disciplinas e/ou áreas predeterminadas é possível atingir um avanço cognitivo, que possivelmente fosse inviável a partir de uma perspectiva disciplinar.

Mozena e Ostermann (2014) realizaram um levantamento entre as principais revistas (nacionais e internacionais), qualificadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como qualis A1 e A2, de 1980 a 2012, tendo sido selecionados os 70 trabalhos mais relevantes, 26 nacionais e 44 internacionais. E mesmo o maior número encontrado sendo de publicações internacionais, quase metade dessas foram realizadas por pesquisadores pertencentes a instituições brasileiras. Nesse sentido, as autoras chegaram à conclusão que a grande maioria (47%) dos autores de pesquisas interdisciplinares neste contexto são do Brasil, na sequência destacam-se os autores dos Estados Unidos da América (EUA) com 11%, mas há uma boa variedade de nacionalidades. Aparecem França, Bélgica, Alemanha, Portugal, Espanha, Itália, entre outros.

Durante o levantamento, as autoras investigaram também os principais referenciais teóricos utilizados nas pesquisas e por ordem de frequência aparecem Ivani Catarina Arantes Fazenda (Brasil), Edgar Morin (França), Jurjo Torres Santomé (Espanha), Gerard Fourez (Bélgica), Yves Lenoir (Canadá) e Hilton Japiassu (Brasil) (MOZENA; OSTERMANN, 2014).

Foram selecionados ainda trabalhos publicados nos eventos Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), entre 2005 e 2011, e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física<sup>11</sup> (EPEF), entre 2004 e 2012. Um total de 42 trabalhos foram coletados, sendo 31 do ENPEC e 11 do EPEF, onde as autoras perceberam pouca preocupação com os fundamentos epistemológicos da interdisciplinaridade, o que sugere uma representação intuitiva do termo.

---

<sup>11</sup> Área de formação das autoras da revisão bibliográfica.

A partir dos resultados apresentados no levantamento é possível perceber o crescimento significativo no número de publicações relacionadas à interdisciplinaridade, sobretudo no contexto escolar. O aumento de interesse pelo ensino voltado a uma perspectiva interdisciplinar é oriundo de uma mudança na maneira de pensar o ensino e a aprendizagem, a partir de um novo paradigma, onde se reconhece que o conhecimento é complexo (KLEIN, 2011; MOZENA; OSTERMANN, 2014).

Alguns autores relatam que o ensino de ciências está em má forma e resiste à adoção de novas atitudes para melhorá-lo (MACKINNON; HINE; BARNARD, 2013). Essa resistência acontece tanto por parte do professor quanto por parte do aluno. O professor declina não apenas por não saber ao certo como fazer, acaba por acreditar que não está fazendo seu trabalho de forma efetiva, como foi treinado para fazer durante sua formação. Já o aluno acha que a abordagem interdisciplinar não condiz com a maneira adequada de fomentar aprendizados essenciais e que negligencia o domínio dos conceitos essenciais das disciplinas, acredita que esse tipo de abordagem foge à proposta “real” de ensino (KLEIN, 2011). O que se pode perceber é que trabalhar de forma interdisciplinar requer uma série de mudanças e os professores, em sua grande maioria, não foram educados sob o paradigma interdisciplinar e não estão preparados, consequentemente isso reflete na recepção dos alunos à essa mudança.

Nesse sentido, Klein (2011) elenca cinco temas formadores de base para uma teoria interdisciplinar de ensino. O primeiro deles trata-se de uma **pedagogia apropriada**, onde seja possível promover o diálogo e a colaboração, a capacidade de levantar e resolver problemas, gerar atitude interdisciplinar ou ato integrador da mente, além de alterar a hierarquia entre professor e aluno ao longo do processo. Considerando que o aprendizado baseado na prática e na descoberta, encoraja conexões e propicia o pensamento crítico.

Outro tema é o **ensino em equipe**, para que seja exequível é necessário planejamento, principalmente por ser comum a divergência entre professores em relação ao significado da interdisciplinaridade. A autora ressalta que integração é a palavra-chave, pois "não se deve esperar que os alunos integrem qualquer coisa que o corpo docente não possa fazer ou faça ele mesmo." (KLEIN, 2011, p.121).

Uma **mudança institucional** também se faz necessária, pois uma abordagem interdisciplinar envolve diferentes atitudes sociais, psicológicas e políticas. Alguns impedimentos à mudança podem ser representados por três considerações práticas: as questões comuns relacionadas ao tempo, a orçamento e a planejamento, além de apoio político e preocupação pessoal no que diz respeito às relações de equipe.

Por último, a **relação entre disciplinaridade e interdisciplinaridade**, por vezes essas perspectivas são vistas como antagônicas, no entanto há de se considerar que um bom projeto curricular deve incorporar tanto a perspectiva interdisciplinar como a perspectiva baseada em disciplinas, pois elas devem apresentar uma relação complementar.

A preocupação com o enfoque interdisciplinar no ensino passou a ter destaque no Brasil ao final da década de 60 e ganhou maior destaque com a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) Nº 9.394/96 e com os documentos oficiais a ela relacionados (FAZENDA, 2013; FAZENDA; VARELLA; DE OLIVEIRA ALMEIDA, 2014; LAVAQUI; BATISTA, 2007; MOZENA; OSTERMANN, 2014; SILVA, 2011). A interdisciplinaridade tornou-se um dos princípios norteadores a nível de organização da estrutura curricular, da fundamentação pedagógica e de recomendações em torno de práticas de ensino para o Ensino Fundamental e Médio.

A interdisciplinaridade nas orientações legais da educação brasileira é um eixo norteador para propostas voltadas a: i) superar a compartimentalização excessiva dos conteúdos, primando pela integração de conceitos para valorização da unidade do saber dentro de Áreas do Conhecimento; ii) proporcionar uma abordagem relacional entre diferentes disciplinas; iii) vincular a contextualização do que se pretende ensinar em situações reais, ou próximas do real; iv) instrumentalizar a atividade didática através da inserção do conhecimento disciplinar em um contexto mais amplo, relacionado à avaliação de habilidades e à contextualização do ensino para a resolução de problemas concretos ou na compreensão de fenômenos (SANTOS, 2012). Ela também é apresentada na perspectiva de proporcionar a construção de significados através de múltiplas relações, principalmente dentro das áreas de conhecimento que compartilham objetos de estudo. Com isso, espera-se a composição de um objeto comum, por meio dos objetos particulares de cada uma das disciplinas componentes da área (BRASIL, 2006). E, assim, “[...] utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista” (BRASIL, 2000, p.23).

Vale salientar que, passados vários anos desde a promulgação da LDBEN/96, algumas pesquisas indicam que não houve mudanças substanciais nas escolas, e não é certo que a interdisciplinaridade esteja orientando novas práticas educacionais, salvo algumas exceções (RICARDO; ZYLBERSZTAJN, 2008). Em muitos casos, os conteúdos não são trabalhados de forma interdisciplinar porque os professores não estão devidamente preparados para realizar este trabalho (FOUREZ, 2003; GARDNER, 2012; KLEIN, 2011; LENOIR, 1997a; MOZENA; OSTERMANN, 2014). Assim, fazer com que as finalidades apontadas pela

legislação correspondam a uma prática interdisciplinar no âmbito escolar exige uma reestruturação de todo o sistema educacional, inclusive das pós-graduações no Brasil, que pouco tem investido em pesquisas voltadas a práticas interdisciplinares (PASSOS; PASSOS; ARRUDA, 2010), mas isso não acontece apenas no Brasil, Mackinnon, Hine e Barnard (2013) afirmam que a educação está longe de superar as fronteiras disciplinares.

A interdisciplinaridade escolar tem o foco voltado ao processo de aprendizagem e surge como uma exigência natural e interna das ciências, de forma a melhorar o conhecimento da realidade que nos faz conhecer (FAZENDA, 2012). O ensino deve ser reformulado no sentido de que aprender deve ser um processo de questionar e obter respostas, mas essas não podem ser fundamentadas em um único contexto pois se assim fossem não passariam de suposições (SILVA, 2011). É preciso permitir uma formação para interpretar o mundo que nos rodeia e aprender a aprender com o outro, pois a realidade é formada pela soma das verdades, uma verdade é fragmentada sem a verdade do outro (DIAS, 2013). Amador, López-Huertas e Díaz, (2013, p.357) reconhecem que “para importantes autores a interdisciplinaridade é um reflexo da complexidade e universalidade da própria realidade que atua” (tradução nossa). Assim, a visão holística do mundo está na essência da proposta interdisciplinar.

No entanto, uma abordagem interdisciplinar, como foi dito anteriormente, requer trabalho em equipe, que por vezes acaba sendo difícil de executar e acaba sendo malsucedido, contudo este não é o único problema relacionado à sua implementação. Mozena e Ostermann (2014) montaram um quadro (Quadro 4), dividido em cinco categorias relatando os principais problemas e dificuldades relacionados à implementação dessa abordagem, citados na literatura obtidos a partir levantamento bibliográfico realizado em um trabalho de tese de doutorado:

**Quadro 4 - Problemas relacionados à implementação de uma perspectiva interdisciplinar no contexto escolar**

<b>PROBLEMAS E DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE APONTADOS NA LITERATURA</b>	
<b>Institucionais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de entrosamento/apoio entre direção, coordenação e professores.</li> <li>- Falta do apoio de uma equipe pedagógica.</li> <li>- Ausência de espaço e de tempo nas escolas para refletir, avaliar e implantar inovações.</li> <li>- Professores não conseguem trabalhar em equipe.</li> <li>- Falta de recursos financeiros e infraestrutura.</li> <li>- Falta de formação universitária inicial ou continuada para o professor</li> </ul>

	<p>voltada para o trabalho interdisciplinar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentação do ensino na graduação (disciplinar).</li> <li>- Organização do currículo tradicional e dos livros didáticos.</li> </ul>
<b>Metodológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de consenso em como efetivar a interdisciplinaridade na sala de aula.</li> <li>- Falta de orientação em como criar relações pertinentes entre as disciplinas.</li> <li>- Uso de projetos multidisciplinares apenas.</li> <li>- Práticas tradicionais de transmissão de informação.</li> <li>- Ênfase nos conteúdos e não nos processos educacionais.</li> </ul>
<b>Relativos ao professor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de consenso sobre o que é a interdisciplinaridade escolar.</li> <li>- Falta de comprometimento dos professores, pré-disposição ao aprendizado e à reflexão crítica.</li> <li>- Trabalho do professor é muito solitário.</li> <li>- Falta de domínio da sua própria disciplina.</li> <li>- Falta de domínio de conteúdos de outras disciplinas.</li> <li>- Professores não se sentem responsáveis pelo papel de mediadores do processo ensino e aprendizagem.</li> <li>- Interdisciplinaridade não é considerada prática legítima e sim um “refresco”.</li> <li>- Visão do currículo linear e com pré-requisitos.</li> <li>- Visão de ensino pautada na progressão de dificuldade, do simples ao complexo.</li> <li>- Preocupação excessiva com os conteúdos e formação voltada para vestibular ou para formação de cientistas.</li> <li>- Postura aberta e diálogo com os alunos fogem ao controle e assustam.</li> <li>- Condições de trabalho e demandas específicas que dificultam a concepção e a efetivação de projetos.</li> </ul>
<b>Relativos ao aluno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desinteresse e indisciplina, pois são aulas diferentes e não formais.</li> <li>- Tempo excessivo de trabalho para alunos.</li> <li>- Salas de aula lotadas.</li> <li>- Assim como os professores, os alunos não consideram a prática legítima</li> <li>- Os alunos não sabem dialogar e querem respostas prontas.</li> <li>- Os alunos resistem a quebras contratuais.</li> </ul>

Fonte: Quadro retirado de (MOZENA; OSTERMANN, 2014, p.199).

Ao observar esses problemas relatados, percebemos que muito ainda precisa ser feito para que esta prática possa ser efetivada. É possível que a “confusão” entre os atores envolvidos neste tipo de abordagem, seja consequência de uma cultura fragmentada, de uma

sociedade fragmentada e dificilmente consigamos chegar ao patamar de formadores de indivíduos atuantes e críticos, pois este não é o objetivo dos nossos governantes. Alguns autores como Tonet (2013) criticam o discurso de que a interdisciplinaridade é a solução, ou o caminho, para a superação da fragmentação do conhecimento. Ele acredita que o saber fragmentado é fruto de um mundo fragmentado e apenas com uma mudança na organização da sociedade seja possível romper com essa fragmentação.

Em contrapartida, durante o segundo ano do curso de doutoramento a autora desta tese teve a oportunidade, durante o período sanduíche, de conhecer um projeto desenvolvido através de uma parceria entre a Universidade de Aveiro (UA) e a Câmara Municipal de Vila Nova da Barquinha, em Portugal, que parece atingir aos anseios de uma perspectiva interdisciplinar. O Centro Integrado de Educação em Ciências (CIEC)<sup>12</sup> que faz parte de uma escola inovadora do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), fase correspondente aos 1º, 2º, 3º e 4ºano de escolaridade (Ensino Fundamental I no Brasil), com alunos na faixa etária entre 6 e 10 anos – Escola Ciência Viva de Vila Nova da Barquinha (RODRIGUES; MARTINS, 2012).

O projeto de uma escola inovadora surgiu a partir do Programa Nacional de Qualificação da Rede Escolar do 1.º CEB e do Pré-escolar, uma das iniciativas contempladas no Programa Educação de 2015, onde Portugal assume prioridades educativas internacionais, como a melhoria da qualidade da educação e da formação de professores, o reforço da investigação científica e a promoção da educação ao longo da vida (RODRIGUES, 2011). A escola impressiona desde o primeiro contato visual, pois o espaço foi todo pensado, planejado e construído a partir dos objetivos estabelecidos, visando a inovação educacional e a referência nacional.

Ela foi concebida através do trabalho conjunto entre diferentes atores, tais como Autarquia, Presidente da Câmara Municipal e Vereador da educação de Vila Nova da Barquinha; uma equipe de arquitetos; professores das escolas que atualmente compõem o complexo educacional; associação de pais e investigadores na área da educação da UA. Tendo considerado o relatório da OCDE de 2006 no qual se afirma que as metodologias de ensino têm influência direta com o desinteresse das crianças pela ciência, bem como o fato de alguns professores, evitarem abordagens investigativas que requerem dos alunos uma compreensão mais profunda e integrada da ciência por não se sentirem confortáveis ao ter que

---

<sup>12</sup> A página do projeto pode ser acessada no seguinte endereço: < <http://www.ciec.vnb.pt/sobre-o-ciec/historial>> Acesso: 17/09/2016 às 14h.

abordar assuntos que não dominam bem, o que acarreta na ênfase do processo de memorização de informações. As principais preocupações ao desenvolverem o projeto eram:

[...] criar ambientes integrados de educação formal e não formal, estimular a abertura da escola à comunidade, fomentar atitudes e práticas colaborativas entre todos os que a habitam, frequentam e fruem, na perspectiva de que o espaço escolar também ensina, e onde até os corredores podem ser “ruas de aprendizagem”. A ideia de se criar um Centro Integrado de Educação em Ciências [CIEC] dentro da própria instituição escolar foi uma inovação que se constituiu também como uma marca identitária da própria escola. (RODRIGUES, 2011, p.12)

Neste sentido o CIEC apresenta a ciência, desde a primeira infância, permitindo-lhes estudar alguns os fenômenos científicos, visando a promoção da literacia, ou alfabetização, científica ao longo da vida, isso através da integração das aprendizagens em ciências, desenvolvidas em contexto formal, não formal e informal. Um dos princípios norteadores do centro é a integração multi, inter e transdisciplinar, tendo ênfase no desenvolvimento de projetos interdisciplinares, através dos quais permite-se uma abordagem holística de temáticas atuais: a nível histórico, geográfico, literário, matemático, científico e tecnológico (RODRIGUES; MARTINS, 2012).

As atividades são basicamente contextualizadas a partir das principais atividades da localidade. São apresentados módulos e atividades que visam a compreensão de conceitos e fenômenos científicos, partindo da realidade dos alunos e do contexto local, como questões ligadas ao Rio Tejo, à Barca, ao Castelo de Almourol, Paraquedismo (praticado por militares da força aérea que residem na localidade) e Arqueologia.

Há roupas de época, onde os visitantes/alunos podem experimentar, diferentes tipos de tecido e suas fontes. Experimentos que ajudam a compreender como o castelo servia de observatório no rio, também há curiosidades sobre o ar por causa das atividades realizadas pelos militares, alguns dos experimentos podem ser vistos na Figura 8, há ainda jogos interativos dentro da proposta de contextualização que desafia os visitantes/alunos a descobrir a ciência por traz das atividades comuns à comunidade da Vila. A visita é uma viagem ao passado e ao mesmo tempo trabalha questões atuais, a interação tecnológica e aplicação da ciência no mundo real.

**Figura 8 - Alguns dos experimentos que podem ser vivenciados no CIEC**



Fonte: Acervo pessoal da autora. Fotografias tiradas durante a visita ao centro em 17/10/2014.

O centro conta ainda com um laboratório de ciência da escola como apoio. Este espaço é bem equipado e permite aos alunos o contato com o ambiente formal da ciência. Chama-se a atenção para a porta do laboratório (ver Figura 9), pois ao longo das salas e corredores desta escola modelo, as portas, que são de vidro, são estrategicamente posicionadas para que os alunos não tenham a sensação de que estão presos, mesmo estando em salas mais ao centro do complexo, é possível ver o lado de fora da escola e o seu entorno.

**Figura 9 - Laboratório de Ciências da Escola Ciência Viva de Vila Nova da Barquinha**



Fonte: Acervo pessoal da autora. Fotografias tiradas durante a visita à escola em 17/10/2014.

A visita a essa realidade foi salutar, pois conhecer a proposta e ver sua execução em prática contribuiu bastante para continuar acreditando que é possível romper com a estrutura fragmentada do ensino, através de uma reformulação do currículo escolar, de um planejamento estrutural, do apoio aos professores e principalmente do apoio por parte dos governantes.

O suporte oferecido pelos pesquisadores da UA neste projeto é importante pois pode ajudar a preencher as lacunas deixadas pela formação inicial do professor da Educação Básica, à medida em que auxilia os professores na implementação da proposta. O exemplo de Vila Nova da Barquinha, apesar de estar inserido em uma realidade completamente diferente da realidade brasileira, serve de inspiração e de motivação.

Uma abordagem interdisciplinar é extremamente significativa, uma vez que parece um consenso entre autores que para resolver um problema baseado na realidade são necessários conhecimentos de diversas áreas (AMADOR; LÓPEZ-HUERTAS; DÍAZ, 2013; BASTOS, 2004; FAZENDA, 2012; FAZENDA; VARELLA; DE OLIVEIRA ALMEIDA, 2014; SANMARTÍ, 2009; SILVA, 2011; UREA, 2015). E, segundo Fazenda (2011), estudos apontam que uma formação interdisciplinar sólida está intimamente ligada às dimensões relacionadas à práticas em situações baseadas na realidade e contextualizadas. Partindo do pressuposto defendido por Fourez (2003), formar indivíduos capazes de utilizar seus conhecimentos na compreensão e na discussão de fenômenos inerentes ao mundo real, que são relevantes à sociedade, refletindo em uma atuação crítica, requer uma abordagem contextualizada da ciência.

Assim, tanto a abordagem interdisciplinar quanto a contextualização estão diretamente relacionadas à complexidade do mundo real, não podendo ficar à margem de uma proposta de construção de conhecimento a partir de situações baseadas na realidade.

As disciplinas trazem situações e conceitos extraídos dentro de um padrão de ações, enquanto situações cotidianas não se enquadram em padrões (BASTOS, 2004), é possível que por esta razão seja tão difícil aplicar os conceitos vistos em sala de aula para solucionar problemas cotidianos. Neste sentido, a autora citada afirma que uma abordagem interdisciplinar deve partir de uma situação-problema.

As abordagens interdisciplinares mudam a forma como o conhecimento é representado e a escolha de determinada representação do conhecimento deve estar sempre relacionada à sua finalidade. Uma abordagem temática e a resolução de situações-problema caracterizam

metodologias que suportam a promoção de ensino contextualizado<sup>13</sup> e interdisciplinar (MILARÉ, 2014). A estratégia FlexQuest enquadra-se nesta perspectiva, uma vez que propõe a abordagem dos conceitos aplicados a situações baseadas na realidade relatadas na internet (casos) e parte de uma situação-problema.

Para que os objetivos da estratégia FlexQuest sejam alcançados a abordagem interdisciplinar é essencial, uma vez que a complexidade inerente às situações baseadas na realidade apresentadas, estudadas, desconstruídas em partes menores para aprofundamento do conhecimento e revisitadas sob diferentes perspectivas, necessita de interrelação entre diferentes áreas de conhecimento. E o processo de busca e escolha dos casos, apontado como uma das principais dificuldades nos trabalhos com o primeiro modelo da FlexQuest, ao ser executado de forma colaborativa, em conjunto com professores de outras áreas, torna-se menos cansativo e mais efetivo. O diálogo e os diferentes pontos de vista sobre cada situação a ser escolhida ajudam no processo de construção de uma proposta de trabalho com a estratégia.

A FlexQuest de segunda geração precisa então ser estruturada de forma a permitir a abordagem interdisciplinar, apresentando recursos que viabilizem a interação entre professores de diferentes áreas no momento de sua elaboração e posterior interação com os alunos durante sua aplicação. Nesta perspectiva, acredita-se que a inserção de recursos Web 2.0 ao modelo possa auxiliar.

## 5.2 WEB 2.0 E A INTERAÇÃO NA REDE: CONTRIBUIÇÕES PARA O NOVO MODELO FLEXQUEST

Com a inserção dos recursos tecnológicos de informação e comunicação na sociedade tanto as crianças como os jovens e adultos estão diariamente expostos à linguagem da TV, dos vídeos, da informática, do cinema, de outdoors e dos periódicos. No entanto, mesmo com os avanços das TIC, em especial nos últimos anos, quanto ao conteúdo e processos para compartilhar conhecimento, no contexto educacional ainda estão muito à margem do uso de mídias com finalidades didáticas (DIAS; SANTOS, 2015; GRANÉ; WILLEM, 2011; RESENDE, 2015).

A internet faz parte do cotidiano de um número significativo de indivíduos e tem mudado a forma como esses trabalham, comunicam-se, aproveitam seu tempo livre, e como

---

<sup>13</sup> A abordagem contextualizada ocorre a partir de práticas problematizadoras, proporcionando ao aluno uma visão diferenciada, a partir da qual é capaz de reconhecer que os conhecimentos científicos aprendidos se fazem presentes no seu cotidiano, aplicam-se a situações reais. No sentido de valorizar as experiências de vida do estudante e o contexto onde está inserido e atuará como cidadão ativo na sociedade (FAVILA; ADAIME, 2013).

estudam (CONNOLLY et al., 2011). Assim, a formação desses indivíduos deve proporcionar o desenvolvimento de habilidades que lhes possibilitem a atuação nesse contexto, indo além das capacidades básicas da formação escolar de ler e escrever (COLL; ILLERA, 2010; COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010; DIAS; SANTOS, 2015; JONES-KAVALLIER; FLANNIGAN, 2006; MONEREO; POZO, 2010).

A Web evoluiu de um cenário no qual seus utilizadores apenas consumiam informações (Web 1.0) para um novo cenário onde os usuários também produzem e disseminam informações (Web 2.0). E continua a evoluir, fala-se até sobre uma possível Web 3.0 (ou Web semântica) onde computadores e humanos trabalhem em cooperação, caracterizada como uma extensão da Web atual, funcionará como uma base de dados global, através da qual são proporcionadas recomendações personalizadas para seus usuários, a partir de seus interesses (LEITE, 2015). Coll e Monereo (2010) fazem uma analogia com o modelo tradicional escolar, onde o aluno (utilizador) apenas é receptor das informações apresentadas pelo professor (webmaster). Assim como a mudança na Web, tanto o papel do aluno quanto o papel do professor em sala de aula têm mudado, o professor não é a única fonte de informações, os alunos também contribuem com informações adquiridas através da internet, neste sentido, o professor deve pensar em como utilizar esses recursos a favor da construção do conhecimento do aluno.

A Web 2.0, termo proposto por Tim O'Reilly e o MediaLive International, apresenta recursos que proporcionam práticas atrativas e colaborativas, assumindo caráter de plataforma, na qual tudo está mais acessível e onde publicar online não mais exige a criação de páginas Web e nem saber como hospedá-las em um servidor. Comparando-a com a Web 1.0, pode-se afirmar que os conteúdos são produzidos e publicados mais facilmente na Web 2.0. Dentre suas principais características, destaca-se a criação de conteúdo em colaboração como acontece com wikis, blogs e redes sociais (ABEDIN, 2011; BENNETT et al., 2012; CARVALHO, 2008; COLL; MONEREO, 2010; CONNOLLY et al., 2011). E, assim, aqueles que trabalham em ambientes educacionais devem ser participantes nesta socialização da informação e do conhecimento, além disso a Web 2.0 tem permitido que seus utilizadores sejam mais sociáveis e mais autônomos em relação à aprendizagem no contexto virtual (GRANÉ; WILLEM, 2011).

Connolly et al. (2011) afirmam que a pedagogia e a prática educativa devem estar em consonância com o espírito da Web 2.0, proporcionando mais que a criação de conteúdo apenas a ser consumido. Neste sentido, o papel do professor passa a ser o de facilitador, apoiando a autonomia do aluno e a aprendizagem colaborativa. O papel das instituições de

ensino deve ser o de apoiar as novas formas de aprendizagem associadas ao uso da Web 2.0, incentivando seu uso ao invés de restringir, reconfigurando formas de avaliação e tomada de decisão, repensando o currículo, principalmente no sentido de aproveitar o potencial construcionista desses recursos e de incentivar o aluno no processo de construção do conhecimento, de criatividade e exploração. Ressaltando que a visão construtivista da aprendizagem enfatiza a importância do contexto social e cultural da aprendizagem, sendo, assim, o conhecimento construído a partir da interação social e aprendizagem colaborativa, o que está em consonância com as características desta Web.

