



# Tecnologias da Informação em Educação

## FlexQuest: literacia da informação e flexibilidade cognitiva

**Marcelo Brito Carneiro Leão**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

mbcleao@terra.com.br

**Francislê Neri de Souza**

Universidade de Aveiro, Portugal

fns@ua.pt

**António Moreira**

Universidade de Aveiro, Portugal

moreira@ua.pt

### Resumo

Um dos grandes imperativos do ensino e da aprendizagem de hoje inclui a necessidade de planeamento adequado, busca orientada ou não, organização, resolução de problemas, análise e avaliação em ambiente Web. O problema é a grande quantidade de informação e por outro lado a falta de confiança que existe em grande parte da informação disponível. Para transformar a informação em conhecimento é necessário que os seus utilizadores tenham desenvolvido diversas competências ao nível da literacia da informação entre outras literacias. Neste artigo apresentamos a estratégia *FlexQuest* para promover a literacia da informação e a flexibilidade cognitiva a níveis avançados de conhecimento. É também apresentado um resumo de algumas investigações sobre *FlexQuest* realizadas no contexto académico no Brasil e em Portugal.

**Palavras-chave:** *WebQuest*; *FlexQuest*; Teoria da Flexibilidade Cognitiva; Literacia da Informação.



## Abstract

One of the main imperatives of today's teaching and learning includes the need of adequate planning, guided search, organisation, problem solving, analysis and assessment in Web environments. The problem is the excessive quantity of information and, on the other hand, the lack of confidence that exists on a great part of the information available. So as to transform information into knowledge it is necessary that their users have developed various competences at the level of information literacy, among others. In this article we present the FlexQuest strategy to promote information literacy and cognitive flexibility in advanced levels of knowledge. A summary of some studies on FlexQuest in the Brazilian and Portuguese academic contexts is also put forward.

**Key-words:** WebQuest; FlexQuest; Cognitive Flexibility Theory; Information Literacy.

## Résumé

Un des grands impératifs de l'enseignement et de l'apprentissage d'aujourd'hui inclut la nécessité de planification adéquate, recherche orientée ou pas, organisation, résolution de problèmes, analyse et évaluation dans une ambiance web. Le problème c'est la grande quantité d'information disponible et aussi le manque de confiance qui existe dans une grande partie de l'information disponible. Pour transformer l'information en connaissance il faut que les utilisateurs aient développé des compétences diverses au niveau de la littéracie de l'information parmi d'autres littéracies. Dans cet article nous présentons la stratégie FlexQuest pour promouvoir la littéracie de l'information et la flexibilité cognitive dans des niveaux avancés de connaissance. Un résumé de quelques recherches sur FlexQuest réalisées en contexte académique au Brésil et au Portugal est aussi présenté.

**Mots-clés:** WebQuest; FlexQuest; Théorie de la Flexibilité cognitive; Littéracie de l'Information



## 1. Introdução

Um dos grandes imperativos do ensino e da aprendizagem de hoje inclui a necessidade de planeamento adequado, busca, organização, resolução de problemas e avaliação em ambiente distribuído como a Internet. Entretanto, um dos grandes problemas é a grande quantidade de informação e, por outro lado, a falta de confiança que existe em grande parte da informação disponível. Para transformar a informação em conhecimento é necessário que os seus utilizadores tenham desenvolvido diversas competências ao nível da literacia da informação, entre outras literacias. Literacia da informação é a competência de pesquisar, selecionar, avaliar e analisar a informação com a intenção de aprender, resolver problemas, tomar decisões e questionar a realidade em contextos formais, não-formais e/ou informais no sentido de a transformar em conhecimento.

Em relação ao uso da Internet na educação, em especial na busca orientada de informação na web, uma das estratégias mais utilizadas atualmente é a chamada *WebQuest* (WQ). A WQ é uma ferramenta integrada na Web 2.0 que constitui uma metodologia de pesquisa orientada, voltada para a utilização de recursos que podem estar total ou parcialmente disponíveis na Internet. Entretanto, apesar da importante utilidade da WQ como estratégia didática, a sua estruturação rígida e delimitada faz com que seu campo de ação esteja limitado ao trabalho com conteúdos introdutórios. A utilização da WQ quando se está trabalhando com conteúdos complexos em níveis avançados de conhecimento, pode acarretar simplificações indesejáveis, e pouca flexibilidade na construção do conhecimento.

Uma alternativa para este problema é a chamada *FlexQuest* (FQ) que incorpora a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) no modelo WQ. A FQ parte de casos existentes na Internet e não de explicações e interpretações sobre os conteúdos como ocorrem nas WQ. Estes casos são desconstruídos pelos professores em minicase e, posteriormente, são indicadas algumas travessias temáticas com ligações aos minicase anteriores.

O presente trabalho traz uma descrição do modelo FQ, bem como apresenta algumas FQ elaboradas e aplicadas no Brasil e em Portugal.



