

Análise das Estratégias *FlexQuest*[®] desenvolvidas por professores em formação inicial no Curso de Licenciatura em Química

***FlexQuest*[®] Strategies Analysis developed by teachers in initial training in the Graduation in Chemistry**

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise de estratégias *FlexQuest*[®] (FQ) estruturadas por discentes do curso de Licenciatura em Química. Esta estratégia incorpora a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, que é uma teoria de ensino, aprendizagem e representação do conhecimento, objetivando a proposição de estratégias para aquisição de níveis avançados do conhecimento. Mesmo em formação inicial, identificou-se que parte das produções possibilitam a flexibilização do conhecimento, mas ainda de forma simplória. Partindo destes dados, identificou-se que ainda é necessário um aprimoramento no entendimento dos princípios que norteiam a estratégia FQ, bem como na elaboração de questões que vislumbrem o desenvolvimento crítico dos alunos, de forma problematizadora e interdisciplinar. Ainda assim, percebe-se as potencialidades que a estratégia possui para explorar diversas temáticas, com uso de recursos multimídia, e informações da internet, sendo então um recurso que pode incentivar o processo de ensino e aprendizagem em quaisquer níveis de ensino e de área.

Palavras chave: FlexQuest, formação de professores, TIC

Abstract

This work presents an analysis of *FlexQuest*[®] (FQ) strategies structured by undergraduate in Chemistry. This strategy incorporates the Theory of Cognitive Flexibility, which is a theory of teaching, learning and representation of knowledge, aiming at proposing strategies for acquiring advanced levels of knowledge. Even in initial formation, it was identified that part of the productions allow the relaxation of knowledge, but still in a simple way. Based on these data, it was identified that there is still a need for an improvement in the understanding of the principles that guide the FQ strategy, as well as in the elaboration of questions that glimpse the critical development of the students, in a problematizing and interdisciplinary way. Nevertheless, the potentialities that the strategy has to explore different themes, with use of multimedia resources, and information of the internet, is a resource that can encourage the process of teaching and learning at any level of education and area.

Key words: FlexQuest, teacher training, ICT

Introdução

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), o processo de ensino e aprendizagem nas escolas devem se contrapor a ênfase de memorização de informações,

apresentando competências que se inter-relacionam e podem ser desenvolvidas em todas as áreas das Ciências. Todavia, pequenas mudanças ocorrem no cenário escolar no país, pois os governos estaduais e municipais, tem investido em recursos tecnológicos que possibilitem progressos na educação, visando que os alunos consigam compreender melhor as disciplinas que são estudadas no meio educacional.

Desta maneira, emerge a questão de como os educadores podem utilizar as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) em sala de aula para diferentes fins, pois elas podem ser utilizadas como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Com os recursos oriundos das TIC, as aulas de Química, por exemplo, podem ser diferenciadas, estimulando os alunos, devido ao dinamismo e a possibilidade de integração da imagem e do som. Além disto, os alunos podem compreender as representações microscópicas, e as informações transmitidas por meio de símbolos como: modelos moleculares, simulações, gráficos e equações que são explorados em sala de aula (VASCONCELOS, 2015).

Por sua vez, o professor que utiliza em sua prática metodológica, recursos tecnológicos e do cotidiano do alunado, pode problematizar os conceitos, satisfazendo a curiosidade do aluno em suas necessidades reais ou imaginárias. Contudo, a realidade embarga na problemática de se ter muitos recursos didáticos na escola, mas poucos professores capacitados para estruturarem aulas que utilizem destes pressupostos de forma consciente. Uma das possibilidades de mudança para estes professores é a participação em cursos de formação continuada que implicam em avanços na área de ensino, com o estabelecimento de professores pesquisadores que refletem a sua prática; desenvolvimento de hábitos de colaboração e trabalho conjunto entre professores e alunos; elaboração e realização projetos que mudem o paradigma atual do ensino; dentre outros (MALDANER, 2000; SCHNETZLER, 2002; MACHADO, 1999).