No âmbito educacional, Abedin (2011) destaca a característica motivadora das aplicações Web 2.0, as quais incentivam uma maior participação e interação entre alunos e professores, além de auxiliar na construção de comunidades de aprendizagem, facilitar disposições de feedback, e propicia uma aprendizagem mais ativa. Entre as aplicações Web 2.0, o autor aponta:

- As **redes sociais**, espaço online ou site, onde as pessoas compartilham informações e interesses em meio a relações sociais. Estes sites permitem que os utilizadores se conectem com amigos e/ou pessoas conhecidas, recomendem links, e utilizem aplicações de software. Uma das redes sociais de maior destaque atualmente é o Facebook.com.
- **Compartilhamento de mídia**, a qual permite aos utilizadores fazerem upload, agregado, bookmarks, além de distribuir materiais online, como vídeos, áudios, jogos e textos. Um dos sites de compartilhamento de mídia mais popular é o YouTube.com, nele o usuário pode também comentar o conteúdo.
- **Social Bookmarks**, serviços e ferramentas Web 2.0 que organizam recursos da Web de modo colaborativo, ou seja, organiza os websites favoritos do utilizador, para o seu fácil acesso e compartilhamento, tais como del.icio.us (<http://del.icio.us/>), Furl (<http://www.furl.net>) e CiteULike (<http://www.citeulike.org>).
- **Mashups**, sites que misturam dados e serviços de vários outros sites para criar um novo serviço. Um exemplo comum é o Google-Map data<sup>®</sup>, é possível utilizar marcadores clicáveis para indicar os locais e pontos de interesse.
- Web wikis ou, simplesmente, **wikis**, permitem que um determinado conteúdo seja editado por qualquer um de seus membros, constituindo-se como uma

grande ferramenta de colaboração virtual, através da qual usuários podem compartilhar e obter informação. A Wikipedia.org é o exemplo mais popular.

- **Blogs**, ferramentas de simples gerenciamento que permitem aos usuários para criar diários na Web e administrar facilmente o conteúdo. O Google Blogger (<http://www.blogger.com/>) é um exemplo de página onde usuários podem criar um blog gratuitamente.
- **Podcasting**, o termo está relacionado à criação de mídias digitais (áudio ou vídeo) a serem publicados pela internet, através de um feed RSS. Esses podcasts podem ser baixados e transferidos para dispositivos portáteis ou computadores portáteis para uso posterior.
- **RSS** (Really Simple Syndication ou Rich Site Summary), aplicação usada principalmente por sites de notícias, blogs e wikis para informar os seus assinantes sobre novos conteúdos adicionados ou sobre atualizações recentes para o site.

Pesquisas acerca da Web 2.0 apontam como responsáveis pela sua repercussão a popularização dessas aplicações, mais especificamente Wikipédia, YouTube, Flickr, WordPress, Blogger, MySpace e Facebook, ferramentas que viabilizam de forma prática qualquer utilizador, com conhecimentos informáticos básicos, ser um produtor de conteúdos em rede (MOURA, 2008).

No entanto há algumas limitações em relação a essas aplicações, como a manutenção da qualidade do conteúdo, essa é uma das principais preocupações para os usuários e moderadores Web 2.0 (ABEDIN, 2011). A busca por informações online, e a aceitação destas informações como verdadeiras e fiáveis, parece ser consensual entre os alunos que recorrem a este recurso para pesquisar sobre conteúdos relacionados, ou não, ao contexto escolar. Deve-se considerar, ainda, que a forma como nativos e imigrantes digitais avaliam os conteúdos na rede são diferentes. Enquanto para os nativos, a validade do conteúdo baseia-se, especialmente, na reputação do emissor, construída no contexto Web, para os imigrantes a reputação é construída externamente e, por consequência, a qualidade da informação é determinada a partir dos conhecimentos prévios que se tenha sobre esse autor, empresa ou marca (MONEREO; POZO, 2010).

Uma possível elucidação dessa problemática pode estar relacionada à formação dos indivíduos. O público das escolas de hoje é diferente de alguns anos atrás e as necessidades sociais também são outras, por isso é necessário que a escola dê resposta às exigências de um

mundo cada vez mais global e móvel (MOURA, 2008). Assim, os alunos devem ser capacitados para lidar com essa nova realidade, onde o termo alfabetização, ou literacia, deve ter por base não só leitura, escrita e cálculo, mas também a interpretação de mídias, imagens, sons, informação e as redes, com o foco voltado às formas de comunicação digital e interativa (DIAS; SANTOS, 2015; JONES-KAVALLIER; FLANNIGAN, 2006). Pois a forma como a tecnologia encontra-se inserida na sociedade requer uma mudança na formação escolar, no sentido de deixá-la mais coerente com a realidade.

Para tal, é preciso a formação de leitores críticos, que questionem a veracidade do que se tem acesso, seja impresso no papel ou posto em uma tela, em um texto ou em uma imagem, tendo, também, uma visão ampla dos problemas sociais e políticos, que sejam, sobretudo, inteligentes, atentos e críticos (COLL; ILLERA, 2010). E neste sentido, não são apenas os alunos que necessitam de formação, os professores também precisam de atualizações e adequações metodológicas.

Além de auxiliar na qualidade das produções de conteúdos disseminados em rede, pode, ainda, auxiliar no combate ao insucesso escolar, isso porque as ferramentas Web 2.0 também facilitam a comunicação entre professor e aluno. A maioria dos alunos da atualidade já estão familiarizados e usam tecnologias Web 2.0 espontaneamente no seu cotidiano, assim, é possível que eles sejam semelhantemente motivados para utilizá-las em um contexto escolar e/ou acadêmico, pois já possuem as competências técnicas necessárias (BENNETT et al., 2012).

Os recursos Web 2.0 disponíveis, tanto para computadores quanto para dispositivos móveis, apresentam inúmeras possibilidades de utilização em contexto educativo e formativo. Sobretudo, a combinação dos telefones celulares, das tecnologias de informação e comunicação e de uma pedagogia adequada podem ser um grande subsídio no processo de ensino e aprendizagem (MOURA, 2008). Segundo Connolly et al. (2011) as principais ferramentas apontadas como mais adequadas ao uso em educação são YouTube (vídeos/áudios), Blogs (opinião), Wikis (informação de pesquisa) e Facebook (interação social, comentários, vídeos). Estas são utilizadas facilmente a partir de um dispositivo móvel.

Luo (2010) e Grané e Willem (2011) em suas pesquisas destacam que muitos educadores têm relatado a adoção de tecnologias da Web 2.0 na literatura no contexto educacional em diversos níveis de formação, e apresentam alguns dos benefícios das aplicações Web 2.0 para a educação, o Quadro 5 apresenta um resumo das relações apresentadas por esses autores.

**Quadro 5 - Benefícios das aplicações Web 2.0 no contexto educacional**

<b>Aplicações Web 2.0</b>	<b>Benefícios educacionais</b>
<b>Blogs</b>	<p>Auxilia na promoção do pensamento crítico e analítico, criativo, intuitivo e associativa (no sentido de blogs sendo usado como uma ferramenta de brainstorming e como um recurso para a interligação e comentando sobre ideias interligadas).</p> <p>Apresentam potencial para maior acesso e exposição à informação de qualidade, além da combinação de interação solitária e social.</p> <p>Usados principalmente para transmitir informações para os alunos, mostrar recursos, experiências, leituras e ferramentas.</p>
<b>Redes Sociais</b>	<p>Mudam nossas formas de trabalhar, de relação de aprendizagem, desde um ponto de vista individual a de todas as organizações, afetando particularmente ambientes de ensino e aprendizagem.</p> <p>Nas redes sociais a interação entre alunos e entre alunos e professores vão além do espaço físico da escola, sendo aliadas da aprendizagem informal.</p>
<b>Wikis</b>	<p>Os alunos podem usar um wiki para desenvolver projetos de investigação com o wiki agindo como documentação em curso do seu trabalho, por exemplo, pode ser usado para os estudantes adicionarem resenhas escritas a partir das leituras prescritas, montando uma bibliografia comentada colaborativa, o grupo é responsável pela autoria de um documento.</p> <p>Podendo ser utilizados, ainda, para avaliar a fiabilidade das informações nos documentos construídos.</p>
<b>Sites de social bookmarking</b>	<p>Um dos usos educacionais mais comuns de bookmarking social é para fins de pesquisas online. Os professores podem usar sites de bookmarking social para salvar recursos encontrados na web, procurar outros recursos da web com marcas semelhantes e compartilhar esses recursos com os alunos e outros professores.</p>
<b>Compartilhamento de mídia</b>	<p>Os educadores estão cada vez mais usando o YouTube (site de compartilhamento de vídeos populares) como um recurso pedagógico para exibir vídeos instrutivos ou para compartilhar conteúdo de autoria do próprio estudante ou professor.</p>

**Fonte:** Quadro montado pela autora a partir das discussões apresentadas em (LUO, 2010) e (GRANÉ; WILLEM, 2011).

A incorporação das TIC, sobretudo dos recursos Web 2.0, nas práticas escolares oportuniza a inovação pedagógica e didática e a busca de novos meios que visam melhorar o

ensino e a promoção da aprendizagem, multiplicando as possibilidades e os contextos de aprendizagem muito além das paredes da escola.

Dias e Santos (2015) destacam algumas ferramentas que podem ser adotadas pelos professores, como o Google Page Creator, onde é possível criar páginas Web sem haver necessidade de guardá-las no servidor; o Google Docs, para incorporar documentos, editor de texto, folhas de cálculo e apresentações; ressaltando, ainda, as potencialidades em termos de tecnologias móveis, como o YouTube Mobile, Blinkx, Bloove, Winksite e Twitter, que permitem publicar e partilhar informação online; também o YouTube ou o Movie Maker, para criar animações com base em imagens e montar/editar filmes.

Enquanto Carvalho (2008) aponta que os recursos Web 2.0 viabilizam um ambiente de trabalho onde o professor deixe de estar em seu computador pessoal e passe a estar online, sempre acessível, mediante o acesso à internet. Assim, o professor não corre o risco de se esquecer de trazer o material para a aula, porque facilmente pode acessar suas páginas favoritas através do Delicious, seus textos, gráficos ou apresentações no Google Docs, suas imagens no Flickr ou no Picasa ou seus vídeos no YouTube.

Essas aplicações facilitam práticas colaborativas e envolvimento, e é importante destacar que escrever online é estimulante tanto para os professores quanto para os alunos. Muitos dos alunos, ao assumirem um papel mais ativo passam a ser muito mais empenhados e responsáveis pelas suas produções (CARVALHO, 2008). O cenário em questão demanda aprender a buscar informação de forma mais efetiva, a selecionar o que for relevante, a ter criticidade e desenvolver nova informação a ser divulgada.

Isto posto, a adoção de recursos Web 2.0 à estratégia FlexQuest vem promover a autonomia do aprendiz ao utilizá-la, dando suporte à aprendizagem através da prática investigativa, envolvendo discussão, produção e aplicação, uma vez que as TIC caracterizam-se por promover um pluralismo representacional, ao permitirem a convivência de múltiplas perspectivas, através das quais é possível transformar a realidade, ou mesmo viver realidades paralelas ou virtuais (MONEREO; POZO, 2010).

A nova proposta está em consonância ainda com a ideia de que os alunos de hoje são mais atuantes no processo de ensino e de aprendizagem, enquanto o professor centra o seu trabalho no estudante e na construção do seu conhecimento, assumindo a responsabilidade de ensinar os alunos a lidar com a informação através da utilização das TIC, isto é, centrando a aprendizagem nos contextos e não na mera transmissão de conhecimentos para agentes passivos (DIAS; SANTOS, 2015).

Além disso, Connolly et al. (2011) afirmam que os recursos Web 2.0 promovem a literacia digital e ainda permitem uma aprendizagem em contexto, o que é coerente com uma proposta que se utiliza de situações baseadas na realidade (casos) para trabalhar conceitos e suas aplicações. Suscitando também “comunicação e divulgação do conhecimento a todos os níveis, científicos, social e relacional” (DIAS; SANTOS, 2015, p.142).

Com isso, diante de uma sociedade complexa, onde a diversidade de perspectivas culturais e a existência de múltiplas interpretações de qualquer informação sobressaem a necessidade de aprender a construir de forma sólida as próprias inferências ou pontos de vista, a utilização de recursos Web 2.0 podem viabilizar os processos de ensino e de aprendizagem no sentido de compreender a complexidade da realidade e suscitar o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva ao proporcionar a abordagem de diferentes situações encontradas na rede.

### 5.3 FLEXIBILIDADE COGNITIVA E SEUS APORTES NA FLEXQUEST 2.0

A adoção das TIC partilhadas entre os alunos através de diferentes aplicações, sobretudo as de características Web 2.0 aumentam fortemente as oportunidades de comunicação e em comparação com as formas tradicionais de comunicação, essa, baseada na internet, propicia o acesso a recursos de aprendizagem tanto de forma síncrona como assíncrona. Os ambientes de aprendizagem online são vistos, então, como componentes de uma abordagem mais ampla, onde o aprendiz em conexão com diferentes ferramentas utilizadas para construir e compartilhar conhecimento, podem atingir uma mudança no nível desse conhecimento (BARHOUMI; ROSSI, 2013). Vale ressaltar que a forma como o conhecimento é representado influencia diretamente no processo de aprendizagem. Ao escolher a forma como o conhecimento será representado deve-se ter sempre em mente a sua finalidade, os objetivos almejados (CARVALHO, 2000).

Quando esses recursos tecnológicos são usados para envolver ativamente os alunos no processo de aprendizagem, eles requerem reflexão e um pensamento mais aprofundado, articulando o conhecimento, assim, pode-se dizer que são utilizados como ferramentas cognitivas. Diversas pesquisas apontam que as tecnologias oferecem muitas possibilidades para modelos de ensino, instrução centrada no aluno e, sobretudo, na promoção do pensamento de nível avançado de aprendizagem, incitando o pensamento crítico (COLLINS; KNOETZE, 2014).

O papel principal da escola é preparar o aluno para o mercado de trabalho e para a vida social, proporcionando estratégias de estudo e resultados de aprendizagem, sem deixar de lado o trabalho com as informações do mundo real, uma vez que os indivíduos formados deverão saber agir e tomar decisões no mesmo, e as tecnologias são ubíquas em seu cotidiano (ÖNEN; KOÇAK, 2015). Guerra, Rodrigues e Curião (2010) afirmam que diante de situações complexas (reais) e/ ou novas situações, que podem ser resultadas de pequenas alterações no ambiente, faz-se necessária a capacidade de transferir o conhecimento construído, a fim de desenvolver um novo repertório comportamental, a esta capacidade dá-se o nome de flexibilidade cognitiva.

Flexibilidade cognitiva é um tema que vem sendo discutido ao longo dos anos por pesquisadores de diversas áreas, principalmente nas áreas de saúde e ensino (CARVALHO, 2000, 2011; CHIEU, 2007; COLLINS; KNOETZE, 2014; GUERRA; CANDEIAS; PRIETO, 2014; GUERRA; RODRIGUES; CURIÃO, 2010; GÜNDÜZ, 2013; ÖNEN; KOÇAK, 2015; PESSOA, 2011; RITTER et al., 2012; SCHCOLNIK; KOL; ABARBANEL, 2006; SCHULZE, 2014; SPIRO et al., 1987, 1988, 1992; SPIRO; COLLINS; RAMCHANDRAN, 2007; SPIRO; JEHNG, 1990). Sendo apontada como o cerne cognitivo da criatividade e uma condição necessária para se atuar no mundo real.

Ritter et al. (2012) definem flexibilidade cognitiva como a capacidade de romper com padrões cognitivos antigos, superar a estabilidade funcional e, assim, fazer novas associações (criativas) entre os conceitos. É possível encontrar muitas definições na literatura, no entanto a definição mais comumente encontrada é de Spiro e Jehng, (1990), a qual afirma que se trata da capacidade de reestruturar o conhecimento a fim de solucionar novas situações com as quais se depara. A partir dessa definição, Chieu (2007) apresenta alguns exemplos de flexibilidade cognitiva:

- When students are faced with a new problem, they try to analyze different aspects of the problem in a systematic manner and to use different ways they have successfully used in the past to solve similar or related problems in order to find a solution, which is as complete as possible.
- When students are confronted with a new concept, they try to perform different activities in different contexts to look further into various aspects of the new concept.
- When students discuss with peers, they try to listen and ask, in a systematic manner, questions such as “why?” and “what is your source of information?” in an effort to understand other points of view. (CHIEU, 2007, p.28)

Estes exemplos afirmam que diante de um problema novo, os alunos precisam analisar diferentes aspectos do problema sistematicamente e utilizar diferentes formas, utilizadas anteriormente com sucesso para resolver problemas semelhantes ou relacionados, podendo, assim, encontrar uma solução, que seja tão completa quanto possível. Ou diante de um novo conceito, eles realizam atividades diferentes em diferentes contextos a fim de aprofundar vários aspectos do novo conceito. Ou, ainda, quando os alunos discutem com seus pares, eles ouvem e agem de forma sistemática, levantando questionamentos e buscando a fonte das informações discutidas, favorecendo o entendimento de outros pontos de vista e a exposição da sua própria perspectiva.

Guerra, Candeias e Prieto (2014) apresentam uma definição que enfatiza o aspecto cognitivo do construto, a qual consiste na capacidade de compreensão das relações entre conceitos e das distinções entre eles. Esta definição está em conformidade com a dos autores da TFC (SPIRO et al., 1987), relacionada diretamente com a capacidade de representar o conhecimento através de diferentes perspectivas conceituais e o aplicar de forma a solucionar problemas ou atuar em situações vivenciadas.

Deste modo, Scholnik, Kol e Abarbanel, (2006) apontam a flexibilidade como o conceito-chave em uma abordagem construtivista, incluindo a flexibilidade cognitiva, a flexibilidade de tarefas, e flexibilidade curricular. E, ainda, destacam que o uso da internet pode contribuir para desenvolvimento dos dois primeiros tipos.

A atual demanda educacional da sociedade da informação requer uma maior preocupação em centrar a formação dos indivíduos no sentido de fazê-los capazes de pensar, analisar e refletir sobre situações complexas e de investir de maneira flexível na descoberta de si mesmos e dos outros, de textos e contextos do mundo em que vivemos. E pensar de forma reflexiva carece de olhar para situações considerando múltiplas perspectivas, ser capaz de compreender a complexidade a partir de conhecimentos e experiências passadas e dimensões de futuro, de forma não linear (PESSOA, 2011), neste sentido estratégias didáticas que têm como alvo o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva, podem auxiliar o professor na formação desses indivíduos.

De acordo com Ouyang e Stanley (2014) a partir do século 20, algumas das principais teorias educacionais, como o behaviorismo, o cognitivismo, o construtivismo e a inteligência múltipla, vêm sendo amplamente implementadas no contexto educacional, principalmente ligadas ao desenvolvimento e utilização de tecnologias na educação. Em decorrência desse fenômeno, tem surgido algumas teorias voltadas especialmente às práticas relacionadas à

tecnologia, é o caso da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, que tem como embasamento teórico a teoria cognitiva representada por Jean Piaget, Jerome Bruner e David Ausubel.

No tocante ao cenário da tecnologia educacional, Schulze (2014) aponta o construtivismo e a TFC como dois quadros teóricos satisfatórios às propostas, salientando que cada uma dessas teorias tem sua própria abordagem no que se refere a esse contexto, mas há características comuns que lhes permitem complementar uma a outra.

O enfoque construtivista, que norteia a proposta da TFC, valoriza a construção de um ponto de vista do mundo próprio do aluno, uma filosofia de vida, de conhecimentos técnicos e estruturas de conhecimento, partindo do indivíduo a iniciativa de aprendizagem e enfatiza as experiências de aprendizagem sociais e situacionais, em outras palavras, o indivíduo é o ator principal do seu processo de aprendizagem. Essa aprendizagem, entretanto, precisa de apoio informativo, proveniente de diversos campos. Assim, recorre-se à instrução para proporcionar aos alunos uma variedade de cenários de aprendizagem, proporcionando uma multiplicidade de espaços para a construção do seu conhecimento, e gerando estratégias apropriadas para aprender em um contexto específico (OUYANG; STANLEY, 2014).

Conclui-se, então, que há três concepções centrais que permeiam a proposta da TFC, sendo a aprendizagem, a instrução e a representação do conhecimento. De acordo com essa premissa, o professor ao fornecer diversas perspectivas e apresentar diferentes problemas do mundo real, propiciam aos alunos a capacidade de interligar conceitos abstratos a aplicações autênticas (SCHULZE, 2014) .

Como acontece com qualquer ferramenta didática, o uso das tecnologias deve ser planejado e adequado às situações de ensino e aos objetivos de aprendizagem. As pesquisas dessa área indicam que as tecnologias educacionais que são geralmente eficazes dentro das escolas são aquelas que estruturam metas de aprendizagem, orienta os alunos, e são capazes avaliar o desenvolvimento do aluno (SCHULZE, 2014). Partindo desse princípio, o uso da internet enquanto ferramenta tecnológica na estratégia FlexQuest, atrelado a um processo de instrução auxilia no processo de construção de conhecimento complexo e flexível, ao direcionar o acesso a informações em rede objetiva uma leitura crítica, a percepção através de múltiplas perspectivas e a aplicação do conhecimento.

A proposta da FlexQuest apresenta, então, fortes características do construtivismo de Piaget, ou cognitivo, o qual defende uma abordagem educacional através da qual se aprende melhor ao se construir ativamente conhecimento e entendimento, ou seja, a aprendizagem é um constante processo de construção e transformação de conhecimento (CHIEU, 2007). Pode-se dizer que tanto as ideias construtivistas como os princípios da TFC impetram

mudança, partir do conhecimento de nível básico (introdutório) para o nível avançado, de domínios de aprendizagem estruturados para pouco estruturados.

Em sua versão 1.0, como foi denominada neste trabalho a primeira proposta, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva era tida como principal embasamento teórico, uma vez que seus principais elementos compuseram a estrutura metodológica da estratégia. Para a versão 2.0, defende-se uma abordagem complexa e interdisciplinar, suportada pelo estudo de casos<sup>14</sup> através dos quais a aprendizagem dá-se por meio da discussão de situações e circunstâncias baseadas na realidade (complexas), deparando-se com problemas reais, em situações, pensamentos e decisões reais, que demandam flexibilidade cognitiva.

A abordagem interdisciplinar é imprescindível pois em um domínio complexo de conhecimento há um grande número de elementos ou conceitos que interagem de diferentes formas, o que faz necessário observar no todo e na sua interação com o contexto e para isso é preciso utilizar conhecimentos de diversas áreas. Há de se convir que a complexidade de um caso (situação) apenas será compreendida ao se elaborar uma sequência de esboços para que essa situação seja analisada por diferentes pontos de vista, cada um contribuindo elucidar aspectos não perspectivados (CARVALHO, 2011; PEDRO; MOREIRA, 2000).

No caso da proposta da TFC isso ocorre ao desconstruir os casos em minicasos e ao traçar sequências especiais através das quais os minicasos serão revisitados de forma a buscar relações dos temas em diferentes contextos, possibilitando recursos para reestruturações futuras. Sendo assim, tanto o processo de desconstrução como as travessias temáticas são elementos essenciais para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva e, por tanto, merecem destaque no modelo FlexQuest 2.0.

É importante salientar, contudo, que ao selecionar um caso não se deve optar por situações que sejam próximas das interações temáticas a serem apresentadas, evitando assim generalizações precipitadas que podem dificultar na aquisição de conhecimento de nível avançado, e ele também não deve ser muito diferente de outros casos apresentados podendo induzir o aprendiz na falsa ideia de que não há abstração conceitual ao longo dos casos, eliminando dessa forma a ideia de que cada caso é único (CARVALHO, 2000).

A análise de uma série de casos favorece o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva, além de oportunizar o desenvolvimento de algumas habilidades de pensamento, como o pensamento crítico, capacidades de raciocínio e habilidades metacognitivas. E neste sentido, as mídias ajudam a explorar esses casos de maneira mais dinâmica, viabilizando o

---

<sup>14</sup> O estudo de casos utilizado na estratégia diz respeito à proposta da TFC e não ao Método de Harvard, “Case Based Learning – CBL” (COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010), embora as propostas tenham suas semelhanças.

acesso a múltiplas perspectivas (HAN; EOM; SHIN, 2013; LIMA; KOEHLER; SPIRO, 2004).

Uma aprendizagem que tem como objetivo a construção de conhecimento de nível avançado, em domínio complexo, não pode ter uma abordagem compartimentada e linear, como acontece em níveis introdutórios (PESSOA, 2011). Indivíduos que não são suficientemente flexíveis cognitivamente repetem os mesmos erros, comportando-se de forma rígida e têm dificuldades de adaptação a novas situações (GÜNDÜZ, 2013). Sendo assim, Spiro et al. (1988) defendem a apresentação da complexidade das situações reais desde cedo na escola, evitando obstáculos epistemológicos, permitindo que esses indivíduos consigam adquirir conhecimento de nível avançado em situações de ensino futuras. Em relação ao ensino de ciências, Oliveira e Soares Neto (2014) ressaltam a falta de interesse dos estudantes, tomando como base a história da maioria dos brasileiros, nas aulas de Física, Química e Matemática. Esse desinteresse, na maioria das vezes, está relacionado à complexidade de alguns conceitos. A raiz deste problema pode estar na forma como essas ciências são abordadas nas séries iniciais da Educação Infantil.