## 2. Literacia da Informação e WebQuest

Um dos grandes problemas quando se busca informação na Internet é a possibilidade de desorientação por conta da quantidade enorme de locais (sítios) que são disponibilizadas nos motores de busca, como por exemplo no Yahoo, Google etc. O utilizador, ao realizar uma busca sobre um determinado tema, defronta-se com um universo gigantesco de informações. Além disto, as informações encontradas nestas buscas são muitas vezes de qualidade duvidosa, levando, por vezes, à construção de um conhecimento equivocado.

Head (2007) conduziu uma investigação com base na questão: Como é que os estudantes realizam pesquisas académicas? Apesar de outras investigações afirmarem que a Internet minimiza o uso da biblioteca nas universidades, os resultados de Head (2007) apontam noutra direção. No trabalho deste autor, 40% dos estudantes dizem que o primeiro passo que tomam numa pesquisa é usar a bibliografia recomendada dos cursos que frequentam e 23% usam a Internet para aceder a informação da biblioteca local. Somente 13% utilizam motores de busca, como o Google, como o primeiro passo nas suas pesquisas e a maioria revelou falta de confiança nestes motores de busca. De forma complementar, observou, através de grupo de discussão, que 47% dos estudantes utilizam o Yahoo ou o Google como primeiro passo no processo de pesquisa. O trabalho de Head (2007) chega a uma importante conclusão: *"A majority of students do not understand what quality research resources are and how to locate them. As a result, students seek a balanced approach to course-related research, leveraging both online and offline resources"* (p. 5).

Apesar de serem necessários mais estudos para tirarmos conclusões mais seguras nesta área, podemos reconhecer que o comportamento de busca de informação tem que ser enquadrado no quadro mais amplo da literacia da informação. Na visão de Eisenberg (2008), a literacia da informação é a competência ou conhecimento que nos permite encontrar, avaliar e usar a informação de que necessitamos. Segundo este autor, a literacia da informação pode ser alcançada através de uma abordagem em seis etapas, que apelida de Big6 ([www.big6.com](http://www.big6.com)) e que são: i) definição da tarefa, problema ou necessidade de informação, ii) determinação de estratégias para a busca de informação e seleção das melhores fontes, iii) localização e acesso da informação, iv) uso da informação, v) síntese e vi) avaliação. Embora esta abordagem tenha mais de 20 anos, neste último artigo o autor relaciona estas seis etapas com as tecnologias, de acordo com Quadro 1 que transcrevemos a seguir.



<b>Etapa</b>	<b>Big6</b>	<b>Tecnologias</b>
<b>1</b>	<b>Definição da tarefa</b>	e-mail, grupos de discussão (listas de discussão, fóruns online), brainstorming software, chat, videoconferência, groupware.
<b>2</b>	<b>Estratégia para a busca de informação</b>	Catálogos online, recuperação de informação, recursos eletrônicos em rede, Intranet), recursos da Web, serviços de referência digital, grupos de discussão online, blogs, wikis.
<b>3</b>	<b>Localização e acesso</b>	Catálogos on-line, índices eletrônicos, motores de busca, navegadores.
<b>4</b>	<b>Uso da informação</b>	Upload/download, processamento de texto, copiar e colar, outliners, folhas de cálculo, bases de dados (para análise de dados), pacotes estatísticos.
<b>5</b>	<b>Síntese</b>	Processamento de texto, edição, gráficos, folhas de cálculo, gestão de bases de dados, software de apresentação, download/upload, periódicos eletrônicos (e-journals), blogs, wikis, web-autoria.
<b>6</b>	<b>Avaliação</b>	e-mail, discussões em grupo (listas de discussão, fóruns on-line), brainstorming, software de chat, videoconferência, groupware.

Quadro 1 - Relação da abordagem Big6 e as tecnologias

A partir do Quadro 1 podemos visualizar a grande diversidade de recursos, estratégias, meios de comunicação etc. que estão relacionados com cada etapa do Big6, muitas delas recorrentes em várias etapas de desenvolvimento da literacia da informação. Neste contexto é importante perceber a necessidade do professor orientar cada etapa do desenvolvimento dos alunos, subsidiando direções e orientando reflexões e questionamentos neste processo.

O problema da literacia da informação foi em parte abordado por Bernie Dodge e Tom March quando propuseram, no início da popularização da Internet, uma estratégia visando ajudar o aluno a transformar a informação encontrada na rede em conhecimento, chamada *WebQuest* (Dodge, 1995; March, 2003). A *WebQuest* foi definida então como uma atividade orientada de busca, em que alguma ou toda a informação com que os alunos interagem é proveniente da internet (Heide & Stillborn, 2000).

O formato *WebQuest* estimula uma abordagem voltada para a investigação, encorajando uma experiência de aprendizagem mais rica. Neste sentido, Dodge (1995) propõe para a construção de uma WQ os seguintes atributos (atributos



críticos): i) Introdução, ii) Tarefas, iii) Recursos, iv) Processo, v) Guia, vi) Avaliação e vii) Conclusão.