Nos cursos de formação inicial de professores, se defende a ideia do estudo das TIC e do uso dos recursos tecnológicos de forma objetiva e estruturada. Ressaltando-se também que para avanços no ensino, o professor precisa compreender que a mudança não é apenas metodológica, mas também da compreensão de como se aprende e ensina com o uso dos recursos tecnológicos. Como defende Tardif (2011), o fornecimento de computadores e acesso à internet nas escolas não garantem mudanças efetivas no contexto educacional, é necessário dispor de estratégias de ação para se alcançar os objetivos propostos na aula.

Nesta perspectiva, sugere-se que os futuros professores reflitam sobre as práticas pedagógicas com uso de recursos tecnológicos, para que estas sejam mais atrativas para os alunos, possibilitando que eles compreendam os conteúdos específicos (VASCONCELOS, 2015).

Dentre os recursos tecnológicos disponíveis, destaca-se neste trabalho a Estratégia *FlexQuest*[®] que é construída de forma estruturada, e implementa a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) de Rand Spiro e colaboradores (SPIRO *et al.*, 1987), visando à aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados e também a transferência do conhecimento para novas situações (CARVALHO, 1999). Assim, este trabalho apresenta uma análise das Estratégias *FlexQuest*[®] desenvolvidas por discentes de um curso de Licenciatura em Química. A mesma dá apoio ao professor para construir estratégias de ensino integrando os conteúdos com situações do cotidiano que estão disponíveis na internet, conforme vê-se a seguir.

Considerações sobre a Teoria da Flexibilidade Cognitiva

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) consiste na reestruturação do conhecimento aplicado a diferentes situações, onde este conhecimento é representado de forma múltipla, em

vez de unicamente conceituais. Proposta por Spiro e colaboradores no final da década de 80 (WCER, 2004), é uma teoria que contempla a construção de conhecimento em níveis complexos e avançados de aprendizagem, evitando os problemas que resultam da utilização de abordagens de ensino simplificadoras (MOREIRA; PEDRO, 2006). Baseados na obra de Wittgenstein, *Investigações Filosóficas*, Spiro *et al.* (1991) usaram a analogia da paisagem como representação do conhecimento e da metáfora da "travessia da paisagem em várias direções" que Wittgenstein utiliza em sua obra, para propor uma teoria de ensino, aprendizagem e representação do conhecimento (CARVALHO, 2011).

Esta teoria pode ser aplicada a diversas áreas do conhecimento, como pode ser visto nos trabalhos de Felton *et al.* (1989) que fala sobre problemas cardiovasculares; Nogueira e Pessoa (2009) que exploraram a flexibilidade cognitiva em um curso de formação continuada de professores com a criação de diários de bordo (*casebook*) de vivências e práticas educativas; Fonseca (2000) discutiu os aspectos gramaticais em línguas estrangeiras; Aleixo *et al.* (2008) estruturaram uma *FlexQuest*® sobre automedicação, abordando relações entre as disciplinas de Química, Biologia e Produção de texto; Vasconcelos (2016) que estruturou uma *FlexQuest*® para explorar a Radioatividade em diferentes contextos, dentre outros.

Assim, como a mente humana é flexível e pode se adaptar a situações diferentes, ela consegue construir novos conhecimentos. Logo, a TFC se preocupa com a transferência desses conhecimentos e com as habilidades desenvolvidas pelos alunos durante a aprendizagem de conteúdos complexos e pouco estruturados.

Para isto, as informações devem ser representadas através de exemplos e estudos de casos e mini casos, onde o aluno deve ter a oportunidade de desenvolver suas próprias representações das informações que lhe são transmitidas, a fim de aprender sobre elas. Para tal, vários casos são selecionados (chamados de casos primários, que podem ser notícias retiradas da internet, partes de textos de livros ou artigos, bem como vídeos ou trechos de filmes) e estes possuem vários temas (assuntos); estes casos são divididos em mini casos. Os mini casos são partes dos casos, que refletem olhares parciais destes, devendo ser pequenos possibilitando um estudo rápido, mas ricos para serem compreendidos em diferentes perspectivas (SPIRO; JEHNG, 1990). A leitura interligada, sob várias perspectivas dos diferentes mini casos, possibilita a compreensão de um mesmo assunto sendo discutido em várias vertentes. É nesse sentido, chamado na TFC de "travessias de paisagem", que são construídos os conhecimentos flexíveis que a teoria aborda.