Ao recordar as aulas de ciências, sobre estados físicos da matéria, mais especificamente, é fácil lembrar que os conceitos de “sólido, líquido e gasoso” são simplificados a percepções visuais e/ou sensoriais nas séries iniciais. O sólido é aquilo que é firme, “duro”, conseguimos segurar. O líquido é mais “fluido”, não conseguimos segurar completamente, mas é possível armazenar em um recipiente e observá-lo. Já o gasoso não conseguimos segurar e mesmo que armazenado em um recipiente, nem sempre é possível observar. Apenas nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio esses alunos voltarão a discutir esse tema, agora abordando conceitos de átomos, moléculas e entropia. Essas simplificações podem desenvolver obstáculos epistemológicos que irão influenciar na mudança de conhecimento introdutório para avançado. É possível que introduzindo aos poucos a complexidade dos conceitos essa aprendizagem possa ser facilitada, assim como propõe Spiro e colaboradores.

Assim a FlexQuest 2.0 é um modelo que pretende através dos princípios construtivistas e da TFC, por meio de uma abordagem interdisciplinar com o uso de recursos Web 2.0, suscitar a construção de conhecimento de nível avançado e o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva, viabilizando uma formação crítica para os alunos. Neste sentido, seus elementos teóricos-metodológicos devem favorecer a flexibilidade cognitiva nas três dimensões apontadas por Guerra, Candeias e Prieto (2014), que envolvem atenção (para

selecionar, filtrar, integrar), representação (desconstrução e reconstrução das informações) e resposta (decisão e execução).

O papel do professor, para tal, é de extrema importância, pois ele assumirá a postura de orientador do processo de questionamento reconstrutivo do aluno, através do qual o aluno é estimulado a ir além do que lhe é apresentado, buscando novas fontes de informação e refletindo, o que requer um trabalho diferenciado, no qual o professor é responsável por envolver e incentivar os alunos a expressarem seus pontos de vista, organizar o confronto de diferentes pontos de vista, além de fornecer ferramentas metodológicas que permitam aos alunos tratar estes diferentes pontos de vista e desenvolver o pensamento crítico.

A promoção de um pensamento crítico contribui para a compreensão do mundo por parte dos alunos, além de potencializar o seu desenlace, tanto como aluno quanto cidadão (RESENDE, 2015). No entanto, segundo Neri de Souza e Rodrigues (2014) só é possível promover pensamento crítico ao desenvolver as capacidades de questionar e argumentar. Assim, o processo de questionamento é outro enfoque importante da nova proposta da estratégia FlexQuest.

#### 5.4 PROCESSO DE QUESTIONAMENTO NA FLEXQUEST 2.0

Os processos de ensino e de aprendizagem são complexos, tanto em relação aos contextos envolvidos quanto às ferramentas utilizadas, sobretudo por implicar relações e interações humanas. Para que seja possível efetivá-los, é necessário centrar o ensino no aluno, permitir que ele seja o principal ator de sua aprendizagem, mediado pelo professor que desenvolve métodos e estratégias para motivá-lo (NERI DE SOUZA; RODRIGUES, 2014; SANTOS; NERI DE SOUZA, 2013). Ademais da necessidade de formação de cidadãos capazes de refletir e atuar diante da complexidade da vida, aspecto esse fundamental na formação escolar, o desenvolvimento de um pensamento crítico é de extrema importância, isso porque

O uso de capacidades de pensamento crítico permite aos indivíduos tomarem posição sobre as questões científicas, raciocinando logicamente sobre o tópico em causa de modo a dectar incongruências na argumentação ou no sentido de suspender a tomada de decisão no caso de parecer haver evidência insuficiente para traçar e sustentar uma conclusão. (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, p. 16)

Neste âmbito, Vieira (2014) destaca que as estratégias de ensino e de aprendizagem que promovem o pensamento crítico têm sido potencializadas pelo uso de ferramentas TIC,

principalmente a Web 2.0. Isso porque elas permitem trabalhar conteúdos de várias áreas do conhecimento através de um mesmo recurso didático, auxiliando o professor a exercer o papel de orientação e motivação (RESENDE, 2015).

É possível encontrar várias definições de pensamento crítico na literatura, contudo para a discussão deste trabalho será considerada a definição de Robert H. Ennis, teórico mais influente que apresenta os princípios mais utilizados na área da educação. Sua definição de pensamento crítico contempla uma atividade prática e reflexiva, diz respeito a “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, p.27). Constituindo-se, assim, uma aplicação direta da teoria construtivista de Jean Piaget, que despreza o ensino com foco apenas nos conteúdos e na sua aprendizagem superficial (AURORA MOREIRA, 2012).

Apesar do consenso nas investigações sobre modelos educacionais e nas próprias orientações oficiais de ensino de que a educação deva seguir esses preceitos, Resende (2015) chama a atenção para o fato de muitas pesquisas evidenciarem que as práticas ainda estão em caminho diferente deste pretendido. Como principais razões para esses resultados ela ressalta a falta de preparo dos professores para desenvolver (efetivamente) o pensamento crítico dos seus alunos; a valorização do cumprimento do conteúdo programático, que acaba por inibir o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno; e a necessidade apontada por alguns professores de um referencial teórico de apoio.

Alguns autores têm mostrado com suas pesquisas que ao solicitar e encorajar os alunos em sala de aula a formular perguntas, sejam essas escritas e/ou orais, estimula-se fortemente a sua capacidade de pensar, pois este tipo de tarefa requer mobilização de conhecimentos prévios, adquiridos e consolidados, além da identificação das dificuldades que persistem, podendo, ainda, ser um indicador da (re) organização do conhecimento individual (LOPES, 2013; NERI DE SOUZA, 2006). Porém, no contexto escolar, é o professor que, normalmente, formula mais perguntas, havendo assim uma cultura de que o papel do aluno seja o de dar respostas às perguntas dos professores (detentores do saber). Já em um ambiente online essa barreira acaba quebrando-se, pois os alunos sentem-se mais confortáveis para fazer perguntas (NERI DE SOUZA; RODRIGUES, 2014).

Aurora Moreira (2012) aponta a formulação de questões como uma atividade central no ensino das ciências, no desenvolvimento do pensamento científico, assim como do pensamento crítico. Neri de Souza, Costa e Moreira (2011), Neri de Souza e Rodrigues (2014) e Lopes (2013) também defendem essa ideia, pois acreditam que fazer ciência está intimamente ligado ao ato de questionar, e este, por sua vez, está fortemente ligado à

curiosidade e à aspiração de aprender mais e melhor, e para tal é necessário identificar o que se sabe e o que não se sabe.

Vale salientar que há diferenças entre perguntas e questões, Neri de Souza (2006) diz que toda questão pode ser estruturada como uma pergunta, mas isso não implica que toda pergunta seja uma questão, pois uma questão está relacionada ao questionamento de alto nível cognitivo. O termo questionamento, segundo Freiburger e Berbel (2010) encerra a capacidade de tomada de consciência crítica, que acarreta a formação de um sujeito competente, no sentido de ser capaz não só de fazer críticas, como, a partir de críticas, intervir de modo alternativo.

Os professores costumam utilizar perguntas na organização e orientação das atividades propostas no contexto escolar “para rever conceitos, iniciar ou redirecionar discussões, monitorar o comportamento dos estudantes, solicitar feedback, ou mesmo manter a sua atenção”(NERI DE SOUZA, 2006, p. 14). Ao se objetivar a construção de conhecimento complexo e flexível, deve-se reconhecer a importância de trabalhar com questões de alto nível cognitivo, ou seja, que exijam um nível mais elaborado de processamento de informações e aquisição de conhecimentos, permitindo a formulação de hipóteses e fazer inferências (AURORA MOREIRA, 2012 e LOPES, 2013).

Neste sentido, acredita-se que a valorização do questionamento na nova proposta do modelo FlexQuest contribui de forma significativa para os objetivos da estratégia, uma vez que o processo de questionamento é coerente com a resolução de problemas. A abordagem de casos encontrados na internet adequa-se à ideia defendida por Aurora Moreira (2012) de que problemas baseados em situações reais merecem uma atenção especial por serem mais motivadores e estimulantes para os alunos, o que promove o seu envolvimento ativo. Esse tipo de problema, como já foi discutido, apresenta complexidade e ausência de regularidade, requerendo, assim, a ativação de um pensamento crítico.

Lopes (2013) verificou em sua pesquisa que o questionamento, partindo do professor ou do aluno, têm um papel essencial na qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem em todos os níveis de formação. A autora lista, ainda, as implicações didáticas e o papel do questionamento e questões do ponto de vista construtivista:

- Fornecer informações, pistas que facilitem a compreensão, organização e retenção de conhecimento (O professor orienta os processos cognitivos do aluno fazendo uso de estratégias didáticas que modelem os seus esquemas mentais);

- Começar o ensino por conjuntos significativos e descer gradualmente aos pormenores, relacionando estes últimos com o conjunto;
- Conceber a prática como uma série de tentativas sucessivas e variadas que facilitam a transferência de conhecimento e competências;
- Os comportamentos são conceitualizados como indicadores do que acontece no interior da mente: o questionamento enquanto comportamento que permite inferir processos mentais; a formulação de questões como resultado de um desequilíbrio cognitivo (diferenciação entre o que já foi assimilado e o que falta assimilar, implicando reestruturação dos esquemas cognitivos);
- A formulação de questões como organizadores avançados de informação e tarefas. (LOPES, 2013, p.35)

Esse viés cognitivo possibilita a impetração dos resultados esperados ao montar uma proposta de trabalho com a FlexQuest 2.0, pois tanto o papel do professor quanto o papel do aluno durante a atividade assemelham-se aos apontados nesta relação. Por exemplo, ao selecionar os casos, desconstruí-los e convidar os alunos a revisitá-los em sequências específicas e em diferentes momentos o professor está orientando o processo cognitivo do aluno. Para que isso seja possível, o planejamento e a elaboração da estratégia dever ser cuidadosa e crítica.

De acordo com as ideias discutidas neste capítulo foi elaborado um novo modelo teórico-metodológico com a intenção de proporcionar uma ressignificação da estratégia FlexQuest, favorecendo a efetivação de seus propósitos didático-pedagógicos.

## **CAPÍTULO 6**

### **O MODELO FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 2.0**

A ideia principal para a reformulação do modelo FlexQuest concentra-se na necessidade de atualização dos recursos utilizados, visto que sua gênese se deu em 2006 e já se passaram 10 anos, e nas dificuldades de elaboração das propostas de trabalho, que exigiam conhecimentos técnicos computacionais.

Além disso, o primeiro modelo (aqui referenciado como FlexQuest de primeira geração ou 1.0) foi proposto como uma variação da WebQuest, por essa razão continha elementos estruturais similares. No entanto, percebe-se que os contributos da TFC à estratégia FlexQuest não se adequam à estrutura de uma WebQuest, pois, como ressaltam Paiva e Padilha (2012), sua estrutura costuma ter um caráter disciplinar, o que acabou repetindo-se nas FlexQuests construídas inicialmente; uma certa indução ao trabalho individual, ao passo que são propostas tarefas objetivas que por vezes se confundem com listas de exercícios disfarçadas, o que também pode ser percebido em algumas FlexQuests; além do caráter Web 1.0 presente nos dois modelos, limitando as possibilidades de exploração de informações disponíveis na rede. Essas características dificultam o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva, principal intenção da estratégia.

Assim, nesta nova proposta, os atributos críticos conferidos à estratégia estão de acordo com os princípios teóricos-metodológicos definidos através da análise documental e da meta-análise realizada, com intuito de solucionar alguns problemas encontrados e efetivar os objetivos epistemológicos da estratégia.

#### **6.1 OS ATRIBUTOS CRÍTICOS DA FLEXQUEST DE SEGUNDA GERAÇÃO OU FLEXQUEST 2.0**

O atributo “Introdução”, onde era apresentado o contexto e um problema a ser solucionado foi substituído pelo atributo “Contexto”. Como uma das finalidades da estratégia é trabalhar de forma diferenciada em sala aula, acredita-se que o termo “contexto” seja mais adequado e mais objetivo, afinal o professor inicia a atividade apresentando aos alunos o cenário do tema escolhido, de onde partirão os questionamentos e os casos a serem analisados e desconstruídos. A intenção principal é despertar a curiosidade para a temática a ser trabalhada, pois o processo de aprendizagem implica uma mobilização cognitiva que é

estimulada pelo um interesse, pela necessidade de saber (SOLEÉ, 2010). Por esta razão indica-se a utilização de uma linguagem atrativa aos alunos, para tal é preciso que o professor tenha estabelecido os objetivos, temas a serem explorados na atividade e o público-alvo antes de desenvolver a proposta de trabalho com a estratégia.

Imagine que um professor deseja desenvolver uma atividade com o tema “Água”, por exemplo, ele deve trazer curiosidades sobre a água no atributo Contexto, de forma a incitar a vontade de aprender mais sobre o tema, apresentar uma situação-problema demandando reflexão e gerar um questionamento, através do qual ele poderá identificar quais conhecimentos sobre a temática os alunos possuem. De acordo com as ideias de Lopes (2013), assim é possível partir de conjuntos significativos e ir avançando gradualmente às minúcias do tema, relacionando-as com o conjunto.

Mauri (2010, p. 108) destaca que a apresentação de informação, organização e funcionamento de uma atividade deve seguir um critério básico: “a nova informação deve ser apresentada em termos funcionais para os alunos, em situações e contextos de solução de problemas próximos da vida cotidiana.” Desta forma, o aluno percebe a utilidade da nova informação apresentada tornando mais fácil a relação com o conhecimento que já possuem. Ao compreender um determinado fato o indivíduo passa a dar sentido às coisas, tornando a construção de conhecimento mais fácil. Nesta perspectiva, a melhor forma de aprender os fatos científicos é compreendê-los e, então, estabelecer relações entre os conhecimentos prévios e os novos conceitos (POZO; CRESPO, 2009).

No tocante à situação-problema, problemas que possam ocorrer no mundo real, o professor deve estar atento durante a escolha aos seguintes pressupostos que baseiam seu desenho, indicados por Aurora Moreira (2012, p. 43):

- o professor deverá recorrer e/ou modificar problemas encontrados, ou que elaborar, ele mesmo, contextos problemáticos direcionados para os objetivos de aprendizagem que pretende que sejam alcançados, uma vez que esses problemas não surgem normalmente nos livros [...]
- os problemas devem ser provocativos ou originar um envolvimento emocional do leitor, de modo a despertarem o interesse dos alunos [...]
- um contexto problemático deverá provocar nos alunos um pensamento flexível, ou seja, deve permitir associar conhecimentos e capacidades de diferentes disciplinas, ajudando-os a construir um conhecimento mais integrado [...]
- os problemas precisam ser bem estruturados e encontrarem-se em aberto, isto é, não podem induzir à solução [...]
- deverão ainda ser complexos o suficiente para que sejam resolvidos por etapas, possibilitando uma aprendizagem colaborativa entre os alunos [...]

Como pode-se perceber, cada atributo deve ser pensado cuidadosamente, planejado e sempre ser desenvolvido tendo em mente os objetivos a serem atingidos com a atividade em questão. Isto posto, acredita-se que o ideal é que a estratégia FlexQuest de segunda geração (FlexQuest 2.0) seja desenvolvida colaborativamente, ou seja, que o professor estruture sua atividade em parceria com outro (s) professor (es) de área (s) diferente (s). Desta forma o trabalho árduo pode ser dividido, as discussões geradas podem trazer inúmeras contribuições para a utilização da estratégia, além de efetivar o caráter interdisciplinar desta nova proposta.

As TIC podem auxiliar os professores a exercerem seus papéis por meio de trabalhos colaborativos/cooperativos, através dos quais é possível compartilhar ideias e gerar discussões acerca de inovações educacionais (GUIMARÃES et al., 2015). Segundo os mesmos autores, é comum nas escolas que os professores acabem ignorando o conhecimento pedagógico adquirido que existe entre seus pares e não compartilham os seus, assim muitas experiências e procedimentos educacionais se mantêm presos na individualidade de cada professor. Na FlexQuest 2.0 aposta-se no trabalho cooperativo/colaborativo entre professores no desenvolvimento de um projeto para que essas experiências e conhecimentos pedagógicos possam ser compartilhados e auxiliem no planejamento da estratégia didática.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) ressaltam que o processo de ensino e aprendizagem, atualmente, requer um trabalho coletivo desde a preparação de aulas até a avaliação, rompendo com o marasmo de um ensino monótono e sem perspectivas, isto é possível através da proposição de diferentes estratégias didáticas, da utilização de diferentes recursos e mudança na forma de planejamento. Essa construção conjunta pode ser extremamente positiva para o que é proposto nesta tese.

Além disso, de acordo com Barbosa e Jófili (2004) muitos estudos constataram que a aprendizagem escolar é favorecida pela cooperação dos pares, e a aprendizagem cooperativa auxilia no desenvolvimento da atitude ética. Neste sentido, considera-se que a aprendizagem cooperativa, “que parte da ideia do conhecimento como consequência de um consenso entre os membros de uma comunidade: algo que as pessoas constroem coletivamente, dialogando, trabalhando juntas” (MENEZES; BARBOSA; JÓFILI, 2007, p. 52) constitui-se um viés relevante para os objetivos deste novo modelo de FlexQuest e deve ser reforçada.

Os atributos “Tarefas”, “Recursos”, “Conclusão” e “Avaliação” não aparecem destacados no novo modelo. Acredita-se que as atividades propostas como tarefas a serem realizadas ao longo da utilização da FlexQuest já estejam contempladas nas demais proposições, sendo desnecessário seu destaque, pois sua apresentação pode induzir a ideia errônea de que o principal objetivo da FlexQuest seja concluir as tarefas para que possam ser

avaliadas pelo professor e atribuída uma pontuação. É uma forma, também, de evitar a proposição de atividades meramente reprodutivas, que não contribuirão para o desenvolvimento de flexibilidade cognitiva.

Já os Casos e Minicasos, que compunham os Recursos, merecem maior destaque, ou seja, que estejam dispostos mais explicitamente, pois na exploração desses atributos concentram-se as principais contribuições para o desenvolvimento dos objetivos. A abordagem de Casos, enquanto situações baseadas na realidade, é uma das principais contribuições da TFC para o modelo FlexQuest. Eles se mantem com o mesmo sentido, devem ser situações baseadas na realidade, disponíveis na internet, que possam ser desconstruídas em partes menores (Minicasos) a serem explorados à luz de diferentes perspectivas.

Os Casos caracterizam-se, segundo a perspectiva de Spiro et al., (1987) e Spiro e Jehng, (1990), como acontecimentos, ou descrições desses acontecimentos, onde pode-se observar como determinados conhecimentos são aplicados, ou, ainda que contextualizam conhecimentos particulares (PESSOA, 2011). A escolha por tratar de situações do mundo real está em consonância com os princípios da TFC e favorece a reflexão do aluno sobre seus conhecimentos, sejam os pessoais ou escolares, através da aplicação do conhecimento e da análise de um fenômeno próximo à sua realidade (POZO; CRESPO, 2009).

Com base na análise das FlexQuests produzidas, percebeu-se que a média de casos apresentados era de 3 a 4 casos, acredita-se que utilizar menos que 4 casos não viabiliza uma ampla discussão dentro de diferentes contextos e favorece a tendência de simplificar situações, que Pozo e Crespo (2009, p. 107) descrevem como “uma característica comum e necessária em nosso conhecimento cotidiano, dadas as limitações de nosso sistema cognitivo de aprendizagem [...]”, restringindo, assim, a compreensão da problemática em termos de interações entre variáveis ou sistemas conceituais. Pois as relações entre minicasos de casos diferentes acabam ficando pobres e podem promover uma generalização indesejada. Desta forma, na FlexQuest 2.0 os elaboradores devem apresentar um número mínimo de 4 casos e 4 minicasos para cada caso.

Amador, López-Huertas e Díaz (2013) afirmam que para resolver um problema baseado na realidade é necessário o trabalho com diversas áreas de conhecimento, partindo desse pressuposto é de extrema importância o trabalho colaborativo entre professores de áreas de conhecimento diferentes, no sentido de planejar e executar uma atividade com uma abordagem interdisciplinar. Durante o processo de desenvolvimento de uma FlexQuest o professor deve ter a consciência e o bom senso de elaborar procedimentos exequíveis e propor

interações entre alunos que resultem em mais momentos de reflexão, no entanto se o próprio professor não for capaz de interagir com seus colegas para um determinado fim, é difícil esperar que os alunos consigam atingir esses objetivos.

Os Casos e Minicasos costumavam aparecer enumerados nas proposições de FlexQuest 1.0, o que dava a ideia de uma sequência a ser visitada. Na verdade, os casos devem apresentar contextos diferentes, onde o professor poderá trabalhar conceitos específicos aplicados em realidades diferentes, e esses contextos devem ser visitados de acordo com a ordem que o aluno preferir, ou a partir das situações que mais chamarem a atenção dele. Neste sentido, os Casos e Minicasos são apresentados agora pelos seus títulos. A escolha dos títulos deve levar em consideração a curiosidade dos alunos, títulos que remetam a definições científicas podem desestimular alguns alunos. O ideal é que os títulos elencados despertem a vontade de acessar para saber mais.

Deve-se considerar as recomendações de Spiro et al., (1988) para a apresentação dos casos, evitando que casos de contextos semelhantes sejam apresentados de forma sequencial, assim, evita-se a formação de generalizações, mas também não se pode optar por casos muito diferentes para que seja possível eles conseguirem identificar as relações entre os casos.

Um novo atributo incorporado ao modelo FlexQuest trata-se de “Questões”. Através do questionamento o professor será capaz de avaliar o desenvolvimento do aluno durante a atividade. A FlexQuest 2.0 norteia-se semelhante à estratégia de evolução conceitual, trabalhada em programas de atividades na Universidade de Leeds, Inglaterra, exposta por Carvalho e Gil-pérez (2011, p. 44): “1) identificação das ideias dos alunos; 2) colocar em questão as referidas ideias mediante contraexemplos; 3) invenção<sup>15</sup> ou introdução de novos conceitos e 4) utilização das novas ideias em diversos contextos.”

No Contexto o professor tem a possibilidade de identificar os conhecimentos prévios dos alunos e contrastá-los com diferentes situações (Casos), em meio à exploração dos recursos da FlexQuest o professor estará introduzindo novos conceitos e estimulando os alunos a relacioná-los às situações. Através das questões o professor pode ter um retorno acerca do desenvolvimento dessa evolução conceitual. Na tentativa de verificar se eles conseguem identificar as relações existentes nas diversas situações, se houve alguma mudança da forma como os alunos compreendiam determinados fenômenos antes de terem contato com os casos e após esse contato. Então o professor deve indicar a revisitação de minicasos de

---

<sup>15</sup> Acredita-se que o termo “invenção” utilizado pelos referidos autores remete à ação do aluno construir seu próprio conceito, a partir de suas reflexões.

casos diferentes e o enfoque a ser adotado durante este momento, chegando assim ao atributo “Processo”.

No “Processo” o professor deverá estabelecer as sequências especiais, indicando quais os minicase (de casos diferentes) devem ser revisitados em uma sequência pré-estabelecida intencionalmente, com o intuito de propiciar ao aluno uma observação mais atenciosa, através da qual seja capaz de perceber as relações existentes entre os diferentes contextos, se ainda não tiver conseguido, ou que possa confirmar suas suposições. Através do cruzamento de paisagens (ou de temas), as sequências especiais, propicia-se o desenvolvimento de estruturas de conhecimentos em rede, as quais permitem maior flexibilidade na forma como o conhecimento organiza-se para a aplicação tanto na compreensão como na resolução de problemas (PESSOA, 2011).

Para que o aluno atinja o objetivo esperado, consiga estabelecer essas relações dentro de uma determinada perspectiva, o professor pode auxiliar adicionando uma questão à sequência especial. Assim, ele questiona o aluno dentro da perspectiva a ser adotada e na tentativa de responder ao questionamento o aluno deverá visitar os minicase indicados. Pode-se, ainda, incentivar o aluno a também questionar, pois o ato de formular uma questão, segundo a concepção de Lopes (2013, p. 44), “exige a mobilização de conhecimento prévio, a distinção entre os conhecimentos adquiridos e consolidados e a identificação das dificuldades que permanecem”. Nessa perspectiva, ao incentivar o aluno a criar seu próprio questionamento o professor incentiva-o a focar a atenção nos conteúdos trabalhados, sendo possível identificar ideias-chave apresentadas, além de verificar se estas foram ou não compreendidas, contribuindo para a interpretação de informação.

Ao propor uma atividade baseada na proposta FlexQuest é preciso que o professor esteja habilitado a “[...] trabalhar de forma a estabelecer situações por meio das quais os alunos aprendam a gerenciar, a selecionar e a tratar as informações e os conhecimentos de forma competente e com significado” (FREIBERGER; BERBEL, 2010, p. 227). Contribuindo, assim, para uma formação crítica e atuante dos indivíduos.

O último atributo da FlexQuest de segunda geração (FlexQuest 2.0) é a “Transferência”, o termo foi escolhido de forma a evitar a ideia de que ao finalizar a atividade com a proposta apresentada pelo professor encerra-se o processo de aprendizagem envolvido com a mesma, ou seja, a atividade não é concluída após as sequências especiais e nem mesmo após a efetivação da Transferência, o aluno deve continuar buscando mais informações, tratando-as, realizando evoluções conceituais, a fim de desenvolver a flexibilidade cognitiva.