A associação da WQ à literacia da informação, entre outras literacias, é feita por vários autores (MacGregor & Lou, 2006; Peterson, Caverly, & MacDonald, 2003). Oferecer apoio estruturado para o uso que os alunos fazem da Web, usando o site estruturado (estratégia) *WebQuest*, pode ser uma mais valia para a aprendizagem de níveis iniciais de conhecimento e para o desenvolvimento da literacia da informação entre outras literacias.

Atualmente o modelo *WebQuest* é bastante utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento. Entretanto, alguns trabalhos (Aleixo, Leão, & Neri de Souza, 2008; Neri de Souza, Leão, & Moreira, 2006) têm mostrado que o impacto positivo do uso desta estratégia acontece mais fortemente quando se está trabalhando com aquisição de nível introdutório de conhecimento (conhecimentos simples e bastante estruturados). Mas quando estamos trabalhando com aquisição de nível avançado de conhecimento complexo e pouco estruturado, o modelo *WebQuest* não se apresenta como uma estratégia de repercussão pedagógica.

Diante da dificuldade de desenvolvimento de literacia da informação e de outras literacias nos estudantes que utilizam a Internet, buscámos introduzir na estrutura básica da *WebQuest* alguns pressupostos teóricos e metodológicos, no sentido de propor uma nova estratégia que desse conta de se trabalhar em situações que envolvessem a construção de conhecimentos de nível avançado. Vários pesquisadores (Leão, Neri de Souza, Moreira, & Bartolomé, 2006; Neri de Souza, et al., 2006) buscaram como suporte teórico para tal adaptação do modelo *WebQuest*, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) proposta por Rand Spiro.

### **3. Casos para Estudo e Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)**

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), proposta por Rand Spiro e colaboradores (1990; 1987; 1991), tem como objetivo a aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados, bem como a transferência do conhecimento para novas situações, tentando evitar os problemas que resultam da utilização de abordagens de ensino simplificadoras. Baseados na obra de Wittgenstein, *Investigações Filosóficas*, Spiro e colaboradores usaram a analogia da paisagem como representação do conhecimento e da metáfora da "travessia da paisagem em várias direções" para propor uma teoria de ensino, aprendizagem e representação do conhecimento.



Os domínios de conhecimento complexo e pouco estruturado propostos pela TFC apresentam algumas características citadas por Aleixo, Leão, & Neri de Souza (2008), onde não apresentam um “núcleo de significados” simples, mas sim compostos por conhecimentos/informações que serão usados de acordo com o contexto ou caso em discussão e em que cada caso é resultado de uma variedade de padrões cuja estrutura conceptual não pode ser aplicada noutros casos.

Um dos pilares da TFC são os casos para estudo. O estudo baseado em casos também é abordado por outros autores e em outras teorias, mas na TFC os casos devem ser decompostos em porções de menor desafio cognitivo mas, mesmo assim, com grande relevância para a construção de conhecimento. Na TFC, vários casos são selecionados (os “casos primários”). Estes casos são divididos em mini-casos, que são partes dos casos que refletem olhares parciais destes. A leitura interligada, sob várias perspectivas dos diferentes mini-casos, possibilita a compreensão de um mesmo assunto que é discutido em várias vertentes. É nesse sentido, apelidadas na TFC de “sequências especiais”, que são construídos os conhecimentos flexíveis que a teoria propõe, atendendo assim o preceito da flexibilidade cognitiva na aquisição de conhecimentos em domínios complexos e pouco-estruturados (Carvalho, 1999).

Para a implementação desta teoria, os autores sugerem a utilização de hipermédia, que permite que a informação possa ser interligada através do uso de ligações associativas entre os nós de informação. Além disso, a hipermédia “pode proporcionar múltiplas travessias na paisagem do conhecimento e sua integração em múltiplos casos e mini-casos” (Leão, et al., 2006). Estes sistemas baseados nos pressupostos da TFC foram designados como Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva (Spiro, et al., 1991).

#### 4. Estratégia FlexQuest

A *FlexQuest* é uma estratégia e também uma ferramenta educacional que possibilita trabalhar a flexibilidade cognitiva e a literacia da informação, bem como outras literacias. A *FlexQuest* utiliza o modelo simples e funcional da WebQuest e a incorporação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), envolvendo o trabalho colaborativo num contexto da aprendizagem ativa. A *FlexQuest* incorpora a TFC, com a disponibilização das informações a serem estudadas, por meio de casos existentes na Internet e não de explicações e interpretações sobre os conteúdos tal como ocorreria na sequência de um livro didático. Estes casos são desconstruídos pelos professores em mini-casos e, posteriormente, são indicadas algumas travessias





temáticas com ligações aos mini-casos anteriores. Estes casos também devem ser desconstruídos pelos alunos, numa fase posterior, como tarefas do sistema *FlexQuest*.