Segundo Lenhart *et al.* (2007) esses domínios pouco estruturados são caracterizados como informações que podem assumir diferentes padrões de significados quando aplicados em diferentes contextos. Além disto, possibilita uma interação de ordem superior entre muitas características relevantes podendo ser introduzido novas informações mediante a apresentação dos casos. Considerando as estruturas convencionais de apresentação das informações textuais em sala de aula, como as presentes em livros didáticos, sabe-se que elas não são suficientes para a aplicação de um ensino flexível e com exploração dos conteúdos em diferentes contextos. Assim, destaca-se a Estratégia *FlexQuest*® como recurso viável de realização deste tipo de atividade.

Estrutura da Estratégia *FlexQuest*®

A estrutura da Estratégia *FlexQuest*® foi criada por Leão *et al.* (2006) que propuseram uma

alternativa ao modelo *WebQuest* com a TFC, partindo de casos existentes na Internet e não de explicações e interpretações sobre os conteúdos como ocorrem nas *WebQuests*. Estes casos são desconstruídos pelos professores em mini casos e posteriormente, são indicadas algumas travessias temáticas com links aos mini casos anteriores (LEÃO; SOUZA, 2008). Para este feito, Silva *et al.* (2015) estruturaram uma plataforma, na qual é possível o professor construir o projeto de forma individual ou em conjunto com outros professores, criando uma comunidade que compartilhem suas criações de forma integrada

A plataforma da *FlexQuest*[®] (FQ) é composta por seis partes, sendo a primeira a **Informação Geral** que apresenta o título, os autores, a temática e os objetivos que podem ser acessados a qualquer momento que esteja sendo realizada a atividade. No **Contexto**, é apresentada uma situação real que problematiza o tema gerando questionamentos nos alunos para que eles possam refletir mediante a exploração dos casos e mini casos. Os mesmos podem ser apresentados de forma textual sendo complementado com imagens, vídeo e/ou áudio para ilustrar e possibilitar que os alunos possam responder o questionamento inicial relacionando com o seu conhecimento prévio. Com os **Casos**, são retirados de situações da internet, no formato de texto, vídeo ou áudio, com um quantitativo mínimo de quatro casos e destes serem estruturados no mínimo, quatro mini casos. Esta estrutura perpassa com os estudos de Spiro *et al.* (1987) que defendem a ideia de que é preciso ter uma centralidade nos casos, possibilitando uma dependência no raciocínio a partir dos mesmos, mas com um equilíbrio de continuidade e descontinuidade entre eles.

Para o desenvolvimento crítico e reflexivo dos alunos, no menu **Questões**, são apresentadas as atividades a serem desenvolvidas, possibilitando que eles atinjam os objetivos traçados pelo professor. Como na estrutura anterior, o **Processo** são sequências especiais que relacionam os diferentes mini casos em uma estrutura única, fazendo com que os alunos (re)leiam os mini casos, possibilitando a construção de conceitos e reestruturação de novos significados. Estas releituras propõem que os alunos consigam criar suas próprias representações, internalizando-as para que quando ele se depare a uma nova situação, seja capaz de identificar novas soluções a partir do conhecimento adquirido através das relações construídas durante a atividade.

Por fim, no menu **Transferência** que apresenta as atividades que serão produtos do projeto estruturado pelo professor, como por exemplo: a identificação de um novo caso, mas com investigação de novas problemáticas que podem ser indicadas pelos alunos ou apresentada pelo professor nas questões, desde que se relacionem com os casos explorados no projeto; resolução de situação problema; atividades investigativas com estruturação de planos de intervenção em uma situação, dentre outros (VASCONCELOS, 2016).