Como a FlexQuest constitui-se uma estratégia didática a ser utilizada no contexto de sala de aula, onde o professor mediará todo o processo de ensino e aprendizagem, tanto a Conclusão quanto a Avaliação estão implícitas na atividade como um todo. É papel do professor, então, ao executar os trabalhos com a FlexQuest, durante sua aula, esclarecer os alunos como serão avaliados e quais as conclusões atingidas, bem como incentivá-los a continuarem em busca de mais conhecimentos, sem haver a necessidade desses atributos compor a estrutura da estratégia.

A Transferência deve propiciar a continuação do processo iniciado com a FlexQuest na aula. É conveniente que o professor proponha algo onde os alunos possam aplicar o conhecimento produzido, solucionando novos problemas a partir da experiência adquirida. Pois indivíduos que apresentam flexibilidade cognitiva em um nível satisfatório são capazes de lidar com situações novas e difíceis, gerando opinião e ideias alternativas (GÜNDÜZ, 2013). Desta forma, é possível avaliar a impetração dos objetivos da estratégia didática.

Acredita-se, deste modo, que seja possível a construção do conhecimento na perspectiva de Jean Piaget, que segundo Sanmartí (2009, p. 119) “se sabe que se ha aprendido (assimilado) si se es capaz de poner en práctica las operaciones (acciones interiorizadas) em diferentes situaciones o contextos.”

A abordagem dos casos e minicasos proporciona a experiência de lidar com os conceitos aplicados em diferentes contextos de forma interdisciplinar, os questionamentos geram reflexão, despertando o desenvolvimento de pensamento crítico, e promove evolução conceitual.

Diante do exposto, a estratégia FlexQuest 2.0 mostra-se uma forte aliada ao processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que “effective learning entails the internalization of knowledge and the ability to apply it in a variety of situations” (SCHCOLNIK; KOL; ABARBANEL, 2006, p. 15), e o uso de TIC voltadas à educação influencia no modo como os aprendizes participam cognitivamente do processo de aprendizagem (COLLINS; KNOETZE, 2014).

A adoção de uma estratégia didática que tem por base o uso das TIC na sala de aula oportuniza a inovação didático-pedagógica visando a melhoria do ensino e a promoção da aprendizagem, e por essas tecnologias estarem presentes em praticamente todas as atividades cotidianas dos indivíduos, multiplica-se, ainda, as possibilidades e os contextos de aprendizagem, superando as paredes da escola (COLL; ILLERA, 2010).

No entanto, é necessário estar atento ao fato de que não se trata de uma mera atividade desenvolvida para ressignificação do trabalho com o computador ou um dispositivo móvel

com acesso à internet na sala de aula, que acabam sendo mais agradáveis ao aluno. Trata-se de uma proposição que exige motivação, dedicação e criticidade por parte dos professores que irão desenvolver e aplicá-la. Cada passo deve ser cuidadosamente planejado, desde a estruturação da proposta até a sua execução. Pois uma FlexQuest não substitui uma aula e nem se trata de uma mera exposição de informações, requer trabalho colaborativo, dos professores e dos alunos, e reflexão. Não é uma tarefa fácil e despende maior tempo de planejamento do que uma aula tradicional.

Em suma, o Quadro 6 apresenta as principais diferenças entre as proposições da FlexQuest de primeira geração (FlexQuest 1.0) e a de segunda geração (FlexQuest 2.0):

**Quadro 6 - Principais diferenças entre a proposta inicial da FlexQuest e a nova proposta**

FlexQuest 1.0	FlexQuest 2.0
<ul style="list-style-type: none"> <li>- As informações são selecionadas na rede previamente pelo professor.</li> <li>- Apresenta, em média, de 3 a 4 casos.</li> <li>- Quando há questionamentos que acompanham o texto são elaborados pelo professor e não há feedback do aluno na própria estrutura da FlexQuest.</li> <li>- A ênfase encontra-se no cumprimento das tarefas, por vezes esperando respostas corretas (orientação do produto).</li> <li>- A avaliação dá-se, basicamente, a partir da efetivação das tarefas propostas e de alguma atividade de conclusão.</li> <li>- Caráter Web 1.0</li> <li>- Viés instrucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As informações são selecionadas na rede previamente por mais de um professor (de áreas diferentes).</li> <li>- Deve apresentar no mínimo 4 casos.</li> <li>- O (s) professor (es) faz (em) questionamentos em diferentes momentos e incentiva (m) que os alunos também façam questionamentos. As respostas às questões devem ser apresentadas na própria estrutura da FlexQuest.</li> <li>- A ênfase principal está nas estratégias utilizadas para obter respostas aos questionamentos (orientação do processo).</li> <li>- A avaliação é gradual, analisando diferentes respostas, em diferentes momentos e como o conhecimento é representado e aplicado durante a atividade da Transferência.</li> <li>- Caráter Web 2.0</li> <li>- Viés construtivista</li> </ul>

**Fonte: Elaborado pela autora.**

Espera-se que esta reformulação/atualização possa contribuir para a proposição de atividades com o uso de FlexQuests de forma mais propícia a efetivação de seus objetivos. Que seja possível a abordagem de conceitos aplicados em diferentes situações, sob uma perspectiva interdisciplinar visando a construção de conhecimento de nível avançado e

flexível, oportunizando o pensamento crítico e associando as práticas educativas à emergência das TIC na sociedade.

A FlexQuest de segunda geração (ou FlexQuest 2.0), e seus novos atributos, apresenta um viés efetivamente construtivista pois os alunos são participantes mais ativos, o posicionamento desses é requerido desde a apresentação do contexto e ainda há possibilidade de os mesmos gerarem novos questionamentos e inserirem novos casos, novas questões e novas sequências. Não se trata mais de uma atividade fechada, proposta pelo professor que dá instruções a serem seguidas para se atingir determinado objetivo. A proposta além de favorecer a interação entre professores de diferentes áreas, intensifica a interação professor-aluno e aluno-aluno.

Ao refletir sobre as alterações e as necessidades que as ocasionaram, sentiu-se a premência de criar uma ferramenta para o desenvolvimento de FlexQuests. Desta forma, mesmo um indivíduo que não possua domínio de técnicas de construção de páginas na internet conseguiria efetivá-la, pois seriam disponibilizados os recursos necessários ao seu desenvolvimento. Surgiu, então, a ideia para a Plataforma FlexQuest, a ser descrita no próximo tópico.

## 6.2 O DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA ONLINE PARA A CONSTRUÇÃO DE FLEXQUESTS 2.0

A ideia de desenvolver uma plataforma online para elaboração de FlexQuest mostrou-se adequada ao considerar as recorrentes falas de professores que apontam a dificuldade, ou falta de conhecimento, em construir páginas online para o desenvolvimento de suas propostas de FlexQuest como uma das principais razões de desmotivação para trabalhar com a estratégia. Leão et al. (2013) já haviam tentado desenvolver uma plataforma nesse sentido, em meio a um projeto com alunos do Núcleo SEMENTE, incluindo a autora da tese, porém não foi possível sua conclusão.

Durante as discussões entre a autora e seus orientadores, foi lançado o desafio de planejar uma nova proposta de plataforma a ser desenvolvida durante o período de estágio doutoral, ou período sanduíche, na Universidade de Aveiro, Portugal. O desafio foi aceito e então, ainda no Brasil, iniciou-se sua caracterização.

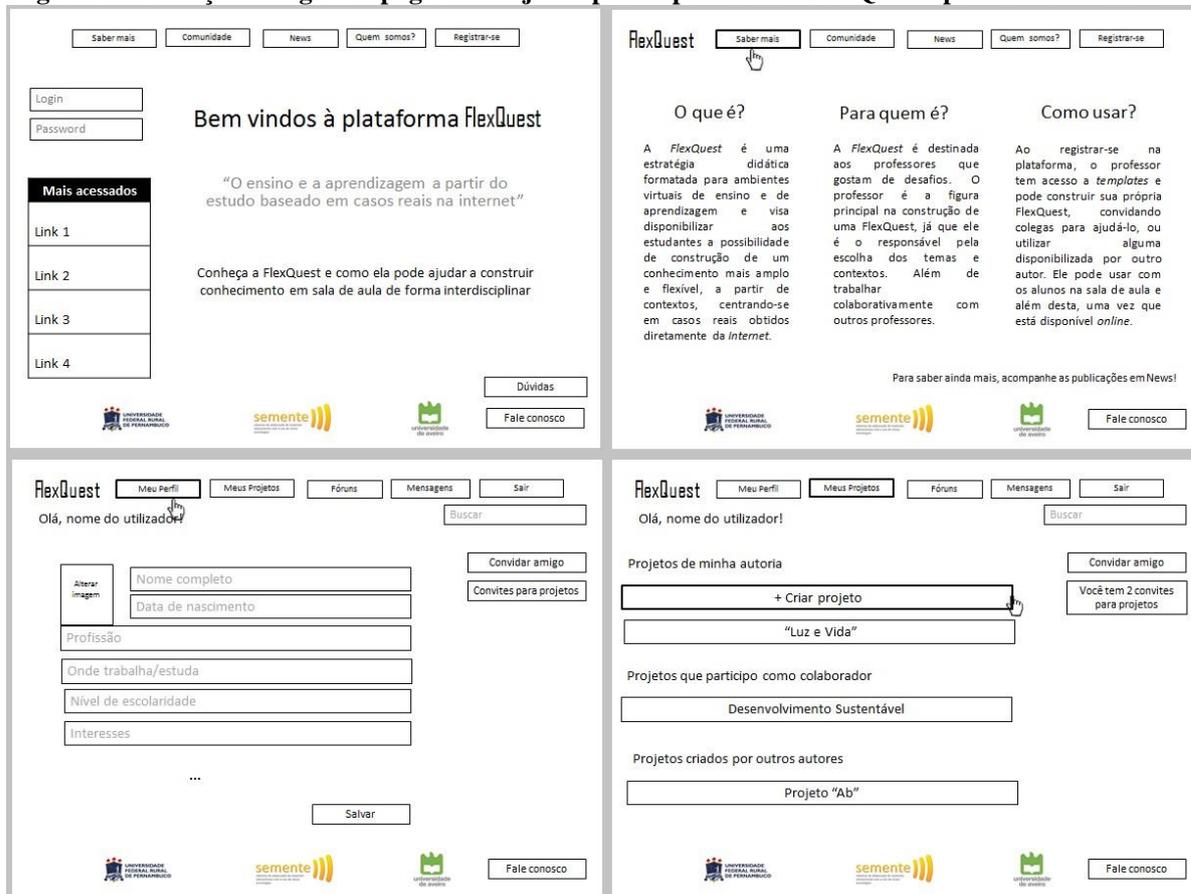
Dentro de um planejamento, em agosto de 2014 definiu-se seu desenho, que foi então apresentado à empresa responsável pelo desenvolvimento técnico da ferramenta. Em outubro de 2014 a autora viajou à Portugal para iniciar os trabalhos de desenvolvimento. Foram feitas reuniões para adequações do modelo apresentado e determinação de prazos para cada etapa de

desenvolvimento. A princípio os trabalhos de construção técnica iniciariam no mês de setembro de 2014, no entanto, por questões burocráticas referentes à disposição do recurso concedido pela Capes no Brasil, apenas foi possível iniciar no final do mês de dezembro de 2014. A cada etapa concluída a autora se reunia com a equipe técnica para verificação, correção e adequação dos elementos. Após vários testes, a primeira versão completa da plataforma foi dada como concluída, em abril de 2015, mais especificamente, uma semana antes do retorno da autora ao Brasil.

Em relação à sua estrutura, ao pensar em um modelo para a plataforma era preciso que além de viabilizar os recursos necessários ao desenvolvimento de uma FlexQuest, fosse atrativa ao professor e ao aluno. Assim, levou-se em consideração a necessidade de adoção de recursos Web 2.0 que têm ênfase na criação de conteúdo em colaboração, tal como ocorre em wikis, blogs e nas redes sociais (ABEDIN, 2011).

Diante da popularização, sobretudo, das redes sociais pensou-se em um formato que remetesse a essas, como pode ser visto na Figura 10, onde fosse possível criar perfis de usuário, compartilhar e atualizar informações pessoais e localizar links, além de proporcionar interações professor-professor e/ou professor-aluno.

**Figura 10 - Esboços de algumas páginas desejadas para a plataforma FlexQuest apresentados à Pictonio**



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Vale destacar que o desenvolvimento e a utilização de ferramentas tecnológicas voltadas ao processo de ensino e aprendizagem

[...] não diminui em nada o papel dos professores antes o modifica profundamente, constituindo uma oportunidade que deve ser plenamente aproveitada. Certamente que o professor já não pode, numa sociedade de informação, limitar-se a difusor de saber. Torna-se, de algum modo, parceiro de um saber colectivo que lhe compete organizar. (PEDRO; MOREIRA, 2000)

Desta forma, a plataforma FlexQuest deve constituir-se como uma ferramenta para otimizar a atividade de estruturação do (s) professor (es) e facilitar a implementação da estratégia. E ao ser utilizada no contexto de sala de aula deve auxiliar o professor na orientação de como os alunos devem buscar informações na rede, de forma responsável, sendo críticos no processo de seleção e aproveitamento de informações, podendo assim construir conhecimento e criar novo conteúdo a ser compartilhado.

A principal preocupação na elaboração da plataforma era que a mesma apresentasse uma interface intuitiva e não exigisse conhecimentos técnicos para o desenvolvimento de FlexQuest, assim qualquer professor de posse de um computador com acesso à internet, ou até mesmo um dispositivo móvel, como um smartphone ou tablet, conseguisse desenvolver uma proposta, na forma de um projeto a ser compartilhado, e que esse desenvolvimento fosse possível de forma colaborativa.

Um projeto na plataforma corresponde à estruturação da estratégia FlexQuest 2.0. Cada atributo crítico do modelo será construído a partir da inserção dos conteúdos pré-selecionados na rede pelo (s) professor (es). Cada projeto na plataforma é composto por seis partes: i) Informação Geral ii) Contexto iii) Casos iv) Questões, v) Processo e vi) Transferência.

Ao acessar a plataforma<sup>16</sup> o utilizador terá acesso às informações de apresentação da mesma e a projetos que tenham sido publicados por seus autores. Há botões na barra superior com textos informativos sobre os recursos disponíveis na plataforma, bem como informações sobre os autores.

O primeiro passo é criar um perfil de usuário (utilizador), os passos estão dispostos na tela inicial, Figura 11. Ao criar o perfil, o usuário receberá um e-mail de confirmação para

---

<sup>16</sup> A plataforma está disponível no endereço: < <http://flexquest.ufrpe.br> >

efetivação do cadastro no endereço eletrônico fornecido, a utilização plena dos recursos da plataforma só é possível mediante esta confirmação.

**Figura 11 - Página inicial da Plataforma FlexQuest**



**Fonte: Acervo pessoal da autora.**

Ao efetuar o login, o usuário tem acesso, além dos recursos descritos anteriormente, ao seu perfil, sendo possível editá-lo (adicionar foto, definir endereço eletrônico, alterar senha, informações sobre data de aniversário, profissão e interesses, além de configurações de notificações e fuso horário); às listas de projetos (“Meus projetos”, “Projetos que sou editor” e “Projetos que sou convidado”); a perfis de outros usuários; e à área de troca de mensagens, Figura 12, onde é possível abrir uma conversa com um ou mais usuários que possuam conta na plataforma.

Durante o desenvolvimento da estratégia FlexQuest na plataforma o professor pode convidar professores de outras áreas de conhecimento para elaborar projetos conjuntamente. Os convites a serem realizados na área do utilizador podem ser feitos em dois níveis, o de coautoria (editor) ou o de participação (convidado). No primeiro caso a pessoa receberá uma notificação por e-mail informando que foi convidada a editar um projeto e solicitando o acesso à plataforma, então o coautor poderá editar o projeto, construindo em parceria com o autor. No segundo caso, o convidado não consegue editar o projeto, apenas tem acesso a ele

mesmo que não esteja no modo “público”, podendo acessar através de sua área pessoal e responder às questões apresentadas no mesmo.



**Fonte: Acervo pessoal da autora.**

De acordo com Neri de Souza (2006), ao trabalhar com questionamentos reflexivos é necessário um ambiente de confiança, no qual seja possível expor pensamentos sem constrangimentos. Partindo desse pressuposto, fez-se necessário permitir uma forma de convite que viabilizasse o acesso restrito à produção na plataforma. O utilizador então pode escolher se seu projeto será público, onde outros usuários podem visualizar, ou será compartilhado apenas com os usuários convidados, porém o projeto só pode ser configurado como público após o preenchimento de todos os campos básicos de cada atributo crítico, ou seja, após estar completamente estruturado, antes disto o sistema não permite deixá-lo público.

A intencionalidade da publicação dos projetos é criar uma comunidade que partilhe projetos FlexQuest já testados e utilizados em outros contextos, assim um novo utilizador pode ver, comparar, comunicar-se com autores que tenham interesses em comum e possam vir a realizar algum trabalho juntos. Vale ressaltar a ideia de construção colaborativa dos projetos como forma de suavizar o trabalho de selecionar os recursos a serem disponibilizados e a decisão de como trabalhar com esses, apontado por muitos professores como difícil e cansativo.

Durante a elaboração de um projeto estão dispostas algumas caixas de textos contendo informações que servem de guia e apontam as principais dúvidas que possam surgir, além dessas no botão “FAQ”, sigla para “*Frequently Asked Questions*” que significa “Perguntas

mais frequentes”, encontram-se pequenos textos esclarecendo algumas dúvidas que possam surgir. Caso o utilizador não esteja satisfeito com as FAQ, o mesmo pode enviar uma mensagem através da própria plataforma a um dos idealizadores da ferramenta fazendo sua pergunta.

O (s) professor (es) desenvolverá (ão) projetos utilizando-se de notícias, fatos, relatos de experiências, conteúdos disponibilizados na internet. Ao iniciar um novo projeto, o (s) professor (es) poderá (ão) escolher a formatação para o seu projeto dentre os templates pré-estabelecidos ou personalizar alterando tipografia, cores de fundo, tamanhos das fontes e das imagens. Feitas as escolhas do layout, deve-se então ser adicionados: um título para o projeto, sendo esse convidativo ao público-alvo, que desperte a curiosidade para aprofundar os conhecimentos sobre o tema escolhido; sua temática e seus objetivos, deixando claro o que o (s) professor (es) espera (m) dos alunos durante a atividade; bem como quais utilizadores participarão do processo de elaboração/edição. Essas informações compõem a “Informação Geral”, que representa uma ficha técnica, com o (s) nome (s) do (s) autor (es), Temática, e Objetivos do projeto FlexQuest (ver Figura 13).

**Figura 13 - Página inicial do projeto “A água do mundo” na Plataforma FlexQuest**

The screenshot shows the FlexQuest platform interface. At the top, there is a blue header with the FlexQuest logo and navigation links: 'Projetos Publicados', 'Saber mais', 'Quem Somos', 'FAQ', 'Contactos', 'A minha conta', 'Mensagens', and 'Encerrar sessão'. Below the header, a breadcrumb trail reads 'Início » A água do mundo'. On the left, a sidebar contains a menu with 'Informação Geral' (highlighted), 'Contexto', 'Casos', 'Questões', 'Processos', and 'Transferência'. The main content area features the title 'A água do mundo' with an 'Editar' button. Below the title, it shows 'Autor:' followed by a redacted name, 'Temática: As principais fontes de água no mundo', and 'Objetivos:' with a bulleted list:
 

- Discutir sobre as maiores fontes de água no mundo e como estão sendo utilizadas.
- Analisar os processos de aproveitamento de água utilizados.
- Verificar se em função desses processos utilizados a água um dia poderá acabar.

 An orange 'Não publicado.' button is located in the top right corner of the content area.

**Fonte: Acervo pessoal da autora.**

Esta organização propicia durante a atividade de investigação que seja possível, sempre que necessário, retomar os objetivos mantendo o foco da pesquisa. Estabelecer os objetivos, sobretudo, é uma etapa fundamental, pois, de acordo com Miras (2010, p. 72), “aquilo que em última instância acaba definindo os esquemas de conhecimento que os alunos terão de atualizar e mobilizar perante a nova situação de aprendizagem são nossos objetivos, relacionados ao novo conteúdo e às atividades que planejamos em função deles”.

O próximo passo, então, é a construção do Contexto, onde deve ser apresentada uma situação-problema de onde partirão os questionamentos e a partir desta será ilustrado o contexto dos casos a serem analisados e desconstruídos. O (s) professor (es) pode (m) usar texto, figura, áudio e/ou vídeo para ilustrá-la, no entanto deve-se ter cuidado na escolha de cada informação para que não sobrecarregue o contexto e o aluno não consiga identificar a problemática.

Há espaço para edição de um texto descritivo, onde a situação-problema será apresentada, para carregamento de imagem e de vídeo, a partir da URL (Uniform Resource Locator). A plataforma suporta vídeos do YouTube e Vimeo, sites de compartilhamento de vídeos. Deve-se inserir, ainda, uma questão para que os alunos comentem baseados em seus conhecimentos prévios.

Um questionamento inicial é importante para o processo de ensino e aprendizagem envolvido no uso da estratégia, considerando que se almeja não apenas a aquisição de novos conceitos, mas a evolução de conceitos prévios, e para avaliar esse processo de evolução conceitual é preciso identificar os conhecimentos prévios, constituindo, dessa forma, uma construção sólida do conhecimento, de acordo com as ideias de Neri de Souza (2006).

Fazenda (2013, p. 20) defende que “o pensar interdisciplinar parte do princípio de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional. Tenta, pois, o diálogo com outras formas de conhecimento”. Assim, para que seja possível trabalhar a complexidade de uma situação baseada na realidade, de forma interdisciplinar, deve-se possibilitar que o senso comum seja interpenetrado pelo conhecimento científico, causando uma reorganização epistemológica e oportunizando o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva.

Ao optar por este formato de apresentação inicial permite-se a articulação de conhecimentos complexos com temas geradores relacionados a situações baseadas na realidade. Semelhante ao que Wartha, Silva e Bejarano (2013) apontam ao analisar alguns trabalhos com estas características. Ressaltando a importância de realizar-se de forma problematizada, para que os alunos exponham seus posicionamentos fomentando discussões sobre a temática. Na Figura 14, a seguir, é possível ver um exemplo de contexto construído na plataforma. A partir deste ponto, serão construídos os Casos e dentro destes serão discutidos os conceitos aplicados.

Os Casos devem ser, preferencialmente, situações baseadas na realidade, disponíveis na internet que estejam associadas à situação-problema exposta no Contexto, considerando a ideia de Dias (2013) de que para a atual sociedade não basta formar indivíduos capazes de ler, escrever e contar, são necessárias leitura e escrita de suas realidades.

**Figura 14 - Contexto do projeto “O mundo como enxergamos”, desenvolvido como teste na plataforma FlexQuest**

The screenshot displays the FlexQuest website interface. At the top, there is a navigation bar with the FlexQuest logo and menu items: 'Projetos Publicados', 'Saber mais', 'Quem Somos', 'FAQ', 'Contatos', 'A minha conta', 'Mensagens', and 'Encerrar sessão'. Below the navigation bar, the breadcrumb trail reads 'Início > "O mundo como enxergamos" > Contexto'. On the left side, there is a sidebar menu with options: 'Informação Geral', 'Conteúdo', 'Casos', 'Questões', 'Privacidade', and 'Criar Transcrição'. The main content area is titled 'Contexto' and features a 'Não publicado' status. It includes an image of a hot air balloon and a text block discussing visual perception. Below the text, there is a video player with the title 'A Diferença Entre Realidade e Percepção'. At the bottom, there is a text prompt asking for reflection on reality and perception, followed by a 'Comentário' input field.

**Contexto** Editar Não publicado

"Basta um simples aceno e a mão em movimento assume até centenas de formatos diferentes, numa sequência que dura segundos. No entanto, não importa o ângulo em que observa a sua palma e nem sequer as curvas traçadas pelos dedos, o espectador sabe o que está vendo – aquilo, sem dúvida, é uma mão e ponto. Tanta certeza só é possível porque o cérebro consegue, com rapidez maior do que a de um piscar de olhos, extrair formas invariáveis dos objetos, a partir de um fluxo de informações em perpétua transformação.

Há pessoas que vivem esbarrando nas portas; só esvaziam um lado do prato repleto de comida; só maquilam ou fazem a barba de uma das faces e, pior, depois disso, diante do espelho, não vêem nada de errado no próprio visual. Essa gente parece enxergar o mundo pela metade. Mas só parece. Seu problema, decorrente de lesões cerebrais, foi descrito no final do século passado: trata-se de uma heminegligência, ou seja, as vítimas negligenciam um dos lados de seu campo de visão – o lado oposto àquele onde está a lesão no sistema nervoso. Isso prova que, no cérebro, enxergar e prestar atenção envolvem estratégias nervosas diferentes.

Na ótica cerebral, há no mínimo 25 maneiras diferentes de se enxergar o mundo. E o mais espetacular é que todas elas se unem para produzir uma única imagem da realidade. Existem áreas que interpretam apenas cores e áreas que se encarregam de revelar formas e movimentos.

(Trecho adaptado da reportagem "A ótica do cérebro: neurônios e eletricidade", da Revista Superinteressante. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/optica-cerebro-neuronios-eletricidade-440758.shtml>> Acesso em: 12/01.)

<https://www.youtube.com/watch?v=VTewSPvw0IU>

**A Diferença Entre Realidade e Percepção**

Então, o mundo que eu vejo é igual ao mundo que você vê? Todas as pessoas percebem o mundo da mesma forma? Há diferença entre realidade e percepção? Assista ao vídeo, reflita sobre as questões e comente.