As travessias conceptuais visam permitir uma correlação entre os contextos estudados e seus conteúdos. Cabe ressaltar também que a TFC (Spiro, et al., 1991) visa a aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados, bem como a transferência do conhecimento para novas situações. A transferência de um mesmo conhecimento aplicado a diferentes situações possibilita a construção de conhecimento flexível e adaptativo a diferentes contextos (Carvalho, 2000).

A estrutura da *FlexQuest* assemelha-se às etapas da *WebQuest*, tendo a incorporação dos mini-casos nos “Recursos” (que apresentam os casos e mini-casos obtidos na Internet e desconstruídos pelo professor) e os links nos “Processos” (que apresentam as sequências com hiperlinks para os diversos casos e mini-casos desconstruídos nos “Recursos”) (Leão, et al., 2006). No quadro 2 apresentamos a relação comentada entre a *WebQuest* e a *FlexQuest*.

Etapa	WebQuest (WQ)	FlexQuest (FQ)	Diferenças/Comentários
1	<b>Introdução (Definição da actividade e informações gerais)</b>	Introdução (Definição da actividade e orientação da exploração. Questão problema)	Na FQ, a introdução, além de contextualizar o tema a ser explorado, também orienta a maneira de realizar a busca das informações.
2	<b>Tarefa (Explicitação das tarefas a realizar)</b>	Recursos (Apresentação de casos e mini-casos a explorar)	Na FQ, diferentemente da WQ, os recursos precedem a tarefa, de modo a permitir uma exploração de vários contextos.
3	<b>Processos (Indicação das etapas a seguir e recursos a consultar)</b>	Processos (Apresentação de sequências especiais)	Na FQ, o processo estimula a realização das travessias de paisagens propostas na TFC.
4	<b>Recursos (recursos e fontes disponíveis na WWW)</b>	Tarefas (tarefa a realizar, desconstrução de um novo caso ou caso existente sugerido pelo professor)	Na FQ, as tarefas estão relacionadas diretamente com os casos e mini-casos abordados.
5	<b>Avaliação (Descrição da estratégia de avaliação)</b>	Avaliação (Descrição da estratégia de avaliação)	As avaliações são semelhantes na FQ e WQ
6	<b>Conclusões (Resumo da experiência proporcionada)</b>	Conclusões (Reflexão final e estímulo para prossecução do estudo)	Na FQ, além do relato do que se espera do utilizador, também é estimulado um aprofundamento do estudo e a busca de sínteses do conhecimento.

Quadro 2 - Relação da estratégia WebQuest e FlexQuest





A seguir será apresentada uma revisão de alguns trabalhos realizados sobre *FlexQuest* já construídas no âmbito da investigação no Brasil e em Portugal.

#### **4.1. Flexquest Sistema Respiratório (Neri de Souza, et al., 2006)**

Esta foi a primeira *FlexQuest* elaborada, tendo sido o modelo inicial que passou a orientar a elaboração das *FlexQuest* que se seguiram. Nela, Neri de Souza, Leão, & Moreira (2006) abordaram os conceitos envolvidos na temática “*Problemas Respiratórios*”<sup>1</sup>.

A primeira parte desta *FlexQuest* contém uma “*Introdução*” onde o aluno tem contato com um texto introdutório sobre a questão dos problemas respiratórios, bem como um hiperlink para um maior aprofundamento do tema. Além disto, foram colocadas duas questões na tentativa de provocar o interesse do aluno pelo problema: “*Você sabe como cuidar bem do que respira? e Quais as principais doenças do sistema respiratório? Nesta FlexQuest você terá a oportunidade de estudar vários casos que poderão lhe ajudar a compreender os diversos fatores que influem na saúde do sistema respiratório*”. Num segundo momento, a *FlexQuest* disponibiliza ao aluno um conjunto de 4 casos e diversos mini-casos (Quadro 3) onde os conceitos relacionados com o tema dos problemas respiratórios são explicitados através de ligações a notícias extraídas da Internet.

Após a navegação nos casos e mini-casos, que constam de hipertextos, vídeos e links para sites complementares, a FQ sugere travessias especiais na área “*Processos*”. Estas sequências especiais são navegações recorrentes aos mesmos casos (repetição não replicada do conhecimento) sob a óptica de uma nova abordagem ou perspectiva conceptual ou temática.



Casos	Título do Caso	Mini-Casos	Descrição do Caso
1	<b>Parada Cardio-Respiratória em Ex-Ministro.</b>	<b>Mini-caso 1.1:</b> Ocorrência e atendimento ao ministro. <b>Mini-caso 1.2:</b> Reação dos familiares e histórico de outras doenças associadas. <b>Mini-caso 1.3:</b> Entrevista e laudo médico.	Este caso trata da parada cardio-respiratória do ex-ministro do Brasil Aluizio Alves.
2	<b>Queimadas da Amazônia e Consequências no Sistema Respiratório.</b>	<b>Mini-caso 2.1:</b> Ocorrência e proporções dos incêndios. Motivo da ocorrência de grandes incêndios na Amazônia. <b>Mini-caso 2.2:</b> Consequências para a saúde dos incêndios da Amazônia.	Este caso trata do problema das queimadas e sua relação com problemas respiratórios na população.
3	<b>O Tratamento do Problema Respiratório da Priscila.</b>	<b>Mini-caso 3.1:</b> O problema da asma da estudante Priscila Martins, 19 anos, que sofre de falta de ar desde bebê. <b>Mini-caso 3.2:</b> O problema da Alergia associada à Asma. O drama da jovem é ainda maior por estar associado a crises de alergia. <b>Mini-caso 3.3:</b> O Tratamento no Hospital Universitário de Brasília.	Este caso aborda o tratamento de problemas respiratórios da estudante Priscila Martins, realizado no Hospital da Universidade de Brasília.
4	<b>Pesquisadora Sandra Viera – O Vírus Sincicial e os Problemas Respiratórios na Infância.</b>	<b>Mini-caso 4.1:</b> Procedimentos de prevenção contra o Vírus Sincicial (VSR). <b>Mini-caso 4.2:</b> O Vírus Sincicial e os bebês. <b>Mini-caso 4.3:</b> O Vírus Sincicial e os adultos.	Este caso trata do estudo do vírus sincicial respiratório, analisando-se crianças hospitalizadas por infecções respiratórias.

Quadro 3 – Resumo da primeira FlexQuest Sistema Reparatório (Neri de Souza, et al., 2006).

Na área “Tarefa” é solicitada aos estudantes a pesquisa orientada de um novo caso na Internet, e a desconstrução deste novo caso. Este novo caso pode ser também sugerido pelo professor. Assim, pode-se solicitar aos estudantes, por etapas, dois grandes desafios, o primeiro ligado diretamente à literacia da informação, e o segundo à flexibilidade cognitiva propriamente dita, na desconstrução de casos em mini-casos. Naturalmente, a literacia da informação e a flexibilidade cognitiva entrecruzam-se em todas as fase de desenvolvimento da FlexQuest. Por fim, são estabelecidos os critérios de avaliação, bem como as conclusões se espera dos alunos após a utilização desta FlexQuest.



#### 4.2. FlexQuest Remédio Amargo (Aleixo, et al., 2008)

Esta FlexQuest surgiu no contexto da dissertação de mestrado de Aleixo (2008) e possui a mesma estrutura das outras FlexQuests: Introdução, Recursos, Processos, Tarefas, Avaliação, Conclusão e Créditos<sup>2</sup>. Os casos e mini-casos apresentados nesta FlexQuest são resumidos no Quadro 4:

Casos	Título do Caso	Mini-Casos	Descrição do Caso
1	<b>A História do menino sem braços que transpira felicidade.</b>	<b>Mini-caso 1.1:</b> Doença de Adriano é vista com normalidade pela família. <b>Mini-caso 1.2:</b> A Infância de Adriano foi uma infância normal. <b>Mini-caso 1.3:</b> Como foi a vida Escolar de Adriano?	Este caso trata da história de Adriano, que nasceu sem os braços, por conta do uso de talidomida por sua mãe.
2	<b>Vítima da Talidomida receberá indenização.</b>	<b>Mini-caso 2.1:</b> Portadora de alterações físicas graves, entra na justiça por indenização. <b>Mini-caso 2.2:</b> Vítima da Talidomida ganha indenização.	Este caso trata da decisão do Superior Tribunal de Justiça do Brasil em conceder indenização para a vítima da Talidomida.
3	<b>Talidomida volta a fazer vítimas no país.</b>	<b>Mini-caso 3.1:</b> Bebê em Rondônia vítima da Talidomida. <b>Mini-caso 3.2:</b> Talidomida no tratamento da hanseníase e outras doenças.	Este caso trata das deformidades de fetos causadas pelo uso da talidomida em grávidas com hanseníase.

Quadro 4 – Resumo da FlexQuest Remédio Amargo (Aleixo, et al., 2008).

A FlexQuest “Remédio Amargo” foi planeada para estudantes do 2º Ano médio, com 15 a 17 anos de idade, que tenham acesso à Internet. Esta FQ apresenta resumidamente a proposta de discutir a questão da automedicação, dentro das disciplinas de Química, Biologia e Produção de Texto. Nesta FQ os utilizadores são estimulados, após estudarem todos os casos e mini-casos propostos, a desconstruir um novo caso em vários mini-casos com o seu grupo de trabalho, para apresentação e discussão em sala de aula.