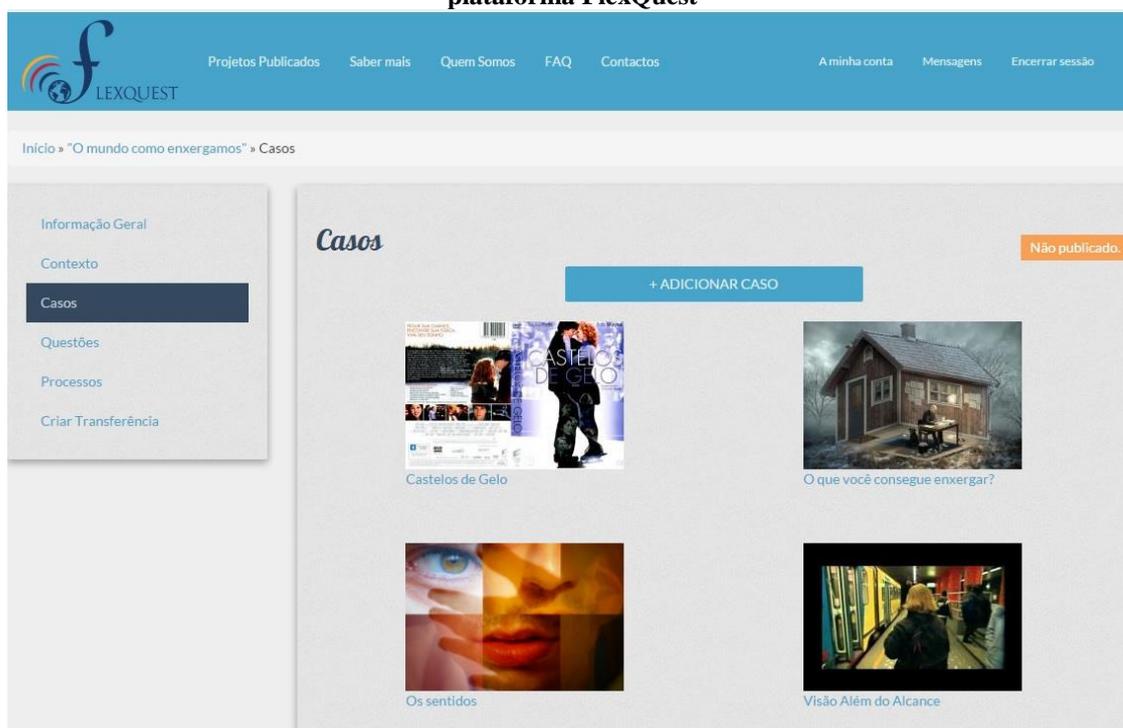
Comentário \*

**Fonte: Acervo pessoal da autora.**

Através do estudo com os casos, espera-se “fazer com que o aluno reflita sobre seus conhecimentos, tanto pessoais quanto escolares, por meio da sua aplicação à análise de um fenômeno próximo” (POZO; CRESPO, 2009, p. 61) e os recursos Web 2.0 mostram-se fortes aliados, uma vez que propiciam a aprendizagem em contexto (DIAS; SANTOS, 2015).

A internet apresenta uma vasta gama de opções de situações a serem exploradas, e o processo de busca, seleção e escolha das informações a serem trabalhadas nos casos é um desafio, que pode se tornar menos denso ao optar por uma construção conjunta, com professores de outras áreas. Cada caso pode ser composto de um texto, um áudio ou um vídeo, a plataforma apresenta as áreas dos 4 casos básicos a serem preenchidos e possibilita a inserção de mais casos, observe a Figura 15 a seguir.

**Figura 15 - Apresentação dos casos do projeto “O mundo como enxergamos”, desenvolvido como teste na plataforma FlexQuest**



**Fonte: Acervo pessoal da autora.**

A escolha de cada caso deve ser feita com cautela, tendo sempre em mente os objetivos do projeto e como eles serão trabalhados, pois, segundo Carvalho (1998, p. 144),

A aquisição de conhecimentos de nível avançado necessita de cuidados particulares. Ela exige mais que uma mera exposição ao assunto ou do que a aquisição de um conhecimento superficial como ocorre num nível introdutório. Deve-se alcançar uma compreensão profunda do assunto para se poder aplicar esse conhecimento flexivelmente em diferentes contextos.

Por isso, as informações apresentadas nos casos devem ser suficientes para uma exploração aprofundada do tema, evitando que a aprendizagem fique no nível introdutório,

onde o aluno apenas adquire conhecimentos e conceitos básicos sobre o conteúdo que está sendo trabalhado no projeto. O desenvolvimento de flexibilidade cognitiva demanda múltiplas representações do conhecimento, o que contribui para a mobilização e transferência de conhecimento para novas situações com as quais os alunos possam se deparar posteriormente (PEDRO; MOREIRA, 2000).

As situações baseadas na realidade, abordadas através de casos, apresentam uma complexidade multifacetada e, por isso, necessitam ser representadas de formas distintas, para que se possa analisar múltiplas facetas. A intenção é analisar cada caso individualmente e adquirir experiência através de um número considerável de casos (no mínimo quatro), estando atento à configuração das características, ao contexto de utilização e à diversidade das influências contextuais. Sugere-se que os casos estejam relacionados e parcialmente sobrepostos e que haja um equilíbrio entre eles de continuidade e descontinuidade (SPIRO et al., 1988).

Na apresentação do Caso deve-se escrever uma breve descrição, podendo ser um trecho do texto (se o caso for um texto) que chame a atenção ou mesmo uma espécie de apresentação da situação, no entanto o link para o conteúdo completo deve estar presente na descrição. Determinado o Caso é hora de desconstruí-lo em minicasos. Os Minicasos são desconstruções dos Casos (observe a Figura 16, a seguir), ou seja, são partes dos casos a serem estudadas minuciosamente. Um caso pode ser desconstruído em quantos minicasos for necessário para trabalhar um determinado conceito, tendo um número mínimo de quatro minicasos por caso.

Diferente da descrição do Caso, no espaço destinado à descrição do Minicaso deve conter o trecho do caso que caracteriza o minicaso por completo. Pode-se ainda adicionar algum comentário e até mesmo sugerir links de apoio ao redigir o texto descritivo. No entanto, quando o caso é um vídeo ou um áudio a descrição deve conter apenas os comentários e os links de apoio, pois o conteúdo principal do minicaso será o trecho do vídeo ou áudio anexado.

Segundo Spiro e Jehng (1990), antes de percorrer documentos estruturados, em outras palavras, antes de lidar com a complexidade de um caso, o aluno deve aprofundar seu conhecimento estudando os minicasos, onde serão abordados pelo professor os conceitos que estão imersos em cada um. Somente após este trabalho é que estará apto a iniciar o processo de aprendizagem, navegando na desconstrução dos minicasos, inclusive relacionando minicasos de casos diferentes.

**Figura 16 - Apresentação de um caso e alguns minicasos do projeto “A água do mundo”**

The screenshot displays the FlexQuest website interface. At the top, there is a navigation bar with the FlexQuest logo and links for 'Projetos Publicados', 'Saber mais', 'Quem Somos', 'FAQ', 'Contactos', 'A minha conta', 'Mensagens', and 'Encerrar sessão'. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads 'Início » A água do mundo » Casos » Cidadania: conheça exemplos...'. On the left side, there is a sidebar menu with options: 'Informação Geral', 'Contexto', 'Casos' (highlighted), 'Questões', 'Processos', and 'Transferência'. The main content area features a case study titled 'Cidadania: conheça exemplos de quem se esforça por melhorar convivência'. The case study includes a photograph of people silhouetted against a sunset, a text block explaining the concept of citizenship, and a citation: 'Texto de Lilliam Monteiro, fonte: http://sites.uai.com.br/app/noticia/saudeplena/noticias/2015/02/15/notic...'. Below the case study, there is a section titled 'Minicasos' with a '+ ADICIONAR MINICASO' button and three small images of individuals: 'Anvín I ichna', 'Filiana Plantae', and 'Inez I amve'.

**Fonte: Acervo pessoal da autora.**

Este modelo para a promoção da flexibilidade cognitiva, tendo uma ferramenta tecnológica como suporte, é extremamente significativo, uma vez que, de acordo com Schulze (2014), ao partir de uma experiência básica, inicial, para uma avançada através de uma variedade de experiências autênticas, diferentes casos, oportuniza-se a aquisição de conhecimento avançado, fruto de uma evolução epistemológica.

O processo de questionamento envolvido no atributo “Questões” permite que os alunos revelem suas ideias, concepções e esquemas mentais, bem como conflitos cognitivos implicados na aprendizagem dos novos conceitos (NERI DE SOUZA, 2006), e que o (s) professor (es) possa (m) acompanhar e/ou avaliar essa variação. Por esta razão, deve-se priorizar questões de nível cognitivo elevado, que demandem reflexão e argumentação, estimulando o aluno a pensar, organizar os seus conhecimentos, expor sua opinião e defendê-la a partir das perspectivas trabalhadas, contribuindo, assim, para o desenvolvimento de pensamento crítico.

As Questões servirão, ainda, de guia para os utilizadores explorarem e atingirem os objetivos do projeto. A inserção deste elemento na FlexQuest de segunda geração foi pensada com vista a superar a mera transmissão de conhecimento por parte do professor. Seu papel na

atividade é de orientador do processo de questionamento reconstrutivo do aluno, como em um processo de ensino por pesquisa (FREIBERGER; BERBEL, 2010).

O (s) autor (es) do projeto pode (m) elaborar quantas questões achar necessário para o processo de ensino e aprendizagem do tema trabalhado, como pode ser visto na Figura 17 . Os alunos respondem às questões no próprio projeto. Apenas o (s) autor (es) do projeto consegue (m) excluir comentários, de forma a evitar respostas que fujam ao debate da questão. No entanto, o autor do comentário não consegue excluir, mas consegue editá-lo.

**Figura 17 - Questões apresentadas no projeto “As várias faces da Química Nuclear”**

The screenshot displays the FlexQuest web application interface. At the top, there is a navigation bar with the URL 'flexquest.ufpe.br/projeto/748/questao' and several menu items: 'Projetos Publicados', 'Saber mais', 'Quem Somos', 'FAQ', 'Contatos', 'A minha conta', 'Mensagens', and 'Encerrar sessão'. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads 'Início » As várias faces da Química... » Questões'. A left sidebar menu contains options: 'Informação Geral', 'Contexto', 'Casos', 'Questões' (highlighted), 'Processo', and 'Transferência'. The main content area is titled 'Questões' and features a '+ ADICIONAR QUESTÃO' button and a 'Não publicado' status indicator. Four question cards are displayed, each with a number of comments (22, 21, 21, 21) and a question text:
 

- Card 1 (22 comments): 'Quais as possíveis maneiras de abordar a radioatividade no...'
- Card 2 (21 comments): 'Como se posicionar criticamente diante do uso da energia nuclear?'
- Card 3 (21 comments): 'Quais conceitos químicos estão envolvidos nas discussões dessa...'
- Card 4 (21 comments): 'Quais os impactos do uso da radioatividade na sociedade?'

 A callout box labeled 'Quantitativo de comentários na questão.' points to the comment count of the third question. The footer contains logos for 'UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO', 'EMENTE', and 'universidade de aveiro (theoria potesis praxis)'.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

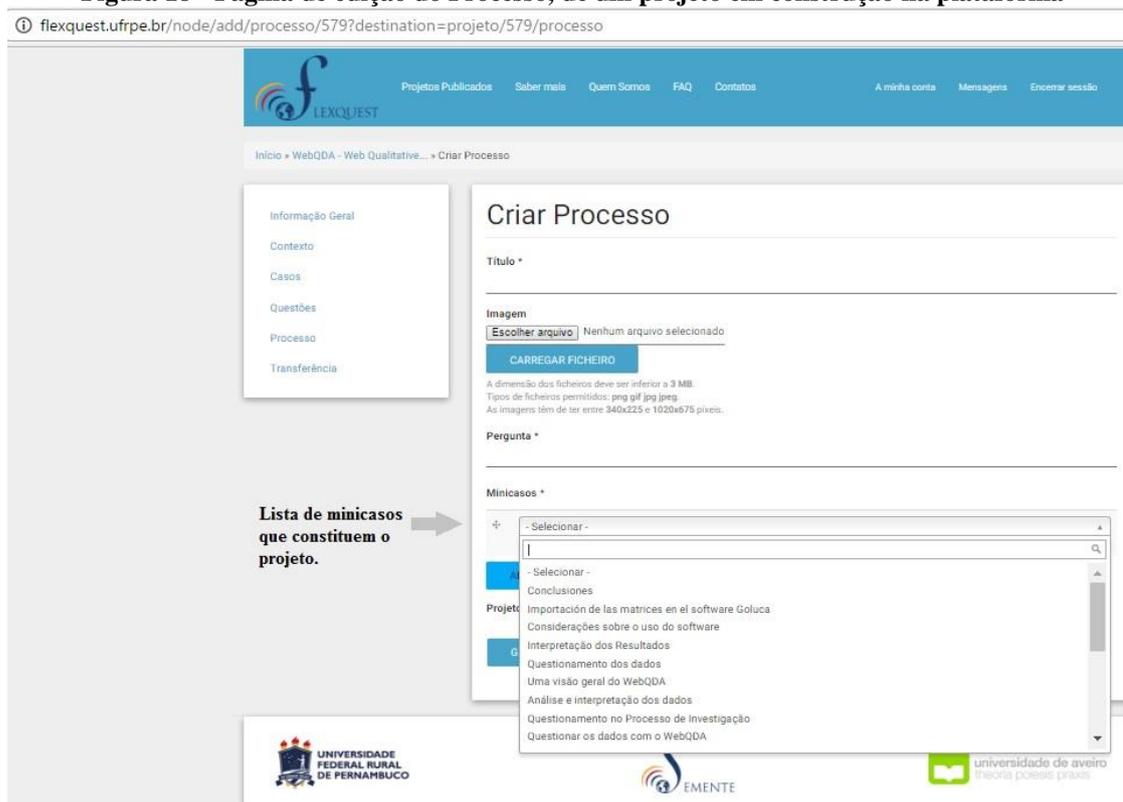
Esse feedback dado através da própria estrutura da Plataforma FlexQuest é um dos principais ganhos com a adoção de recursos Web 2.0 neste novo modelo, pois, de acordo com Carvalho (2008), o ato de escrever online apresenta-se convidativo, tanto para professores quanto para alunos, resultando em um maior empenho em suas publicações. Por consequência, a ferramenta acaba sendo atrativa para o aluno e para o professor. O professor consegue construir e executar o seu projeto de trabalho com mais facilidade e o aluno pode expor suas ideias em um ambiente online seguro, além de participar de discussões com os colegas, não dependendo de estar no ambiente escolar.

O próximo atributo a ser estruturado é o Processo. Em seu desenvolvimento são sugeridas as sequências especiais, a partir das quais os utilizadores precisarão visitar os

minicaseos com atenção especial voltada à temática a ser explorada no processo de construção de um conceito.

O número de sequências especiais a serem criadas depende dos objetivos e do planejamento dos autores dos projetos. O primeiro passo para o desenvolvimento de uma sequência especial que compõe o Processo é criar um título para a ela, remetendo ao enfoque conceitual que se pretende trabalhar, um título criativo e que desperte a curiosidade dos utilizadores. Também é possível adicionar uma imagem a cada sequência. Dando continuidade ao processo de questionamento, é disponibilizado ainda um espaço para a inserção de uma pergunta que possa auxiliar os alunos a identificar as relações entre os minicaseos de diferentes casos, se ainda não o fizeram. A plataforma apresenta os minicaseos do projeto listados para facilitar a seleção no momento da criação da sequência, como pode ser observado na Figura 18, a seguir.

**Figura 18 - Página de edição do Processo, de um projeto em construção na plataforma**



**Fonte: Acervo pessoal da autora.**

Por meio destas sequências especiais são criadas representações mentais, permitindo que, ao se deparar com um caso novo, o aluno seja capaz, mais rapidamente, de construir uma solução com base no conhecimento adquirido através das relações entre os minicaseos dos casos precedentes (SPIRO; JEHNG, 1990).

Um dos argumentos centrais da TFC é que a revisitação do mesmo material (informações), em diferentes momentos, em contextos rearranjados, com propósitos diferentes e partindo de diferentes perspectivas conceituais, é um procedimento essencial para que se possa atingir a competência da complexidade, a compreensão e a preparação para a transferência (SPIRO et al., 1992), através do qual o aluno participa ativamente do seu processo de aprendizagem.

O caráter dinâmico da plataforma além de permitir a construção coletiva dos projetos (a princípio entre professores), mas que também possibilita a participação dos alunos na criação de um novo caso após a atividade orientada pelo professor, permite a discussão através de trocas de mensagens entre usuários ou mesmo nas áreas de questionamento do projeto. A partir do estímulo do professor o aluno pode criar também seus próprios questionamentos. Esse caráter propicia, sobretudo, uma interação produtiva e significativa com problemas, o que exige a aplicação de habilidades de pensamento de ordem superior, ou seja, suscita um nível modificado de entendimento e não apenas uma mera reprodução (COLLINS; KNOETZE, 2014).

Uma inovação educacional “pressupõe o desenvolvimento de um clima de confiança mútua que favoreça o diálogo, a cooperação, a negociação, a participação na tomada de decisões que afetam a vida da instituição educativa e o comprometimento com a ação” (GUIMARÃES et al., 2015, p. 42), a plataforma FlexQuest, nesta perspectiva, caracteriza-se como uma ferramenta eficaz no auxílio desse desenvolvimento, uma vez que o aluno tem um papel ativo e central na atividade.

A plataforma foi desenvolvida para ser acessada tanto através computadores quanto de dispositivos móveis, facilitando assim o acesso por parte do aluno. Considerando que, segundo Moura (2008), os recursos Web 2.0, tanto para computadores como para dispositivos móveis, oferecem inúmeras possibilidades de aplicação no contexto educativo e formativo, além de configurar-se como um ambiente comum para os aprendizes atualmente, propiciando o clima de familiaridade e confiança.

Por fim, há a Transferência onde são sugeridas quais atividades serão produtos deste projeto. Na área de edição é possível carregar uma imagem e redigir o texto com um comentário e as orientações para as atividades seguintes. Pode-se estimular o indivíduo a explorar casos além dos apresentados no projeto e até a proposição de um novo caso a ser desconstruindo por ele ou por um grupo. Desta forma a atividade não se encerra, mas abre perspectivas para novos trabalhos. Outras atividades também podem ser propostas pelos

autores, no entanto, é preciso ser cuidadoso para não passar a ideia que a transferência é a atividade final, o processo de aprendizagem tem sua continuidade, não se encerra.

Quando se leva em consideração toda a complexidade das informações que existem na internet, as vantagens e problemas que advém desta heterogeneidade de informações, fica claro que é necessário estimular um conjunto de competências e capacidades nos nossos alunos para lidar com esta situação. A literatura aponta para a literacia (ou alfabetização) da informação, o pensamento crítico e a flexibilidade cognitiva como alvos a ser alcançados. Mais especificamente espera-se que os alunos sejam capazes de selecionar a informação, argumentar, questionar, construir conhecimento e o aplicar em diversos outros contextos, inclusive os mais complexos. Nesta perspectiva, a FlexQuest é uma plataforma Web 2.0 que oferece, pelo seu caráter social, a interação entre professores e alunos de forma cooperativa e colaborativa em projetos didáticos, auxiliando neste processo.

O estudo direcionado por casos, como proposto pela estratégia FlexQuest, possibilita a formação crítica dos alunos através da aplicação dos conceitos em contextos próximos à realidade. O direcionamento dado pelo professor conduz a um melhor aproveitamento das informações obtidas na internet, uma vez que estas informações foram previamente selecionadas e não só será necessário acessá-las online, como também será preciso analisar, refletir e questionar sobre estas.

Espera-se que a plataforma desenvolvida possa auxiliar no processo de construção das propostas didáticas com a estratégia FlexQuest 2.0, além de proporcionar a popularização da mesma, por um maior grupo de profissionais, além de propiciar uma inserção significativa dos ideais interdisciplinares, reafirmando a importância da construção de conhecimento de nível avançado, caracterizado pela complexidade e pela não linearidade dos conceitos, valorizando a aproximação e questionamento do que é visto em sala de aula com o que é vivenciado fora dela. Neste sentido, não se pode negar que as TIC influenciam na forma como os alunos participam cognitivamente do processo de aprendizagem, assim as ferramentas tecnológicas não solucionam os problemas educacionais, mas possibilitam uma abordagem diferenciada que contribui positivamente no processo de ensino e aprendizagem (COLLINS; KNOETZE, 2014).

Contudo, ao propor uma ferramenta como a Plataforma FlexQuest é preciso avaliar a sua usabilidade, ou seja, é preciso investigar se o público-alvo consegue utilizá-la sem maiores dificuldades a fim de atingir seus objetivos. Neste sentido, no próximo tópico será apresentada uma análise inicial de sua usabilidade.

### 6.3 ANÁLISE INICIAL DA USABILIDADE DA PLATAFORMA FLEXQUEST

A plataforma FlexQuest foi pensada e estruturada a partir das necessidades encontradas ao longo das pesquisas realizadas utilizando a estratégia e durante a meta-análise aqui apresentada. Concluído o seu desenvolvimento era preciso, no entanto, avaliar a sua usabilidade, apesar deste processo não ser o principal foco da tese. Martins et al. (2013, p. 32) afirma que “a usabilidade pode ser encarada como uma medida de como um produto pode ser usado por utilizadores específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, num contexto de utilização específico”.

Para o desenvolvimento de uma ferramenta educacional essa etapa é de grande importância, pois a partir da investigação é possível reavaliar o modelo proposto e até fazer modificações. A principal preocupação com a usabilidade da ferramenta está em proporcionar:

- Aumento da eficácia e eficiência: um sistema adaptado ao modo como o utilizador age permite uma interação mais eficaz e eficiente.
- Maior produtividade: um mecanismo de interação utilizável permite que o utilizador se concentre na tarefa e não na ferramenta, aumentando o seu desempenho em consequência da qualidade da interação.
- Redução de erros: se a gestão da interação evitar inconsistências e ambiguidades reduz a probabilidade de erros por parte do utilizador.
- Menor necessidade de formação: um sistema com um bom nível de usabilidade, projetado com base no utilizador final pode facilitar a curva de aprendizagem.
- Melhoria da aceitação: os utilizadores estão mais propensos a confiar num sistema bem projetado com acesso a funcionalidades que tornem a informação fácil de encontrar e utilizar.
- Apoio a utilizadores com menos competências tecnológicas: a existência de sistemas complexos só acessíveis a utilizadores especializados e com elevadas aptidões técnicas conduz ao incremento do fosso entre aqueles que têm mais competências tecnológicas e os que estão menos preparados. ” (MARTINS et al., 2013, p. 33)

Inicialmente foram convidados, por e-mail, a responder ao questionário um total de 42 professores, atuantes na Educação Básica e no Ensino Superior. A escolha desses professores deu-se a partir, inicialmente, da familiaridade com o tema, ser formado na área das ciências

naturais (Física, Química ou Biologia), ser receptivo a propostas inovadoras que envolvam o uso das TIC, estar lecionando e/ou não ter familiaridade com o tema, mas ter interesse em saber mais sobre este. No momento do convite alguns convidados indicaram outros professores a participarem em seus lugares, por estarem muito atarefados e ainda houveram convidados que pediram para ser lembrados em outros momentos e mesmo assim não deram retorno ao convite.

Posteriormente, foram realizadas algumas oficinas em eventos acadêmicos e os participantes destas também foram convidados. Durante as oficinas a plataforma era apresentada e seus atributos eram discutidos um a um. Após a discussão os participantes criavam suas contas e iniciavam projetos, trabalhando em conjunto. Esses projetos iniciaram durante a oficina, como é ilustrado com a Figura 19, e a conclusão dar-se-ia através de interações online. Para que a pesquisadora pudesse acompanhar, foi solicitado que os grupos a inserissem como convidada ou editora, se preferissem, no entanto apenas alguns grupos o fizeram. A primeira oficina ocorreu em uma unidade acadêmica de uma universidade pública, situada no interior de Pernambuco, nos dias 29 e 30 de setembro de 2015. A segunda ocorreu em uma universidade pública da região metropolitana do Recife no dia 04 de novembro de 2015.

**Figura 19 – Grupo interagindo com a plataforma durante a segunda oficina**



**Fonte: Acervo pessoal da autora. Fotografia tirada durante a oficina em 04/11/2015.**

Além desses momentos, o convite foi compartilhado no mês de junho de 2016 em um grupo intitulado “Professores (as) de Química”, formado por professores de Química de todo o Brasil na rede social Facebook. No entanto, mesmo aumentando o número de convidados, conseguiu-se apenas a participação de 21 professores. Esses não precisaram se identificar ao

responderem aos questionamentos e aqui serão identificados pela letra “P”, de “professor”, seguida de um número. Os números seguem a ordem em que as respostas foram computadas no formulário online.

Quanto às suas formações iniciais, a maioria (09) era formada na área da Química, alguns especificaram ser licenciados, outros não informaram. A segunda maior participação foi de biólogos (04). Os demais pertenciam a diferentes áreas: Engenharia Agrônômica, Educação Física, Física, Ciência da computação, Farmácia e Pedagogia. Dois professores não indicaram suas áreas de formação inicial, responderam por sua maior titulação, doutor.