### 4.3. A FlexQuest Radioatividade (Vasconcelos & Leão, 2011)

A FlexQuest “Radioatividade”<sup>3</sup> foi construída com o objetivo de promover, através dos recursos da Internet e da literatura, uma estratégia para o ensino de radioatividade em Química. Esta temática foi escolhida devido à constante presença de notícias na televisão sobre o assunto, onde muitas vezes são distorcidas as reais consequências da exposição à radiação. Os casos e mini-casos presentes na estratégia abordam situações retiradas da Internet e de programas televisivos (Quadro 5).

Casos	Título do Caso	Mini-Casos	Descrição do Caso
1	<b>Traficantes do Amapá vendem material radioativo obtido ilegalmente.</b>	<b>Mini-caso 1.1:</b> Toneladas à venda. <b>Mini-caso 1.2:</b> Radioatividade comprovada. <b>Mini-caso 1.3:</b> Risco de câncer. <b>Mini-caso 1.4:</b> Urânio sem controle.	Este caso aborda a extração clandestina na Amazônia do minério Torianita que é um mineral radioativo encontrado em áreas da região.
2	<b>Alimentos Irrradiados.</b>	<b>Mini-caso 2.1:</b> O que faz a irradiação no alimento / Efeitos sobre cor, sabor e textura. <b>Mini-caso 2.2:</b> Efeitos sobre a constituição dos alimentos. <b>Mini-caso 2.3:</b> Alimentos irradiados no Brasil. <b>Mini-caso 2.4:</b> Quais são as doses seguras para a saúde?	Este caso apresenta informações sobre uma das utilizações benéficas da radioatividade: a irradiação de alimentos.
3	<b>Linha Direta Justiça.</b>	<b>Mini-caso 3.1:</b> O que é o Césio 137? <b>Mini-caso 3.2:</b> Contaminação e doenças. <b>Mini-caso 3.3:</b> Equipamentos, detecção da radioatividade. <b>Mini-caso 3.4:</b> Lixo Radioativo.	Sobre o acidente ocorrido em 1987, na cidade de Goiânia, com um material radioativo – césio-137 –, utilizando trechos de um documentário da Rede Globo, exibido em 2007, através do programa Linha Direta Justiça.

Quadro 5 – Resumo da FlexQuest Radioatividade (Aleixo, et al., 2008).

Esta FQ permitiu analisar o mesmo tópico (radioatividade), inserido em diversos contextos, aplicando-os a diferentes situações nas quais se possa deparar no dia-a-dia (características inerentes da TFC). Após a desconstrução dos casos, foram construídos os processos e as três tarefas a serem realizadas pelos alunos. As atividades foram elaboradas a partir de um conjunto de observações levantadas no decorrer do processo de leitura de livros e artigos.



Na fase “Processos” desta FQ, os casos foram separados em quatro temáticas de travessia da paisagem conceptual, o que permitiu uma relação entre os diferentes mini-casos. Estas travessias têm o objetivo de propiciar aos alunos diferentes visões dentro da temática da radioatividade, funcionando com suporte para a construção da flexibilidade cognitiva.

Na fase “Tarefas” são solicitadas três tarefas. A primeira refere-se a todos os casos, apresentando um conjunto de perguntas do professor que relacionam os mini-casos presentes. Em cada tarefa há sites complementares, pré-definidos, permitindo aos alunos o acesso aleatório a documentos de hipertexto, o que lhes proporciona fazerem o seu próprio caminho na busca da informação, favorecendo a liberdade de escolha do aprendiz e da sua própria aprendizagem. A segunda tarefa foi construída baseada no livro “Os Simpsons e a Ciência”, de Halpern (2008). Foi possível ainda utilizar um episódio dos Simpsons<sup>4</sup> nesta tarefa, que retrata a utilização de polónio numa plantação de tomate que é germinada junto a sementes de tabaco. A história permite que os alunos relacionem os mini-casos presentes na ferramenta de forma crítica, analisando as verdades e mentiras do episódio. A última tarefa apresenta uma dinâmica em grupo, onde cada grupo de alunos apresenta um tópico da temática da radioatividade, elaborando um projeto para receber investimentos relacionados com o desenvolvimento de uma cidade fictícia.

A avaliação nesta FQ foi contínua em todo o processo, sendo que na Tarefa 3 os alunos foram avaliados na construção do projeto e na sua defesa dele. Na FQ está descrita uma situação na qual um “governador” tem um investimento financeiro para projetos que envolvam a radioatividade. As áreas dos projetos são: 1) Irradiação em alimentos; 2) Radioterapia, radio-fármacos; 3) Energia nuclear; 4) Desarmamento nuclear. Para a ‘defesa’ do projeto, os alunos foram instruídos no sentido de assumirem a liberdade de construção de uma peça teatral, jornal, vídeo, fórum dentro do próprio grupo, etc., como forma diferenciada para a avaliação.