Apenas um dos participantes afirmou ser um usuário com pouca experiência com o uso de computadores. Todos utilizam a internet diariamente há mais de dois anos, gastando em média de 4 a 10 horas navegando na rede, a maioria (17) afirma que gasta mais de 10h. Principalmente buscando informações para prepararem aulas, para comunicação e para se informar mais. Um total de 14 professores afirmaram ser uma tarefa fácil ou muito fácil encontrar informações na internet. Apenas um afirmou ser uma tarefa difícil.

No tocante ao uso da internet em sala de aula, apenas 14 dos professores afirmaram já ter trabalhado utilizando essa ferramenta tecnológica. Destes, apenas 07 fizeram uso da internet envolvendo atividades relacionadas a pesquisa e seleção de informações em rede. Os demais citam principalmente o uso de vídeos, redes sociais, jogos, ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), questionários virtuais e simuladores.

Dos professores que responderam ao questionário apenas 03 não conheciam a FlexQuest antes de serem convidados a participar da pesquisa, a maioria dos que conheciam tiveram seu primeiro contato durante aulas na graduação ou pós-graduação; e apenas 05 já haviam desenvolvido alguma atividade utilizando a estratégia FlexQuest.

Vale destacar a fala do (a) professor (a) P13, que conhecia a estratégia, mas devido a dificuldades teórico-metodológicas nunca trabalhou com ela:

*P13: Nunca trabalhei com a estratégia FlexQuest. Tenho dúvidas sobre como funciona essa estratégia, principalmente em como prepará-la. Inclusive, pela minha falta de conhecimento, tenho dúvidas se é, de fato, uma estratégia ou uma ferramenta.*

Essa dúvida é recorrente quando se debate o tema em palestras, oficinas e apresentações em eventos acadêmicos. Percebeu-se a necessidade de trabalhos com o objetivo de esclarecer mais aprofundadamente cada atributo crítico que compunha a FlexQuest, qual a

sua objetividade e como utilizá-la em um contexto de sala de aula. As pesquisas realizadas com a estratégia, até então, tinham uma preocupação maior com a aceitação da sua utilização e aproveitamento junto a alunos e professores. Sua funcionalidade tinha como foco principal o uso de ferramentas tecnológicas (computador, dispositivos móveis) para o processo de ensino enquanto sua funcionalidade principal na qualidade de estratégia didática, a qual envolve todo um planejamento didático-pedagógico por parte do (s) professor (es) que a estrutura (m) a proposta ficava em segundo plano. Como ainda não havia um referencial teórico sólido sobre a estrutura da FlexQuest, acredita-se que a partir deste estudo seja possível mudar esta realidade e que os trabalhos futuros possam trazer discussões mais aprofundadas sobre sua funcionalidade enquanto estratégia didática.

O/A professor (a) P19 afirmou já ter trabalhado com a FlexQuest em sala de aula e ressalta dificuldades teórico-metodológicas, também:

*P19: [...]. Quanto a estratégia em si, o único ponto negativo é a sua complexidade quanto ao uso de mini-casos demandando tempo para o usuário menos experiente.*

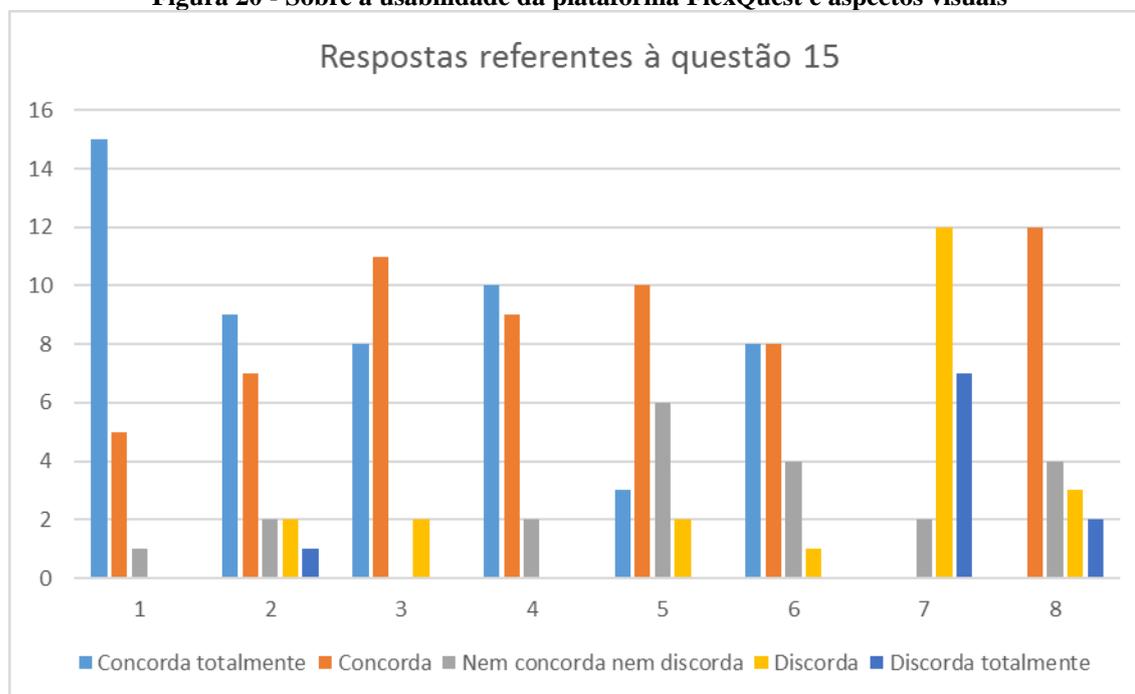
Essa dificuldade atribuída a usuários menos experientes pode ser atenuada com a utilização da plataforma, uma vez que, além de os atributos já estarem dispostos em seus devidos lugares a serem preenchidos, há informações para auxiliar o processo de construção. O processo de construção colaborativo também pode dar esse suporte, pois os professores irão debater sobre as informações selecionadas e como as utilizaram, compartilhando conhecimentos e propiciando a construção de novos conhecimentos.

As questões 15 e 16 dizem respeito à usabilidade da plataforma, propriamente dita, a nível de aspectos visuais e sobre o processo de criação de projetos na plataforma. Para essas avaliações foi usada uma Escala Likert, que segundo Günther (2003) é o tipo de mensuração mais utilizado nas investigações das ciências sociais, em especial quando o foco é em atitudes, opiniões e avaliações. Sendo assim adequada às questões mencionadas. A usabilidade da plataforma foi então avaliada a partir de uma escala de cinco alternativas (Concordo totalmente; Concordo; Não concordo, nem discordo; Discordo; Discordo totalmente) para cada item a ser avaliado.

A Figura 20, abaixo, mostra o gráfico construído a partir das respostas obtidas com o questionário online. É possível verificar que os professores avaliam a plataforma

positivamente em relação a sua interface, apenas um professor classifica-a como de difícil navegação (no item 6).

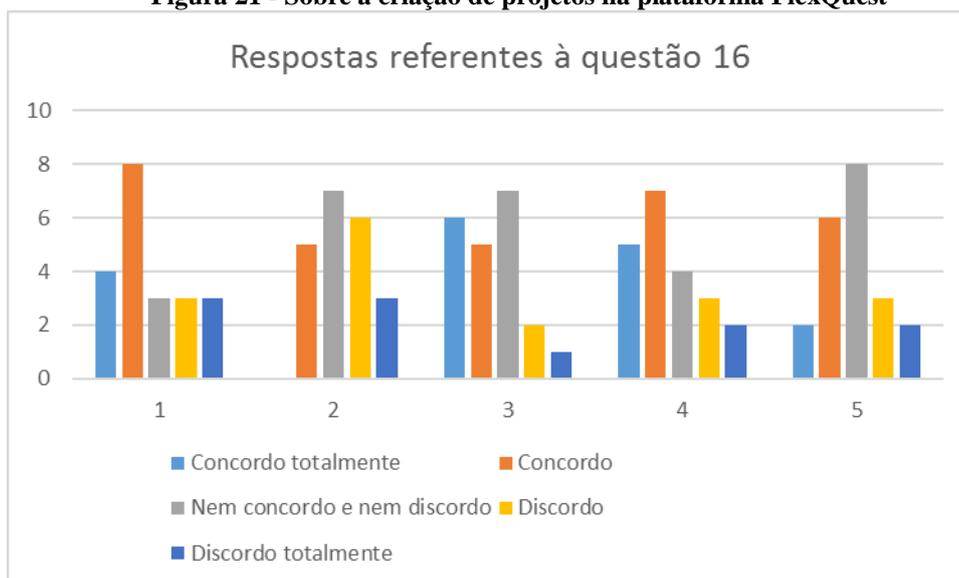
**Figura 20 - Sobre a usabilidade da plataforma FlexQuest e aspectos visuais**



**Fonte:** Gráfico elaborado pela autora, onde os números correspondem aos itens: 1 - A plataforma possui apresentação gráfica agradável e legível. 2 - Eu sempre sei em que página estou e como proceder para chegar em outras páginas de meu interesse. 3 - De uma forma geral, considero rápido o acesso às informações do site. 4 - Os recursos de navegação (menus, botões, ícones e links) estão todos claros e fáceis de achar. 5 - O conteúdo textual é claro e consistente. 6- A plataforma é de fácil navegação. 7- O número de informações por página é excessivo. 8- As informações disponibilizadas facilitam o entendimento das funções apresentadas.

Ao observar o gráfico da Figura 20, verifica-se que a quantidade de professores que não opinam, ou seja, que marcaram que nem concordam e nem discordam, tem um aumento significativo nos itens 5 e 6, o que desperta uma atenção especial ao conteúdo textual apresentado e à navegação. Durante os testes realizados nas oficinas, já havia surgido a ideia de incorporar podcasting à plataforma, desta forma os autores intelectuais da estratégia FlexQuest poderiam disponibilizar áudios e/ou vídeos explicativos para auxiliar a construções de projetos e esclarecer as principais dificuldades identificadas. Esta incorporação pode trazer mais segurança aos usuários/utilizadores iniciantes.

Vale destacar que no momento em que foram enviados os convites, os professores foram convidados a criarem um perfil na plataforma e a tentarem construir um projeto teste, com o intuito de conhecer os recursos disponíveis para a sua construção. Em função desta atividade, na questão 16 do questionário os professores fizeram uma avaliação deste processo de desenvolvimento, que pode ser observada no gráfico apresentado na Figura 21, a seguir.

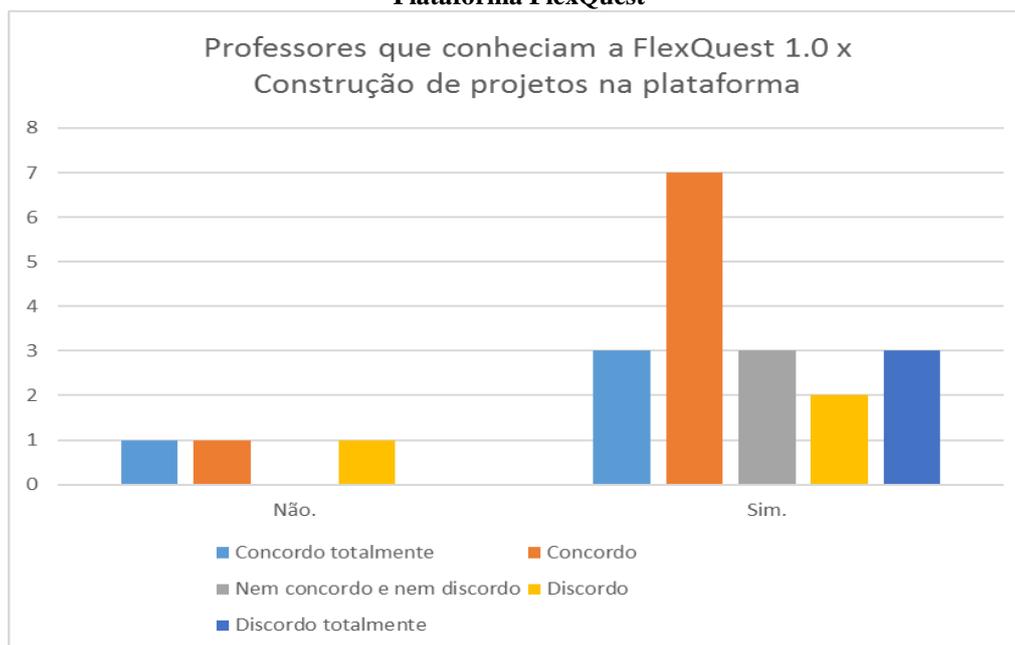
**Figura 21 - Sobre a criação de projetos na plataforma FlexQuest**

**Fonte:** Gráfico elaborado pela autora, onde os números correspondem aos itens: 1 - Consegui estruturar um projeto na plataforma facilmente. 2 - As explicações disponíveis na plataforma são suficientes para esclarecer as dúvidas que surgem ao longo do processo de criação. 3 - A possibilidade de trabalhar em conjunto com outros editores no projeto ajuda no processo de desenvolvimento. 4 - Adicionar os conteúdos escolhidos aos campos do projeto é uma tarefa fácil. 5 - As opções de templates disponíveis são satisfatórias.

A maioria dos professores alega ter conseguido desenvolver um projeto facilmente através da plataforma, assim como adicionar os conteúdos selecionados aos campos referentes aos atributos críticos da estratégia também é apontado como sendo uma tarefa fácil, reconhecem, ainda, que a possibilidade de trabalhar colaborativamente pode ajudar no processo de desenvolvimento e que a ferramenta apresenta opções de templates satisfatórias. No entanto, quando se trata das explicações disponíveis para esclarecer as dúvidas (item 2) a maioria não sabe opinar ou discorda que os recursos disponíveis sejam suficientes. O que reforça a intenção da autora de acrescentar podcasting e possivelmente rever os textos já utilizados. Esse feedback é de grande importância para a melhoria da ferramenta e até mesmo da proposta da FlexQuest de segunda geração (FlexQuest 2.0).

Nesta investigação, identificou-se que um número significativo de professores que afirmaram conhecer a estratégia FlexQuest de primeira geração (FlexQuest 1.0) afirmam, também, ter conseguido estruturar um projeto na plataforma com facilidade, como pode ser observado no gráfico da Figura 22, um total de 18 responderam que já conheciam a FlexQuest, destes um total de nove responderam que concordam totalmente ou concordam em relação ao item 1 (consegui estruturar um projeto na plataforma facilmente), os demais afirmaram não saber responder ou discordam da informação.

**Figura 22 - Relação entre o conhecimento prévio sobre a estratégia e o desenvolvimento de um projeto na Plataforma FlexQuest**



**Fonte:** Gráfico elaborado pela autora. Onde as respostas correspondem ao item 1 da questão 16: Consegui estruturar um projeto na plataforma facilmente.

Enquanto entre os três professores que responderam à questão dizendo que não conheciam, 01 afirma ter conseguido e 02 afirmam não ter sido fácil. É possível que a mudança dos atributos críticos da estratégia possa ter contribuído para as principais dúvidas nos indivíduos que já tiveram o contato com o primeiro modelo.

E neste sentido, reitera-se a necessidade de rever as informações de auxílio disponíveis, assim é possível reduzir a necessidade de formação sobre a estratégia e a plataforma, ou seja, mesmo um professor de uma região mais afastada que não tenha tido a oportunidade de participar de uma formação sobre o tema possa conseguir a partir do conteúdo disponibilizado na plataforma desenvolver um projeto a ser utilizado em sala de aula, sem maiores dificuldades.

Foi questionado ainda aos professores quais os elementos que acharam mais interessantes ao interagirem com o novo modelo da estratégia, a FlexQuest 2.0, através da plataforma. Ao responderem, 04 professores alegaram não ser capazes de responder por não terem conseguido navegar satisfatoriamente na plataforma e não ter compreendido bem cada elemento da estratégia, mesmo sendo disponibilizadas descrições de cada atributo em um botão superior da página inicial da plataforma (Saber mais). Os demais indicaram seus principais interesses relativos a quatro aspectos especialmente, como pode ser visto no Quadro 7:

**Quadro 7 - Respostas referentes à questão 17**

<b>Principais interesses indicados</b>	<b>Professores que indicaram</b>
Relativos aos atributos críticos da FlexQuest 2.0	P2; P4; P6; P9; P12; P15; P16; P19
Relativos à interatividade e à construção colaborativa	P6; P7; P8; P10; P14; P17; P18
Relativos ao uso de ferramentas variadas	P11; P20
Relativo às habilidades técnico-informáticas envolvidas e ao tempo de criação	P18; P21

**Fonte: Elaborado pela autora.**

Os atributos críticos da estratégia FlexQuest são destacados por boa parte dos professores nesta questão, salientando a importância das contribuições dos princípios da TFC, uma vez que os principais atributos citados são os Casos, Minicasos e as Sequências especiais. Neste sentido, a fala dos professores P15 e P16 destacam-se:

*P15: Facilidade em elaborar os processos. As sequências ficam bem estruturadas.*

*P16: Em comparação com o modelo de FlexQuest que fui apresentado, esse me parece bem mais estruturado (melhor dividido), o que facilita a compreensão de quem for utilizá-la.*

*A parte "nova" que mais me chamou a atenção foi o campo "Processo", não sei se por ser uma palavra que me chama a atenção em qualquer contexto (acho incrível entender o passo-a-passo para que se atinja algum objetivo e isso é processo), ou porque achei que expor mais situações envolvidas e relacioná-las com minicasos muito mais interessante, uma vez que os alunos podem ver muito mais horizontes envolvidos em um mesmo conceito.*

A disposição dos minicasos de todos os casos do projeto em uma lista a serem selecionados para a montagem das sequências especiais possivelmente influenciou na forma como o (s) professor (es) percebe (m) o atributo “Processo” no momento da construção do projeto. Antes ao elaborar a proposta sabia-se que deveriam ser feitas relações entre os minicasos e indicá-las aos alunos, no entanto os minicasos relacionados deveriam ser buscados em seus locais de origem pelo aluno, seguindo a instrução do professor, que por

vezes não atingia o objetivo da travessia temática, inerente aos princípios da TFC. Com o novo modelo, os minicasos estão diante dos olhos de quem está criando o projeto e aparecem juntos dentro da proposta de revisitação para os alunos. Esta praticidade organizacional pode favorecer os objetivos da estratégia.

Outro aspecto bastante citado nas respostas foi a possibilidade da construção colaborativa do projeto e a possibilidade de maior interação, tanto entre professores quanto entre professores e alunos. Há três falas que se achou interessante evidenciar:

*P6: 1. Trabalhar de forma colaborativa com outros pesquisadores: possibilita uma interação rápida [sic] com outros pesquisadores e a transferência de informações; potencializa a construção [sic] de projetos mais amplos com sub projetos atrelados;*  
*2. Comentários [sic]: potencializa a interação entre os envolvidos*

*P7: A interação com outros professores faz com que o trabalho seja **interdisciplinar**, muito mais rico para o estudante e sem muita complicação. (Grifo nosso)*

*P18: A possibilidade de criar uma flexquest [sic] em um ambiente virtual é extremamente rica, em termos de diversificação de estratégias didáticas. **Favorece o trabalho em equipe e potencializa a construção de um material que pode ser realizado por pessoas de diferentes lugares e instituições de ensino.** (Grifo nosso)*

*Pelo fato de ser construída em uma plataforma, favorece a visualização de erros durante a sua elaboração, permitindo assim, que a todo tempo e a qualquer hora, o professor ou utilizador possa corrigir.*

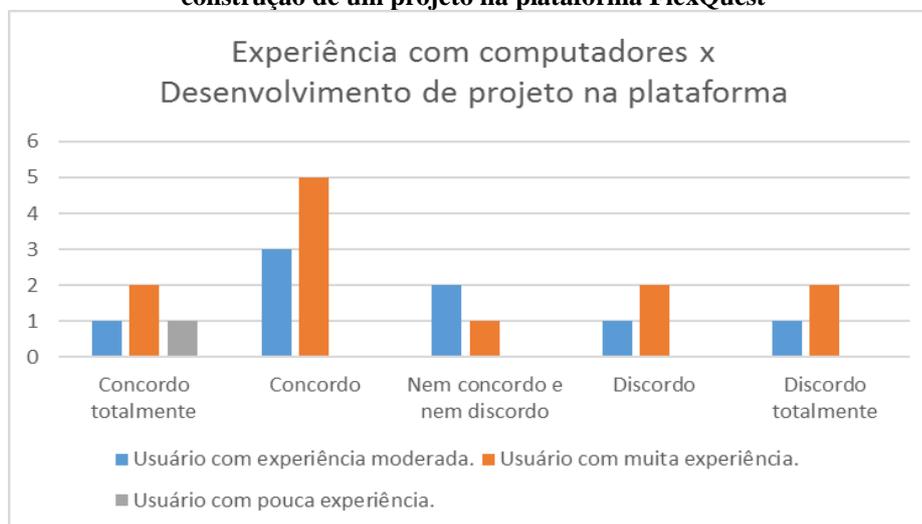
As falas dos três professores acima, ressaltam dois dos elementos teórico-metodológicos do novo modelo da estratégia FlexQuest: interdisciplinaridade e Web 2.0. O trabalho colaborativo entre professores de diferentes áreas de conhecimento favorece a impetração de um projeto com uma abordagem interdisciplinar, pois a seleção das informações será feita a partir da discussão entre indivíduos com diferentes pontos de vista teóricos, enriquecendo conceitualmente as atividades a serem propostas no projeto. E o fato

do projeto ser estruturado em uma plataforma online favorece essa construção, pois os professores não precisam estar no mesmo espaço geográfico para efetivá-la, permitindo também a otimização do tempo de desenvolvimento. O que leva a outro aspecto citado, habilidades técnico-informáticas envolvidas e tempo de criação. Segundo o (a) professor (a) P21:

*P21: Ter uma plataforma que gera a ferramenta nos modelos e formatos adequados é extremamente importante para reduzir o tempo para criação.*

Além de reduzir o tempo envolvido no processo de criação, evita-se distorções do modelo, como acontecia, por vezes, com a FlexQuest 1.0 e não requer conhecimentos técnicos de criação de páginas na Web. Mesmo um professor com pouca experiência informática é capaz de atuar na construção de um projeto na plataforma. Isso pode ser observado também nos resultados obtidos com esse questionário (Figura 23).

**Figura 23 - Relação entre o nível de experiência com computador dos professores com a efetivação da construção de um projeto na plataforma FlexQuest**



**Fonte:** Gráfico elaborado pela autora. Onde as respostas correspondem ao item 1 da questão 16: **Conseguir estruturar um projeto na plataforma facilmente.**

O indivíduo que se declarou um usuário com pouca experiência, afirmou ter conseguido construir um projeto na plataforma facilmente. O que indica que o caráter intuitivo da sua interface pode funcionar. E a possibilidade de construção colaborativa também contribui no sentido de que a interação entre indivíduos com mais e menos

experiência pode gerar mais conhecimento, não apenas a nível conceitual de suas áreas de atuação como a nível técnico-informático.

Por último, outro aspecto citado foi a possibilidade de trabalhar com diferentes ferramentas:

*P11: A possibilidade de utilizar ferramentas variadas, vídeo e imagem, imagem e texto.*

A preocupação com este aspecto sempre esteve presente, desde o primeiro modelo da estratégia, no sentido de garantir múltiplas abordagens dos temas trabalhados. Pois os alunos têm ritmos e formas de aprendizagem diferenciados, e ao trabalhar com diferentes tipos de linguagem é provável que se atinja um público maior. Entretanto, é preciso usar esses recursos com cautela, estando atentos às suas funcionalidades dentro do projeto, para que não confundam os alunos.

Por exemplo, ao construir um projeto o (s) professor (es) pode (m) escolher um texto como caso e adicionar nesta área um vídeo com muitas informações sem indicar adequadamente aos alunos se o caso diz respeito à situação apresentada no texto ou no vídeo. Mesmo que o caso não seja o vídeo, pode-se carregar um vídeo como uma informação adicional, suscitando a reflexão do aluno acerca da temática do caso, contanto que esta funcionalidade esteja explícita na descrição do caso. Por isso é importante que o utilizador da plataforma faça uma breve leitura prévia sobre cada atributo da estratégia para, assim, conseguir construir um projeto com mais facilidade.

Quando questionados se utilizariam essa estratégia na sala de aula apenas 04 dos professores afirmaram que não utilizariam. Todos que utilizariam (17) afirmaram que se sentiriam confortáveis para desenvolver um projeto conjuntamente com colegas de diferentes áreas do conhecimento. Dentre as razões apontadas por eles para se trabalhar com professores de outras áreas no processo de criação de um projeto FlexQuest, destacam-se:

*P2: [...] Como cada elemento de operacionalização se fundamenta em situações concretas, considero difícilíssimo trabalhar de forma isolada e pontual. O que é complexo, deve ser tratado desta forma. Portanto, uma abordagem cooperativa/colaborativa e interdisciplinar é extremamente desejável para evolução da proposta.*

*P5: cada um trará importantes contribuições, seja da área específica (Química, Biologia, dentre outras) ou área teórica-prática-pedagógica.*

*Além disso os conteúdos/temas, muitas vezes, não se restringem a uma [sic] determinada área específica, sendo inter e transdisciplinares.*

*P10: Acredito que isto promoveria uma experiência de ter vários olhares para uma temática. Eu aprenderia bastante com essa possibilidade de ampliação de visão e a produção certamente seria muito mais rica do que uma FlexQuest criada individualmente.*

*P16: Pois ela amplia a possibilidade de exploração de cenários diferentes para um mesmo conceito, ou ainda demonstra a possibilidade de vários conceitos a serem explorados dentro do mesmo conceito, isso poderia passar despercebido se a FlexQuest fosse construída por um único profissional, ou com profissionais da mesma área de conhecimento.*

*P21: Acredito que ajude a trazer maior amplitude e interdisciplinaridade para o estudo do caso. Isso ajuda o estudante no desenvolvimento do raciocínio e formação do espírito científico. Para os professores, nem sempre é fácil o desafio da interdisciplinaridade, já que toma muito tempo p [sic] planejamento, discussão, escolhas e ações.*

É possível verificar que os professores associam o trabalho colaborativo diretamente à implementação da abordagem interdisciplinar na estratégia, reconhecendo que a construção por um único indivíduo inviabiliza esse processo, pois toda a informação será tratada sob a ótica de uma única área de conhecimento, e algumas nuances podem passar despercebidas. Deste modo, espera-se que os utilizadores da plataforma percebam essa necessidade e possam trabalhar conjuntamente em prol de uma proposta coerente aos objetivos da estratégia FlexQuest.