#### **4.4. FlexQuest Desenvolvimento Sustentável (Ribeiro, et al., 2009)**

Alguns dos membros do Laboratório de Conteúdos Digitais (LCD) dinamizaram um atelier de formação sobre Desenvolvimento Sustentável suportado em casos e mini-casos igualmente desconstruídos em duas plataformas (DidaktosOnLine e FlexQuest). Estes autores também tinham o objetivo de proceder à análise comparativa do DidaktosOnLine<sup>5</sup> (Moreira, Almeida, & Raposo, 2005), relativamente à FlexQuest<sup>6</sup> com a intenção de melhorar a estrutura de ambos. A FQ utilizada nesta pesquisa foi concebida com o intuito de identificar possíveis melhorias a implementar



no DidaktosOnLine (DOL) e da própria FlexQuest ao nível da usabilidade, na perspectiva da satisfação do utilizador. No Quadro 6 apresentamos uma síntese da FlexQuest “Desenvolvimento Sustentável”. Estes casos e mini-casos foram os mesmo em ambas as plataformas.

Casos	Título do Caso	Mini-Casos	Descrição do Caso
1	Coca Cola Company	<b>Mini-caso 1.1:</b> Qual é o principal ingrediente da Coca-Cola? <b>Mini-caso 1.2:</b> Qual é a importância estratégica da água? <b>Mini-caso 1.3:</b> Água ou Coca-Cola?	A água constitui um componente essencial e estratégico do refrigerante mais produzido e consumido no mundo. Iremos constatar o impacto da sua produção nos recursos hídricos.
2	Escassez de água na Austrália	<b>Mini-caso 2.1:</b> Consumo de água na Austrália e no mundo. <b>Mini-caso 2.2:</b> Carne de Canguru ou de Vaca. <b>Mini-caso 2.3:</b> Redução de cotas de água para a agricultura.	A Austrália apresenta extensas regiões áridas. Todavia, a sua produção agro-pecuária consome elevadas quantidades de água, reduzindo o volume de água per capita.
3	Dia Europeu sem Carros	<b>Mini-caso 3.1:</b> Porquê? <b>Mini-caso 3.2:</b> Para quê? <b>Mini-caso 3.3:</b> Como?	A poluição é atualmente a principal responsável pelas alterações climáticas e suas consequências. A precariedade da sobrevivência do planeta incita a medidas de controlo da poluição.
4	Smog em Pequim	<b>Mini-caso 4.1:</b> Gravidade do Smog em Pequim. <b>Mini-caso 4.2:</b> Problemas respiratórios da população de Pequim. <b>Mini-caso 4.3:</b> Pequim e as Olimpíadas.	O exemplo mais conhecido de poluição do ar é o smog, que ocorre em muitas cidades do mundo. A palavra smog é uma combinação de smoke (fumo) e fog (neblina). Fonte: <a href="http://pt.wikipedia.org/wiki/Smog_fotoquímico">http://pt.wikipedia.org/wiki/Smog_fotoquímico</a>

Quadro 6 – Resumo da FlexQuest “Desenvolvimento Sustentável” (Ribeiro, et al., 2009).

Na avaliação realizada por Ribeiro, et al. (2009) foi possível identificar a preferência dos utilizadores pela manipulação dos controlos da FlexQuest, dada a sua estrutura baseada em hiperligações simples, mais próximas da navegação básica de páginas Web, o que foi percebido como uma maior facilidade de aprendizagem e utilização. Na apreciação desta mesma dimensão “Controle” no DidaktosOnLine os autores verificaram que os utilizadores preferem os comandos e operações familiares (browser) em detrimento dos comandos integrados do portal DOL, devido a um erro existente na navegação dos mini-casos para os casos.



Uma das grandes vantagens do portal DOL é a sua pré-configuração para a construção e desconstrução dos casos em mini-casos, facilitando assim o trabalho dos professores ao prepararem um novo projeto para ser utilizado pelos alunos. Ribeiro, et al. (2009) reconhecem a grande dificuldade de preparação da FlexQuest, porque pressupõe o domínio da programação de páginas em HTML, e que mesmo sendo do domínio do grupo de investigadores, exigiu mais tempo de preparação para os mesmos conteúdos, casos e recursos, em comparação com o tempo usado no DOL.

## **6. Considerações Finais**

A estratégia FlexQuest (FQ) visa disponibilizar a professores e alunos a possibilidade de construção de um conhecimento mais amplo e flexível, a partir de contextos, situações e problemas obtidos diretamente da Internet. A FQ tem sido utilizada nos ensinos médio (secundário) e superior no Brasil e em Portugal com boa repercussão. Reconhecendo a dificuldade e relativa complexidade de se elaborar uma boa FQ, porque demanda a construção de páginas HTML, seleção de casos, alojamento e publicação online, encontra-se em fase de desenvolvimento uma plataforma, com diversos templates, para facilitar ao professor o processo de elaboração e publicação de uma FlexQuest. Esta plataforma também irá possibilitar a partilha colaborativa de projetos FlexQuest já construídos em diversas áreas disciplinares ou interdisciplinares, bem como a criação de comunidades de ensino e aprendizagem que procuram construir conhecimento de flexibilidade cognitiva em níveis avançados.