No que diz respeito a dificuldades de acesso à plataforma, 10 professores afirmaram não terem tido nenhum problema para acessá-la. Os demais relataram alguns problemas, envolvendo principalmente:

- Dificuldade no primeiro acesso devido à confirmação chegar na caixa de Spam;
- O processo de criação de projetos;
- A inclusão de editores nos projetos;
- A funcionalidade da plataforma no Internet Explorer;
- Carência de um guia de ajuda em cada elemento.

É possível perceber nas falas dos professores que a adição de tutoriais, de preferência animados (como vídeos), onde se explicam e exemplificam como proceder em cada etapa do desenvolvimento de um projeto é necessário. Pois sem conhecer os elementos teóricos-metodológicos da estratégia acaba gerando um sentimento de insegurança que dificulta o processo de desenvolvimento de um projeto. Com esta modificação seria possível boa parte das dificuldades apontadas.

Em relação à funcionalidade da plataforma em diferentes navegadores, é possível que o problema tenha acontecido enquanto a plataforma ainda estava hospedada na área de testes da empresa que a desenvolveu, pois só em julho deste ano (2016) ela foi transferida para o seu endereço definitivo e desde então não houveram mais queixas a respeito dessa dificuldade.

A partir deste teste de usabilidade foi possível verificar um indicativo de aumento da eficácia e eficiência, uma vez que a estruturação da proposta está previamente montada, evitando distorções da proposta; da produtividade, uma vez que o utilizador apenas deve se preocupar com o planejamento e desenvolvimento do projeto e não mais com a criação de uma página na Web nos moldes do modelo; também a redução de erros, devido à sua dinamicidade, como foi evidenciado por um professor investigado; melhoria da aceitação, em virtude do caráter Web 2.0 adotado; e apoio a utilizadores com menos competências tecnológicas, ao passo em que as informações de auxílio para o desenvolvimento do projeto informa e orienta como proceder e ainda há a possibilidade de comunicar-se com os idealizadores através de mensagens diretas na própria plataforma.

Assim, pode-se inferir que a plataforma FlexQuest, na forma em que se encontra configurada hoje, é funcional e possibilita a construção de projetos de cunho interdisciplinar, com o uso de recursos Web 2.0, que possibilitam processos de questionamento e fomenta o

desenvolvimento da flexibilidade cognitiva. Espera-se que esta ferramenta possa contribuir na propagação dos ideais da estratégia FlexQuest, contribuindo para uma abordagem diferenciada nas aulas das ciências naturais, e até em outras áreas do conhecimento, que incita o desenvolvimento de pensamento crítico, da flexibilidade cognitiva e a aproximação do conhecimento científico com a realidade dos alunos.

## CAPÍTULO 7

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta jornada, retomando as questões iniciais que geraram toda a discussão envolvida na investigação, é possível perceber que se obteve respostas às mesmas. Quanto aos elementos teórico-metodológicos que devem compor a FlexQuest para proporcionar-lhe uma ressignificação no sentido de ser uma estratégia didática voltada ao ensino e à aprendizagem de conteúdos de ciências naturais para abordagens interdisciplinares, a partir da meta-análise apresentada no Capítulo 4, foi possível identificar as principais dificuldades apresentadas durante proposições com o modelo original da FlexQuest (FlexQuest 1.0), que foram dispostas, pela pesquisadora, em três níveis definidos como: teórico-metodológico, técnico-informático e didático-pedagógico. E que o formato baseado na estrutura da WebQuest possivelmente influenciava nas proposições das FlexQuest, induzindo ao desenvolvimento da proposta de forma similar aos objetivos almejados em uma WebQuest, quando na verdade os dois modelos apresentam objetivos diferentes.

Diante das características da sociedade atual e da necessidade de adequar o ensino às demandas dessa sociedade, que vão além da exigência de formar cidadãos capazes de pensar e refletir no que se deve acreditar ou fazer, no sentido de que as práticas educativas devem estar associadas à emergência das TIC neste contexto, concluiu-se que a FlexQuest de segunda geração, ou FlexQuest 2.0, deve apresentar elementos teóricos-metodológicos que viabilizem uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos, com a adoção de ferramentas de caráter Web 2.0 para promover interação dialógica, suscitando no desenvolvimento da flexibilidade cognitiva e desenvolvimento de pensamento crítico a partir de processos de questionamento.

Esta primeira questão de investigação estava relacionada com os dois primeiros objetivos específicos da investigação: Analisar FlexQuests, na versão original, visando a identificação de como os elementos da TFC têm sido implementados (contemplado na discussão do Capítulo 4) e delimitar o referencial teórico-metodológico da estratégia FlexQuest no sentido de promover atualização e aprofundamento de suas bases, elencando como elementos centrais e estruturantes desse modelo (contemplado nas discussões dos Capítulos 5 e 6). Sendo esses elementos centrais a flexibilidade cognitiva, a interdisciplinaridade, os recursos Web 2.0 e os processos de questionamento.

O terceiro objetivo específico, que se refere ao estabelecimento de um formato de FlexQuest visando operacionalização em uma perspectiva interdisciplinar e colaborativa da

estratégia para o ensino das ciências naturais foi atingido durante as disposições do capítulo 6, onde se propõe os novos atributos críticos que compõem a estrutura do modelo FlexQuest 2.0, sendo eles Contexto, Casos, Minicasos, Questões, Processo (sequências especiais) e Transferência. Esse capítulo contempla ainda o quarto objetivo, o qual propõe desenvolver uma ferramenta multimídia online, baseada no modelo fundamentado e proposto, para a criação de FlexQuests. A ferramenta desenvolvida, a Plataforma FlexQuest, é então apresentada e discutida ponto a ponto.

Ao longo da exposição da plataforma, foram apontados alguns dos impactos desta para o desenvolvimento e execução da estratégia. Como, por exemplo, solucionar algumas das dificuldades encontradas nas proposições do primeiro modelo. Pois à medida em que é oferecido ao (s) professor (es) uma ferramenta que permite a construção online, onde os atributos críticos a serem construídos estão pré-dispostos na mesma, possibilita-se que até um indivíduo com pouca experiência com computadores consiga adicionar as informações necessárias à implementação do projeto.

As instruções sobre como selecionar e apresentar os casos e minicasos disponíveis na plataforma, bem como sobre a desconstrução de casos em minicasos, podem ajudar facilitando o processo de construção desses atributos, que costumava ser apontado como a principal dificuldade teórico-metodológica. Além disso, o processo de questionamento inerente à esta proposta da FlexQuest 2.0 pode evitar a proposição de atividades meramente reprodutivas e sem grau de discussão e criticidade satisfatórios à proposta (dificuldade teórica-metodológica identificada) e ainda soluciona a falta de interação durante a utilização da proposta, apontada como uma dificuldade técnico-informática.

O fato de não demandar ajuda de especialistas em construção de páginas na Web ou mesmo de sites que viabilizam essa construção, mas que requerem conhecimento prévio e aprofundado sobre a estratégia para que a construção não seja feita sobre a distorção dos atributos críticos, suaviza a problemática técnico-informática referente à construção da proposta. O professor tem a seu alcance, além das instruções, outros projetos publicados, construídos por outros professores que podem servir como exemplo. Para a execução do projeto, a plataforma permite maior comodidade, no sentido de comportar todos os projetos já elaborados pelo professor em um só lugar e possibilitar a sua interação com os alunos, no projeto e através de mensagens diretas.

Referente à dificuldade de selecionar e manipular adequadamente as informações obtidas na internet para utilizar no projeto, acredita-se que o trabalho colaborativo pode influenciar positivamente neste sentido, uma vez que um professor pode auxiliar o outro,

através das discussões sobre os materiais selecionados, e as indicações do que pode ser utilizado nas áreas destinadas aos atributos também contribuem. Como, por exemplo, ao utilizar um vídeo a plataforma indica que é possível anexá-lo através da aplicação YouTube. Mesmo que o vídeo não esteja online através deste site, o professor pode criar uma conta gratuitamente e disponibilizar ele mesmo. A aplicação não permite cortar o vídeo, o que seria necessário para uma desconstrução de um caso, por exemplo, mas permite que seja selecionado o momento a partir do qual o usuário tenha interesse que inicie a sua reprodução e então é gerado um link especial com a sua definição. Sabe-se que para um indivíduo com pouca experiência informática ainda haveria uma certa dificuldade neste sentido, mas a possibilidade de interagir com os autores através de mensagens pode ajudar a esclarecer esse tipo de problema.

Tanto o processo de questionamento que compõe a FlexQuest 2.0 como a possibilidade de construção colaborativa dos projetos ajudam no planejamento de atividades que promovam a construção de conhecimento de nível avançado e no trabalho de forma integrada a outras áreas de conhecimento, a fim de explorar a complexidade dos casos apresentados, dificuldades apontadas e definidas como didático-pedagógicas. A abordagem interdisciplinar propiciada pela colaboração de professores de outras áreas, reflete na forma como devem ser estruturadas as questões, uma vez que devem servir de instrumento para o feedback em relação ao desenvolvimento da mudança conceitual no aluno e para isso precisam ser elaboradas de forma a requerer alto nível cognitivo para suas respostas, possibilitando a construção de conhecimento de nível avançado.

Isto posto, a Plataforma FlexQuest tem um impacto determinante no desenvolvimento e na execução de uma proposta baseada nessa estratégia, o que também foi evidenciado na discussão inicial acerca da usabilidade desta, ainda no Capítulo 6, no sentido de atenuar as dificuldades referentes a esses processos, respondendo, assim à segunda questão de investigação.

Enquanto a terceira questão de investigação, referente às implicações a FlexQuest, enquanto estratégia didática interdisciplinar, com elementos da Web 2.0, pode trazer para o ensino de ciências foi respondida ao longo das discussões acerca da estruturação do novo modelo, no Capítulo 6. A FlexQuest 2.0 permite a abordagem de conceitos aplicados em diferentes situações, sob uma perspectiva interdisciplinar visando a construção de conhecimento de nível avançado e flexível, oportunizando o desenvolvimento do pensamento crítico e associando as práticas educativas à emergência das TIC na sociedade. Assim, é possível promover o ensino das ciências a partir da abordagem de conceitos aplicados a

situações reais, o que está em consonância as orientações dos PCN, trazendo significância aos fenômenos estudados e aproximação da ciência à realidade do aluno.

Em atenção ao último objetivo específico, através do teste inicial de usabilidade descrito no Capítulo 6 foi possível perceber uma boa aceitação e uma interação satisfatória com a interface por parte dos professores que se dispuseram a testar a plataforma. Apesar da maioria dos professores ter alegado algum tipo de dificuldade ao acessá-la, em alguns casos essa dificuldade foi atrelada ao fato de não conhecer melhor a proposta da estratégia, não sendo um problema da ferramenta propriamente dita. Ela apresenta-se eficaz no sentido de permitir o desenvolvimento de projetos FlexQuest, com o formato 2.0, e aplicação deste em sala de aula, possibilitando a continuidade da atividade em ambientes fora da escola. Inicialmente, a plataforma atinge os principais objetivos atrelados à sua proposição. No entanto, apesar de apresentar-se funcional no momento, ainda pode ser melhorada.

A estrutura da FlexQuest de segunda geração possibilita uma inserção significativa dos ideais interdisciplinares para a estratégia didática, reafirmando a importância da construção de conhecimento de nível avançado, caracterizado pela complexidade e pela não linearidade dos conceitos, valorizando a aproximação e questionamento do que é visto em sala de aula com o que é vivenciado fora dela. Com o desenvolvimento da plataforma FlexQuest, através da adoção de recursos Web 2.0, há a possibilidade de popularização da estratégia e de maiores interações, possibilitando a implementação mais eficaz por um grupo maior de profissionais da Educação Básica e do Ensino Superior, sobretudo da área de ensino das ciências.

Considerando, sempre, que enquanto professor é preciso buscar novas práticas para acompanhar o ritmo evolutivo do mundo real para o qual devem ser preparados os estudantes durante sua formação, e lidar com problemas reais dentro da sala de aula é um passo para que eles consigam transpor seus conhecimentos aos problemas diários. Enquanto a sala de aula continuar sendo um ambiente de discussão de conceitos em situações hipotéticas e ideais, dificilmente teremos a formação de cidadãos críticos, pois o que se vê na escola está longe de ser relacionado à vida real. Assim, espera-se que este trabalho possa inspirar professores a trabalhar de forma diferenciada e ajudar nesse processo.

## 7.1 PERSPECTIVAS FUTURAS

A intenção para além desta investigação é continuar trabalhando no desenvolvimento da Plataforma FlexQuest, no sentido de melhorar sua interface. Pretende-se iniciar incluindo na plataforma podcasting ou mesmo tutoriais, na forma de vídeo ou áudio, para facilitar a auto

compreensão do usuário ao construir um projeto. Além da realização de um teste de usabilidade mais aprofundado. Outra ação importante é promover cursos de formação para ajudar na divulgação do trabalho e no esclarecimento das principais dúvidas referentes à estratégia propriamente dita, possibilitando a disseminação da proposta entre os profissionais da área de educação, além de fazer uma análise de usabilidade de forma mais aprofundada e investigações junto a professores, avaliando a forma como constroem e propõem atividades com a FlexQuest.

A princípio, na investigação apresentada nesta tese, havia o interesse de acompanhar a construção de um projeto de forma colaborativa na plataforma com um ou mais grupos de professores. Chegou-se a convidar alguns professores dentre os que participaram do teste de usabilidade. Dentre estes convidados três professores aceitaram, além de participar dos testes com a ferramenta, elaborar um projeto na plataforma e aplicar em seus contextos de sala de aula. A partir de então foram agendadas reuniões para discussões sobre as dificuldades ao longo do desenvolvimento dos projetos. Sendo uma professora de uma escola de referência da rede pública, uma professora de uma escola pública federal e um professor substituto de uma Instituição de Ensino Superior (IES) no Estado de PE.

A professora da escola pública estadual não conseguiu colegas de outras áreas dispostos a ajudá-la na construção do projeto, tendo iniciado a construção sozinha com o auxílio da autora desta tese. A professora da escola pública federal conseguiu reunir uma equipe com professores de diferentes áreas (Química, Biologia, Educação Física, Língua Estrangeira) e o projeto foi construído conjuntamente, também sob a supervisão da autora. O professor da IES preferiu construir sozinho. No entanto, após oito meses de reuniões e acompanhamentos, apenas o professor da instituição de Ensino Superior conseguiu concluir o projeto e aplicar em sala de aula.

Uma das professoras não concluiu o projeto alegando falta de tempo e estar sobrecarregada de trabalho. A outra professora, às vésperas da aplicação de seu projeto teve um sério problema de saúde e precisou ser afastada de suas atividades. A autora em respeito à sua situação e ao trabalho desenvolvido, esperou pelo seu retorno às atividades após alguns meses. Assim, quando foram marcadas novas reuniões para as definições da aplicação, novamente a professora precisou ser afastada e o trabalho não pôde ser concluído.

Como a construção do professor foi feita individualmente e aplicada em um curto espaço de tempo, mesmo tendo sido acompanhado pela autora, achou-se por bem deixar a investigação de como professores planejam, constroem e executam a estratégia através da plataforma para investigações futuras. Onde se possa dispor mais tempo para encontros,

debates e uma aplicação mais efetiva, no sentido de atingir os objetivos do novo modelo FlexQuest. Acredita-se que uma investigação nesse sentido é extremamente importante para a manutenção das propostas aqui realizadas, constituindo-se uma das principais perspectivas de investigações futuras.

Ao ser finalizada mais esta etapa do percurso acadêmico da autora, o sentimento de busca por melhores estratégias e ferramentas para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem continua forte e crescente. Enquanto professores, precisamos estar sempre nos atualizando e buscando novas alternativas, pois as mudanças sociais e tecnológicas nos conduzem a essa dinâmica. Neste sentido, a conclusão de um curso de doutorado é apenas o início de uma longa jornada enquanto pesquisadora da área de Ensino, sempre na busca de uma educação mais efetiva, crítica e libertadora.

## REFERÊNCIAS

- ABEDIN, B. Web 2.0 and Online Learning and Teaching: A Preliminary Benchmarking Study. *Asian Social Science*, v. 7, n. 11, p. 5–12, 30 out. 2011.
- ALARCÃO, I. “Dilemas” do jovem investigador: Dos “dilemas” aos problemas. In: *Investigação Qualitativa: Inovação, Dilemas e Desafios*. Aveiro, PT: Ludomedia, 2014. p. 103–121.
- ALEIXO, A. A. FlexQuest no Ensino de Ciências: Incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na estratégia WebQuest. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.
- ALEIXO, A. A.; LEÃO, M. B. C.; NERI DE SOUZA, F. FlexQuest: potencializando a WebQuest no Ensino de Química. *Revista FACED*, v. 14, p. 119–133, 2008.
- AMADOR, S. R.; LÓPEZ-HUERTAS, M. J.; DÍAZ, M. P. La interdisciplinariedad de la ciencia y la organización del conocimiento en los sistemas de gestión de información curricular. v. 24, n. 3, p. 354–367, 2013.
- AMICHAH-HAMBURGER, Y.; WAINAPEL, G.; FOX, S. “On the Internet no one knows I’m an introvert”: extroversion, neuroticism, and Internet interaction. *Cyberpsychology & behavior : the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, v. 5, n. 2, p. 125–128, 2002.
- AURORA DA CONCEIÇÃO COELHO MOREIRA. O questionamento no alinhamento do ensino , aprendizagem e avaliação. [s.l.] Universidade de Aveiro, 2012.
- BARBOSA, L. C. A.; RECENA, M. C. P. O uso de WebQuests na Educação Crítica e Emancipatória: Seguindo os Ideais de Paulo Freire. *Ciências & Ideias*, v. 3, n. 1, p. 1–17, 2011.
- BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprendizagem Cooperativa e Ensino de Química – Parceria que dá certo. *Ciência & educação*, v. 10, n. 1, p. 55–61, 2004.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 1a ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARHOUMI, C.; ROSSI, P. G. The Effectiveness of Instruction-Oriented Hypertext Systems Compared to Direct Instruction in e-learning Environments. *Contemporary Educational Technology*, v. 4, n. 4, p. 281–308, 2013.
- BASTOS, H. F. B. N. Disciplinaridade: multi, inter e trans. *Construir Notícias*, p. 40–41, fev. 2004.
- BATISTA, A. D. O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química: Estudo de Caso a Partir da Inserção de uma FlexQuest Off-Line sobre Ácidos e Bases. *Trabalho de Conclusão de Curso*. Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

BENNETT, S. et al. Implementing Web 2.0 technologies in higher education: A collective case study. *Computers & Education*, v. 59, n. 2, p. 524–534, set. 2012.

BHATTACHERJEE, A. *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices*. 2th. ed. Florida - USA: Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License, 2012.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília, Brasil: Ministério da Educação (MEC), 2000.

BRASIL. *PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2002.

BRASIL. *Orientações curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. 2 ed. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2006. v. 2

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2013.

BRAVO, B.; PESA, M.; POZO, J. Aprendiendo a explicar el fenómeno de la visión: efectos de la enseñanza sobre el saber de los alumnos. *Latin-American Journal Of Physics Education*, v. 5, n. 1, p. 562–572, 2011.

BRYMAN, A. *Social research methods*. 4th. ed. New York: Oxford University Press, 2012.

CACHAPUZ, A. et al. *A necessária renovação do ensino de ciências*. 2a ed. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: Um Repensar Epistemológico. *Ciência & educação*, v. 10, n. 3, p. 363–381, 2004.

CARDOSO, T.; ALARCÃO, I.; CELORICO, J. A. *Revisão da literatura e sistematização do conhecimento*. Porto: Porto Editora, 2010.

CARLOS, J. G. *Interdisciplinaridade no Ensino Médio: Desafios e potencialidades*. [s.l.] Universidade de Brasília, 2007.

CARVALHO, A. A. A. *Os documentos hipermídia estruturados segundo a teoria da flexibilidade cognitiva: importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas na transferência do conhecimento para novas situações*. [s.l.] Universidade do Minho, 1998.

CARVALHO, A. A. A. *A Representação do Conhecimento Segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 13, n. 1, p. 169–184, 2000.

CARVALHO, A. A. A. Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos recursos e ferramentas online aos LMS. *Revista de Ciência da Educação*, v. 3, p. 25–40, 2007.

CARVALHO, A. A. A. *Manual de Ferramentas da Web 2.0 para Professores*. Ministério ed. Portugal: Selenova, 2008.

CARVALHO, A. A. A. A teoria da Flexibilidade Cognitiva e o modelo Múltiplas Perspectivas. In: LEÃO, M. B. C. (Ed.). *Tecnologias na Educação: Uma Abordagem Crítica para uma Atuação Prática*. Recife: UFRPE, 2011. p. 17–42.

CARVALHO, A. M. P. DE; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências*. 10<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 127

CHATEL, R. G.; NODELL, J. Web Quest: Teachers and Students as Global Literacy Explorers Paper presented at the Annual Meeting of the Connecticut Reading Association. *Anais...Cromwell: 2002* Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED471843.pdf>>

CHIEU, V. COFALE: An Authoring System for Creating Web-based Adaptive Learning Environments Supporting Cognitive Flexibility. *Journal of Computers*, v. 2, n. 5, p. 27–37, 2007.

COLL, C.; ILLERA, J. L. R. Alfabetização, novas alfabetizações e alfabetização digital: as TIC no currículo escolar. In: *Psicologia da Educação Virtual*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 289–310.

COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados na análise de casos e na resolução de problemas. In: *Psicologia da Educação Virtual*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 189–207.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Eds.). *Psicologia da Educação Virtual*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 15–46.

COLLINS, G. W.; KNOETZE, J. G. Information communication technology in the form of an expert system shell as a cognitive tool to facilitate higher-order thinking. *Australasian Journal of Education Technology*, v. 30, n. 4, p. 455–471, 2014.

CONNOLLY, T. M. et al. Web 2.0 education: An evaluation of a large-scale European pilot 7th International Conference on Next Generation Web Services Practices. *Anais...Ieee*, out. 2011 Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6088232>>

DEMO, P. *Metodologia do conhecimento científico*. 1a ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2013.

DIAS, C.; SANTOS, C. A literacia das ferramentas Web 2.0 é relevante no contexto educacional? (S. Pereira, M. Toscano, Eds.) *Literacia, Media e Cidadania - Livro de Atas do 3.o Congresso*. Anais...Braga: CECS, 2015 Disponível em: <[http://revistacomsoc.pt/index.php/cecs\\_ebooks/article/view/2230](http://revistacomsoc.pt/index.php/cecs_ebooks/article/view/2230)>

DIAS, L. S. DE M. E. Interdisciplinaridade: em tempo de diálogo. In: FAZENDA, I. (Ed.). . Práticas interdisciplinares na escola. 13a ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 42–54.

DODGE, B. WebQuet Past, Present and Future (A. A. A. Carvalho, Ed.) Actas do Encontro sobre WebQuest. Anais...Braga: CIED, 2006

FAVILA, M. A.; ADAIME, M. Uma análise da contextualização na perspectiva CTSA sob a ótica do professor de química. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, v. 13, n. 13, p. 2865–2873, 2013.

FAZENDA, I. C. A. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental : contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil : o reconhecimento de um percurso 1. Revista Interdisciplinaridade, v. 1, n. 1, p. 10–23, 2011.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas e as condições de produção. Revista Interdisciplinaridade, v. 1, n. 2, p. 34–42, 2012.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In: FAZENDA, I. C. A. (Ed.). . Práticas interdisciplinares na escola. 13a ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 17–22.

FAZENDA, I. C. A.; VARELLA, A. M. R. S.; DE OLIVEIRA ALMEIDA, T. T. Interdisciplinaridade: Tempo, Espaços, Proposições. Revista Científica e-curriculum. ISSN 1809-3876, v. 11, n. 3, p. 847–862, 2014.

FELTOVICH, P. J.; SPIRO, R. J.; COULSON, R. L. The nature of conceptual understanding in biomedicine: The deep structure of complex ideas and the development of misconceptions. In: EVANS, D.; PATEL, V. (Ed.). . The cognitive sciences in medicine. Cambridge: MITPress, 1989. p. 113–172.

FERREIRA, S. L. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. (Ed.). . Práticas interdisciplinares na escola. 13a ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 39–41.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências. Investigações em Ensino de Ciências, v. 8, n. 2, p. 109–123, 2003.

FREIBERGER, R. M.; BERBEL, N. A. N. A importância da pesquisa como princípio educativo na atuação pedagógica de professores de educação infantil e ensino fundamental. Cadernos de Educação, v. 37, p. 207–245, 2010.

GARDNER, S. K. Paradigmatic differences, power, and status: a qualitative investigation of faculty in one interdisciplinary research collaboration on sustainability science. Sustainability Science, v. 8, n. 2, p. 241–252, 1 ago. 2012.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de Pesquisa. 1a ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GÓMEZ, Á. I. P. Educação na era digital: A escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.  
 GRANÉ, M.; WILLEM, C. Aprendendo com a Web 2.0. In: LEÃO, M. B. C. (Ed.). .  
 Tecnologias na Educação: Uma Abordagem Crítica para uma Atuação Prática. Recife:  
 UFRPE, 2011. p. 87–100.