## Referências Bibliográficas

Aleixo, A. (2008). *FlexQuest no Ensino de Ciências: Incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na WebQuest*. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.

Aleixo, A., Leão, M. B. C., & Neri de Souza, F. (2008). *FLEXQUEST: Potencializando a Webquest no ensino de Química*. Revista da FAGED, 14, 119-133.

Carvalho, A. A. A. (1999). *Os Hipermédia em Contexto Educativo. Aplicação e Validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. Universidade do Minho, Braga.

Carvalho, A. A. A. (2000). *A Representação do Conhecimento segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. Revista Portuguesa de Educação, 13(1), 169-184.

Dodge, B. (1995). *Some Thoughts About WebQuests*. Retrieved 20 April, 2005, from [http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about\\_webquests.html](http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html)

Eisenberg, M. B. (2008). *Information Literacy: Essential Skills for the Information Age*. Journal of Library & Information Technology, 28(2), 39-47.

Head, A. J. (2007). *Beyond Google: How do students conduct academic research?* Peer-Reviewed Journal on the Internet, 12(8), 1-7.

Heide, A., & Stillborn, L. (2000). *Guia do Professor para a Internet: Completo e Fácil* (2ª ed.). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

Leão, M. B. C., Neri de Souza, F., Moreira, A., & Bartolomé, A. (2006). *Flexquest: Una Webquest con aportes de la Teoria de la Flexibilidad Cognitiva (TFC)*. In V. M. Javi (Ed.), *TICs y MCS en la articulación UNSa-polimodal. Aportes y Perspectivas* (1ª ed., pp. 129-143). Salta, Argentina: Universidade Nacional de Salta.

MacGregor, S. K., & Lou, Y. (2006). *Web-Based Learning: How Task Scaffolding and Web Site Design Support Knowledge Acquisition Success for boys: Boys and ICT Module*. Australia: Commonwealth of Australia.

March, T. (2003). *The Learning Power of WebQuests*. Educational Leadership, 61(4), 42-47.

Moreira, A., Almeida, P., & Raposo, R. (2005). *Portal DidaktosOnLine (<http://didaktos.ua.pt>) para o Desenvolvimento de Comunidades de Prática Profissional Docente*. Aveiro: Universidade de Aveiro.



Neri de Souza, F., Leão, M. B. C., & Moreira, A. (2006). *Elementos estruturadores de uma WebQuest Flexível (FlexQuest)*. Paper presented at the Encontro sobre WebQuest (CD-Rom), Universidade do Minho - Portugal.

Peterson, C., Caverly, D. C., & MacDonald, L. (2003). *Techtalk: Developing Academic Literacy through WebQuests*. Journal of Developmental Education, 26(3), 38-39.

Ribeiro, J., Neri de Souza, F., Nogueira, F., Moreira, A., Costa, P., Guerra, C., et al. (2009, 14 e 15 de Maio). *Didaktosonline® e Flexquest®: Um Estudo de Usabilidade*. Paper presented at the Challenges 2009: actas da Conferência Internacional de TIC na Educação, Braga: Universidade do Minho.

Spiro, R., & Jehng, J. (1990). *Cognitive Flexibility, random access instruction and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multi-dimensional traversal of complex subject matter*. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *The "Handy Project"*. New Directions in Multimedia Instruction (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: : Lawrence Erlbaum.

Spiro, R., Vispoel, W., Schmitz, J., Samarapungavan, A., & Boerger, A. (1987). *Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains*. In B. Britton & S. Glynn (Eds.), *Executive Control in Processes in Reading* (pp. 177-199). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Richard L. Coulson. (1991). *Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains*. Educational Technology, 31(9), 24-33.

Vasconcelos, F. C. G. C., & Leão, M. B. C. (2011). *Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia FlexQuest sobre Radioatividade*. Revista Electrónica Enseñanza de Las Ciencias(in press).



# Tecnologias da Informação em Educação

## Notas

1. <http://dl.dropbox.com/u/1652738/FlexQuest-respiracao/index.htm>
2. <http://portal.semente.pro.br/quests/flexquestSite/index.htm>
3. <http://semente.pro.br/portal/quests/radioatividade/>
4. Graham-Maxtone, I. (Escritor), & Anderson, B. (2000). Homer, o fazendeiro. (19º Episódio da 11ª temporada). In M. Brooks, J., Groenning, M. et al (Produtores Executivos), The Simpsons. Gracie Films & The 20th Century Fox Television.
5. <http://didaktos.ua.pt/> Neste link é possível aceder o projeto no DOL sobre desenvolvimento sustentável, que é análoga à FlexQuest apresentada no link abaixo.
6. <http://dl.dropbox.com/u/1652738/FLEXQUEST/Index.html>