GUERRA, C. G.; CANDEIAS, A.; PRIETO, G. Flexibilidade Cognitiva: Repensar o  
 Cconceito e a Medida da Inteligência (L. S. Almeida et al., Eds.)Cognição, Aprendizagem  
 e Rendimento - I Seminário Internacional. Anais...Minho: Universidade do Minho, 2014  
 Disponível em: <[http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/28539/1/Cognição,  
 Aprendizagem e Rendimento.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/28539/1/Cognição, Aprendizagem e Rendimento.pdf)>

GUERRA, C. G.; RODRIGUES, F. L.; CURIÃO, G. A. Flexibilidade cognitiva e  
 inteligência emocional contributos para o estudo da sua interacção em profissionais de  
 saúdeIPP - C3i - Comunicações em Conferências e Congressos Nacionais.  
 Anais...Portalegre, PT: IPP - Instituto Politécnico de Portalegre, 2010

GUERRA, C. V. Formação de Professores de Ciências Para o Uso de Tecnologias. Tese  
 de Doutoramento. Universidade de Aveiro, 2012.

GUIMARÃES, A. P. M. et al. Inovações no Ensino de Ciências e Biologia: A  
 Contribuição de uma Plataforma de Colaboração OnlineAtas 6o SIMEDUC.  
 Anais...Aracaju: 2015

GÜNDÜZ, B. The Contributions of Attachment Styles , Irrational Beliefs and  
 Psychological Symptoms to the Prediction of Cognitive Flexibility. Educational Sciences:  
 Theory & Practice, v. 13, n. 4, p. 2079–2085, 2013.

GÜNTHER, H. Como Elaborar um Questionário. Planejamento de Pesquisa nas Ciências  
 Sociais, n. 1, p. 1–15, 2003.

HAN, I.; EOM, M.; SHIN, W. S. Multimedia case-based learning to enhance pre-service  
 teachers' knowledge integration for teaching with technologies. Teaching and Teacher  
 Education, v. 34, p. 122–129, ago. 2013.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Estado da Arte na Educação em Ciência, Tecnologia,  
 Sociedade e Ambiente no Brasil. Ciência & Ensino, v. 1, n. Número especial, p. 1–3,  
 2007.

JONES-KAVALLIER, B. B. R.; FLANNIGAN, S. L. Connecting the Digital Dots :  
 Literacy of the 21st Century. Workforce, v. 29, n. 2, p. 8–10, 2006.

JUUTI, K. et al. Adoption of ICT in Science Education : a Case Study of Communication  
 Channels in A Teachers ' Professional Development Project. Eurasia Journal of  
 Mathematics, Science & Education, v. 5, n. 2, p. 103–118, 2009.

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: Didática e Teoria. In: FAZENDA, I. (Ed.). .  
 Didática e Interdisciplinaridade. 17a ed. Campinas: Papirus, 2011. p. 109–132.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. DE L. Interdisciplinaridade em Ensino de Ciências e de  
 Matemática no Ensino Médio. Ciência & educação, v. 13, n. 3, p. 399–420, 2007.

LEÃO, M. B. C. et al. Flexquest: Una Webquest con Aportes de la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva (TFC). In: NACIÓN, M. D. (Ed.). Ministerio de Educación de la Nación Libro del Proyecto de Articulación Universidad Enseñanza Media. Salta: Ed. Universidade de Salta, 2006. p. 128–143.

LEÃO, M. B. C. FLEXQUEST: una incorporación de la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva (TFC) en el modelo WebQuestIX Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Anais...Caracas: Universidad Metropolitana Caracas, 2008 Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/niece/eventos/RIBIE/2008/pdf/flequest.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2014

LEÃO, M. B. C. et al. PLATAFORMA Flexquest para Conhecimentos de CiênciasIX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Anais...Girona: Universitat de Girona, 2013 Disponível em: <[http://congres.manners.es/congres\\_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art\\_1036.pdf](http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_1036.pdf)>

LEÃO, M. B. C.; NERI DE SOUZA, F.; MOREIRA, A. FlexQuest: literacia da informação e flexibilidade cognitiva. *Indagatio Didactica*, v. 3, n. 3, p. 108–125, 2011.

LEITE, B. S. *Tecnologias no Ensino de Química*. Curitiba: Appris, 2015.

LENOIR, Y. A importância da interdisciplinaridade na formação de professores do Ensino Fundamental4o Congresso Internacional de Educação. Anais...São Paulo: 1997<sup>a</sup>

LENOIR, Y. Some Interdisciplinary Instructional Models Used in the Primary Grades in Quebec. *Issues in Integrative Studies*, v. 112, n. 15, p. 77–112, 1997b.

LENOIR, Y. L' Interdisciplinarite Dans La Recherche Scientifique : Orientations Epistemologiques Et Conditions. *Interfaces Brasil/Canadá*, v. 13, n. 16, p. 223–259, 2013.

LIMA, M.; KOEHLER, M. J.; SPIRO, R. J. Collaborative Interactivity and Integrated Thinking in Brazilian Business Schools Using Cognitive Flexibility Hypertexts: the Panteon Project. *Journal of Educational Computing Research*, v. 31, n. 4, p. 371–406, 1 set. 2004.

LOPES, B. DA S. *Abordagens ao Ensino e Práticas de Questionamento no Ensino Superior*. Tese de Doutorado. Universidade de Aveiro, 2013.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagem qualitativa*. São Paulo: EPU, 1986.

LUO, L. Web 2.0 Integration in Information Literacy Instruction: An Overview. *The Journal of Academic Librarianship*, v. 36, n. 1, p. 32–40, jan. 2010.

MACKINNON, P. J.; HINE, D.; BARNARD, R. T. Interdisciplinary science research and education. *Higher Education Research & Development*, v. 32, n. 3, p. 407–419, 2013.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais- um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 2, p. 527–538, 2009.

MARTINS, A. I. et al. Avaliação de Usabilidade : Uma Revisão Sistemática da Literatura. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, n. 11, p. 31–43, 2013.

MAURI, T. O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares? In: *O construtivismo na sala de aula*. 6a ed. São Paulo: Ática, 2010. p. 79–122.

MENEZES, M. G. DE; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprendizagem Cooperativa : O que pensam os estudantes? *Linguagens, Educação e Sociedade*, v. 12, n. 17, p. 51–61, 2007.

MILARÉ, T. A Proposta Metodológica de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade em um Curso de Licenciatura em Química: Discutindo Informações de Corrente de E-mail. *Química Nova na Escola*, v. 36, n. 2, p. 126–134, 2014.

MINAYO, M. C. DE S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 17, n. 3, p. 621–626, 2012.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: *O construtivismo na sala de aula*. 6a ed. São Paulo: Ática, 2010. p. 57–77.

MONEREO, C. EDUCAWEB. Web Page. Disponível em: <<http://www.educaweb.com/noticia/2005/12/12/podemos-aprender-aprender-es-decir-poner-marcha-estrategias-adquirir-898/>>. Acesso em: 3 jul. 2014.

MONEREO, C.; POZO, J. I. O aluno em ambientes virtuais: condições, perfil e competências. In: *Psicologia da Educação Virtual*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 97–117.

MOREIRA, A. Desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos-futuros professores: uma experiência na Didáctica do Inglês. [s.l.] Universidade de Aveiro, 1996.

MOURA, A. A web 2.0 e as tecnologias móveis. In: *Manual de ferramentas da web 2.0 para professores*. Portugal: Selenova, 2008. p. 121–146.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma Revisão Bibliográfica sobre a Interdisciplinaridade no Ensino das Ciências da Natureza. *Revista Ensaio*, v. 16, n. 2, p. 185–206, 2014.

MURRAY, G. C.; YANG, H.; ALLEN, R. WQ: An Environment for Teaching Information Access Skills. (P. Barker, S. Rebelsky, Eds.) *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2002*. Anais...Chesapeake: VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2002Disponível em: <<http://www.editlib.org/noaccess/9561/>>

NERI DE SOUZA, F. Perguntas na aprendizagem de Química no Ensino Superior. Tese de Doutorado. Universidade de Aveiro, 2006.

NERI DE SOUZA, F. Competência de Questionamento em cursos híbridos (Blended Learning). In: LEÃO, M. B. C. (Ed.). . Tecnologias na Educação: Uma Abordagem Crítica para uma Atuação Prática. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011. p. 57–70.

NERI DE SOUZA, F.; COSTA, A. P.; MOREIRA, A. Questionamento no Processo de Análise de Dados Qualitativos com apoio do software WebQDA. EDUSER: Revista de Educação, v. 3, n. 1, p. 19–30, 2011.

NERI DE SOUZA, F.; LEÃO, M. B. C.; MOREIRA, A. Elementos estruturadores de uma WebQuest flexível (FlexQuest) Encontro sobre Webquest. Anais...Braga: Universidade de Minho, 2006

NERI DE SOUZA, F.; RODRIGUES, A. V. Questionar e Argumentar online: Possibilidades de pensamento crítico com a utilização do Arguquest? In: RIBEIRO, A.; PINHEIRO, M. J.; GOMES, S. (Eds.). . Pensamento Crítico na Educação: Perspectivas atuais no paranoram internacional. Aveiro: UA Editora, 2014. p. 195–216.

NÚÑEZ, M. B.; REGUERA, M.; OKULIK, N. B. WebQuest : Una Alternativa para la Enseñanza de Química. Avances en Ciencias e Ingeniería, v. 2, n. 3, p. 111–122, 2011.

OLIVEIRA, A. DOS S.; SOARES NETO, F. F. Flexibilidade Cognitiva como inovação metodológica na produção de materiais didáticos voltados ao ensino de Física ESUD 2014 – XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. Anais...Florianópolis: UNIREDE, 2014

ÖNEN, A. S.; KOÇAK, C. The Effect of Cognitive Flexibility on Higher School Students' Study Strategies. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 191, n. 1987, p. 2346–2350, 2015.

OUYANG, J. R.; STANLEY, N. Theories and Research in Educational Technology and Distance Learning Instruction through Blackboard. Universal Journal of Educational Research, v. 2, n. 2, p. 161–172, 2014.

PAIVA, R. A. DE; PADILHA, M. A. S. 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, v. 5, n. 1, p. 81–100, 15 maio 2012.

PASSOS, A.; PASSOS, M.; ARRUDA, S. DE M. O Campo Formação de Professores: Um Estudo em Artigos de Revistas da Área de Ensino de Ciências no Brasil. Investigações em Ensino de Ciências, v. 15, n. 1, p. 219–255, 2010.

PEDRO, L. F.; MOREIRA, A. Os Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva e a planificação de conteúdos didáticos : um estudo com ( futuros ) professores de. Revista de Enseñanza y Tecnología, p. 29–35, 2000.

PESSOA, M. T. R. Aprender e Ensinar no Ensino Superior – Contributos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, v. Extra-Séri, p. 347–356, 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências*. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, P. DA S.; AQUINO, K. A. DA S. Ações na parte diversificada do currículo: um relato de experiência na perspectiva de uma aprendizagem significativa crítica. *Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica*, v. 1, n. 1, p. 240–249, 2015.

RAMOS, P.; STRUCHINER, M. Concepções de Educação em Pesquisas sobre Materiais Informatizados para o Ensino de Ciências e de Saúde. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 659–679, 2009.

REITZ, D. S. Avaliação do impacto da usabilidade técnica e pedagógica no desempenho de aprendizes em e-learning. Tese de Doutorado. Universidade do Rio Grande do Sul, 2009.

RESENDE, V. DA S. Recursos digitais promotores de pensamento crítico em Ciências no 1o ciclo. [s.l.] Universidade de Aveiro, 2015.

RIBEIRO, J. et al. Didaktosonline® e FlexQuest©: Um Estudo de Usabilidade Challenges 2009: actas da Conferência Internacional de TIC na Educação. Anais...Braga: Universidade do Minho, 2009 Disponível em: <<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Didaktosonline®+e+Flexquest©:+Um+Estudo+de+Usabilidade#0>>. Acesso em: 11 ago. 2014

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os Parâmetros Curriculares Nacionais Para as Ciências do Ensino Médio: Uma Análise a Partir da Visão de Seus Elaboradores. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 3, p. 257–274, 2008.

RITTER, S. M. et al. Diversifying experiences enhance cognitive flexibility. *Journal of Experimental Social Psychology*, v. 48, n. 4, p. 961–964, jul. 2012.

RODRIGUES, A. A. V. *A educação em ciências no Ensino Básico em ambientes integrados de formação*. [s.l.] Universidade de Aveiro, 2011.

RODRIGUES, A. V.; MARTINS, I. P. A Conceção de um Centro Integrado de Educação em Ciências com enfoque CTS no seio de uma escola VII Seminario Ibérico / III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias”. Anais...Madrid: 2012

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. DEL P. B. *Metodologia de Pesquisa*. 5a ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANMARTÍ, N. *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis, 2009.

SANTOS, I. G. DE S. A FlexQuest como Estratégia Didática para o Ensino de Eletroquímica. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2012.

SANTOS, I. G. DE S.; NERI DE SOUZA, F.; LEÃO, M. B. C. Da WebQuest à FlexQuest®: Uma plataforma Web 2.0 para a Promoção de Flexibilidade Cognitiva e Interdisciplinaridade. In: Metodologia Webquest na educação: teoria e práticas pedagógicas. Rio de Janeiro:Publit, 2015. p. 111-131

SANTOS, P. L.; NERI DE SOUZA, F. Padrões de Questionamento em Aulas Teóricas e Laboratoriais em QuímicaIX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Anais...Girona: Universitat de Girona, 2013

SANTOS, W. L. P. DOS. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. Número especial, 2007.

SCHCOLNIK, M.; KOL, S.; ABARBANEL, J. Constructivism in Theory and in Practice. *English Teaching Forum*, n. 4, p. 12–20, 2006.

SCHULZE, K. R. Relationships Between Teacher Characteristics and Educational Technology. [s.l.] Walden University, 2014.

SILVA, G. M. DA. Exame Nacional do Ensino Médio no Brasil: Fomentador Interdisciplinar. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro, 2011.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: O construtivismo na sala de aula. 6a ed. São Paulo: Ática, 2010. p. 29–55.

SOLÉ, I.; COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In: O construtivismo na sala de aula. 6a ed. São Paulo: Ática, 2010. p. 9–28.

SOUZA, R. V. DE. O processo de construção da FlexQuest por professores de ciências: Análise de alguns saberes necessários. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

SPIRO, R. J. et al. Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In: BRITTON, B. C.; GLYNN, S. M. (Eds.). . Executive Control in Processes in Reading. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 177–199.

SPIRO, R. J. et al. Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured DomainsTenth Annual Conference of the Cognitive Science Society. Anais...Hillsdale: Erlbaum, 1988

SPIRO, R. J. et al. Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*, p. 24–33, 1992.

SPIRO, R. J.; COLLINS, B.; RAMCHANDRAN, A. R. Modes of openness and flexibility in cognitive flexibility hypertext learning environments. In: Flexible learning in an information society. Hershey: Information Science Publishing, 2007. p. 18–25.

SPIRO, R. J.; JEHNG, J.-C. Cognitive Flexibility and Hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In: NIX, D.; SPIRO, R. J. (Eds.). . Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1990. p. 163–205.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promover o pensamento crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula. Porto - PT: Porto Editora, 2000.

TONET, I. Interdisciplinaridade, formação humana e emancipação humana. Serviço Social & Sociedade, n. 116, p. 725–742, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UREA, R. The Perceived Significances of Interdisciplinarity at Students in Educational Sciences. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 187, p. 228–233, 2015.

URIBE MALLARINO, C. Interdisciplinarietà en investigación: ¿colaboración, cruce o superación de las disciplinas? Universitas Humanística, v. 75, p. 147–172, 2012.

VASCONCELOS, F. C. G. C. DE. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.

VERAS, U. M.; LEÃO, M. B. C. O modelo Webquest modificado. Revista Iberoamericana de Educación, v. 43, p. 1–15, 2007.

VIEIRA, R. O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de Futuros Professores. Indagatio Didactica, v. 6, n. 1, p. 363–378, 2014.

VIRKUS, S. Information Literacy from the Policy and Strategy Perspective. Nordic Journal of Information Literacy in Higher Education, v. 4, n. 1, p. 16–36, 2012.

VITOR DA FONSECA. Aprender a aprender: a educabilidade cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. DA; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. Química Nova na Escola, v. 35, n. 2, p. 84–91, 2013.

YOUNG, D. L.; WILSON, B. G. Web Quests for Reflection and Conceptual Change : Variations on a Popular Model for Guided Inquiry Paper presented at the EDMEDIA 2002 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunication. Anais...Denver, Colorado: 2002 Disponível em:  
<<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED477112.pdf>>

ZULIANI, S. R. Q. A.; ÂNGELO, A. C. D. A utilização de metodologias alternativas: o método investigativo e a aprendizagem de Química. In: NARDI, R. (Ed.). . Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente. 4a ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2010. p. 69–79.

## APÊNDICE – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA FLEQUEST

(Disponível em: < <http://goo.gl/forms/h1rgsael87>>)



### Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

Caro (a) professor(a), gostaríamos de contar com a sua colaboração no preenchimento deste questionário sobre o uso da plataforma FlexQuest.

A plataforma vem sendo desenvolvida no âmbito da pesquisa de doutoramento intitulada "Um Modelo Teórico-Metodológico para a Produção e o Uso de FlexQuests Interdisciplinares em Ciências Naturais". Trata-se de uma nova proposta da estratégia FlexQuest e a sua contribuição é fundamental para que possamos melhorá-la, posteriormente.

O objetivo deste questionário é investigar as principais dificuldades no processo de construção de um projeto na plataforma, além dos pontos positivos e negativos relativos à interface, também a opinião dos professores em relação à aplicabilidade do recurso em sala de aula.

O questionário é anônimo e toda informação recolhida é confidencial, não sendo divulgada a terceiros e utilizada somente no âmbito deste trabalho de tese.

Agradecemos desde já a sua participação!

Profa. Me. Iris Gabrielle de Sena Santos - Doutoranda do PPGE/UFPE  
Prof. Dr. Marcelo Brito Carneiro Leão - UFPE - Orientador  
Prof. Dr. Francislê Neri de Souza - Universidade de Aveiro - Co-Orientador

Continue »

8% completed



## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Informações pessoais

1. Em que faixa etária está incluído (a)?\*

- Até 25 anos.
- De 26 a 30 anos.
- De 31 a 40 anos.
- De 41 a 50 anos.
- Mais de 50 anos.

« Back

Continue »



16% completed

Powered by  
 Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Informações profissionais

#### 2. Qual a sua área de formação? \*

Informar a área em que é graduado(a).

#### 3. Está lecionando no momento? \*

- Sim.  
 Não.

#### 4. Atua, ou costuma atuar, em qual nível educacional? \*

- Educação Básica - Ensino Fundamental  
 Educação Básica - Ensino Médio  
 Ensino Técnico  
 Ensino Superior  
 Other:

#### 5. Costuma trabalhar em mais de uma instituição de ensino? \*

- Não, trabalho em uma única instituição.  
 Sim, trabalho em duas instituições.  
 Sim, trabalho em três instituições.  
 Sim, trabalho em mais de três instituições.

#### 6. Fez ou está fazendo curso de pós-graduação? \*

- Não.  
 Sim, sou especialista.  
 Sim, faço curso de especialização.  
 Sim, sou mestre.  
 Sim, faço curso de mestrado.  
 Sim, sou doutor (a).  
 Sim, faço curso de doutorado.

« Back

Continue »

 25% completed



## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Experiência com o computador

7. Qual o seu nível de experiência com computadores?\*

- Usuário com pouca experiência.
- Usuário com experiência moderada.
- Usuário com muita experiência.

8. Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?\*

- Menos de 2 horas.
- Entre 2 e 5 horas.
- Entre 5 e 10 horas.
- Mais de 10 horas.

« Back

Continue »

33% completed

Powered by  
 Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.  
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Experiência com a Internet

#### 9. Usa a Internet há: \*

- menos de 6 meses.
- de 6 a 12 meses.
- de 1 a 2 anos.
- mais de 2 anos.

#### 10. Quanto tempo costuma gastar por semana navegando na Internet? \*

- Menos de 1 hora.
- De 1 a 4 horas.
- De 4 a 10 horas.
- Mais de 10 horas.

#### 11. Qual (is) atividade (s) costuma fazer conectado (a) à Internet? \*

- Busco informações para preparar aulas.
- Mantenho comunicação com pessoas (redes sociais, e-mail, fóruns, etc.).
- Leio materiais informativos (jornais, revistas etc.).
- Faço compras.
- Uso como meio de trabalho.
- Uso para lazer (filmes, música, jogos, etc.).

#### 12. Em sua opinião, encontrar informações na Internet é uma tarefa: \*

1 2 3 4 5

Muito fácil      Muito difícil

#### 13. Já realizou alguma atividade em sala de aula com o auxílio da Internet? \*

- Sim.
- Não.

« Back

Continue »

41% completed



## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Se já utilizou a Internet em sala de aula

13.1. Descreva, brevemente, a (s) atividade (s) que já desenvolveu em sala de aula com o uso da Internet.\*

13.2. Em atividades que usam a Internet na sala de aula, os alunos demonstram: \*

1 2 3 4 5

Muito interesse      Nenhum interesse

« Back

Continue »

50% completed

Powered by  
 Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.  
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)



## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Experiência com a FlexQuest

14. Você conhece a FlexQuest?\*

- Sim.
- Não.

« Back

Continue »

58% completed

Powered by  
 Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.  
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)



## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Experiência com o primeiro modelo da estratégia FlexQuest

#### 14.1. Como você conheceu a estratégia FlexQuest? \*

- Durante uma aula na graduação/pós-graduação.
- Através de uma pesquisa na web.
- Assisti a uma apresentação em um evento acadêmico.
- Durante um curso de formação.
- Em conversa com um colega.
- Other:

#### 14.2. Já trabalhou com a estratégia em algum momento? Se sim, descreva a(s) sua(s) experiência(s) ao utilizá-la. \*

É importante que seja (m) descrita (s) a (s) experiência (s) com a estratégia para a nossa avaliação, desta forma se já trabalhou não deixe de descrever.

« Back

Continue »

66% completed



## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Experiência de navegação na Plataforma FlexQuest

Avaliando a usabilidade da plataforma.

15. Sobre a usabilidade da plataforma e aspectos visuais, responda: \*

	Concorda totalmente	Concorda	Nem concorda nem discorda	Discorda	Discorda totalmente
A plataforma possui apresentação gráfica agradável e legível.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu sempre sei em que página estou e como proceder para chegar em outras páginas de meu interesse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De uma forma geral, considero rápido o acesso às informações do site.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os recursos de navegação (menus, botões, ícones e links) estão todos claros e fáceis de achar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O conteúdo textual é claro e consistente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A plataforma é de fácil navegação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O número de informações por página é excessivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As informações disponibilizadas facilitam o entendimento das funções apresentadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 16. Sobre a criação de projetos na plataforma: \*

	Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo e nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
Consegui estruturar um projeto na plataforma facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As explicações disponíveis na plataforma são suficientes para esclarecer as dúvidas que surgem ao longo do processo de criação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A possibilidade de trabalhar em conjunto com outros editores no projeto ajuda no processo de desenvolvimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adicionar os conteúdos escolhidos aos campos do projeto é uma tarefa fácil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As opções de templates disponíveis são satisfatórias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

« Back

Continue »


 75% completed

## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Experiência com o novo modelo da estratégia FlexQuest

17. Ao interagir com este novo modelo da estratégia FlexQuest, qual (is) elemento (s) achou mais interessante(s)? Por quê? \*

18. Você conhece a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)? \*

- Sim.  
 Não.

19. Na sua opinião, os elementos da TFC presentes na FlexQuest são importantes para uma estratégia didática como esta? Por quê? \*

20. Você utilizaria esta estratégia em sala de aula? \*

- Sim.  
 Não.

« Back

Continue »

83% completed

## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### A estratégia FlexQuest em sala de aula

20.1. Você se sentiria à vontade para desenvolver um projeto em conjunto com outros colegas de áreas de conhecimento diferentes da sua? \*

- Sim.  
 Não.

20.2. Trabalhar com colegas de outras áreas de conhecimento ajuda no processo de criação de uma FlexQuest? Por quê? \*

20.3. Levando em consideração a proposta da FlexQuest, uma aplicação mais adequada seria: \*

- para iniciar a abordagem de um conteúdo curricular.  
 para aprofundar um conteúdo já discutido em sala de aula.  
 como complemento de um conteúdo que está sendo discutido nas aulas.  
 como uma aula à distância.  
 Other:

20.4. Como você trabalharia um projeto FlexQuest em sala de aula? Descreva. \*

« Back

Continue »

91% completed

## Questionário de usabilidade da plataforma FlexQuest

\* Required

### Considerações finais sobre a experiência com a plataforma FlexQuest

21. Você indicaria esta plataforma a outros professores? \*

- Sim.  
 Não.

22. Você teve alguma dificuldade ao acessar a plataforma? Se sim, descreva. \*

23. Você possui alguma crítica ou sugestão em relação à plataforma e/ou à estratégia? Qual (is)? \*

### Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer pela sua atenção e dedicação durante o teste com a plataforma e posterior participação nesta avaliação.

Quaisquer dúvidas ou informações sobre o estudo, basta nos enviar uma mensagem.

Gratos!

« Back

Submit

100%: You made it.

Never submit passwords through Google Forms.