Desse modo, com a utilização da estratégia existe a possibilidade de uma flexibilização do conhecimento por parte dos alunos, que não só compreende um determinado conceito em várias dimensões, como consegue também transferi-los para outras situações. Isto ocorre devido a *FlexQuest*[®] incorporar a Teria da Flexibilidade Cognitiva quem tem como um dos pressupostos desenvolver no aluno a habilidade para entender algo em várias situações, tendo ainda o suporte de uso da tecnologia interativa (multimídia, vídeo, texto), ou seja, o conhecimento está interligado. A estratégia apresentada permite estas inovações no ensino, desde que bem utilizada pelo professor e que o aluno compreenda os objetivos das atividades a serem realizadas em sala de aula.

Desenho metodológico do estudo

A investigação deste trabalho foi estruturada a partir da abordagem qualitativa com caráter

exploratório do objeto de estudo, neste caso a Estratégia *FlexQuest*[®]. Segundo Gil (1999 *apud* OLIVEIRA, 2014, p. 65) este tipo de pesquisa se constitui como uma primeira etapa para uma investigação mais ampla, contribuindo para que novos estudos sejam realizados de forma mais aprofundada e aplicada a outros contextos.

Participaram desta atividade nove discentes da disciplina eletiva '*Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química*' (TICEQ) do Curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE). Nesta disciplina, são explorados os recursos didáticos tecnológicos que podem ser utilizados em aulas de Química, além de proporcionar uma formação de professores mais adequada, permitindo que eles consigam analisar, estruturar, construir e refletir sobre o uso destes recursos em sala de aula. Estes sujeitos foram divididos em quatro grupos (um trio e três duplas) com um total de quatro estratégias produzidas, com escolha livre das temáticas. Antes da realização da atividade de construção da estratégia, os discentes tiveram um encontro com duração de três horas, para compreender e discutir sobre a TFC e a estratégia *FlexQuest*[®].

Para a análise das estratégias, foram considerados duas características da TFC, as quais possibilitam a aplicação de um conhecimento em diferentes situações (VASCONCELOS, 2016), buscando adquirir os níveis mais complexos deste conhecimento. Assim, foram consideradas para análise:

- **Estruturação dos casos e mini casos:** identificar se os discentes compreenderam que os mini casos são oriundos dos casos; a partir da temática escolhida explorar se é possível o aluno revisitar o mesmo conceito aplicado a situações diversas, desconstruindo e reconstruindo conceitos para depois ser capaz de aplicar determinado conhecimento em qualquer situação na qual se depare um dia;

- **Flexibilidade em oposição à rigidez cognitiva:** identificar se as atividades propostas possibilitam a flexibilização do conhecimento em oposição à mera reprodução de informações. Buscando-se assim atividades que possibilitem ao sujeito ser desafiado a pensar, e que possa aplicar a mesma em situações novas;

Além destas duas características, foram analisados os objetivos propostos na estratégia; a pertinência da temática explorada e, as possibilidades de interdisciplinaridade como aliada para a construção do conhecimento de nível avançado, conforme vê-se a seguir.

Resultados e discussões

As estratégias foram criadas na Plataforma *FlexQuest*^{®1}, como modelo base para construção, os discentes utilizaram a *FlexQuest*[®] "*A conservação dos alimentos e suas variáveis*"² elaborada pela docente da disciplina, que tem como objetivo estudar os alimentos e as formas de conservação dos que são produzidos pela indústria. A seguir são apresentadas as estratégias e análises criadas pelos discentes.

A estratégia "*A Agricultura e a Química: em função de uma alimentação saudável*" (Figura 1) explora a temática dos Agrotóxicos, sendo um dos temas que devem ser compreendidos pelos estudantes quando a mesma é explorada pelas mídias, como jornal e televisão (BRASIL, 2002, p. 89).

¹Para acessar a plataforma e poder explorar a mesma com a possibilidade de construção de uma *FlexQuest*[®] favor acessar: <http://FlexQuest@pictonio.pt/>. Acesso 27 jan. 2017.

² Disponível em: < <http://FlexQuest.pictonio.pt/projeto/1244/geral> > Acesso em: 27 jan. 2017.



Figura 1: *FlexQuest*[®] que explora a relação da Agricultura com a Química e seus desafios.

Os objetivos propostos podem ser atingidos através da leitura dos casos e mini casos que são explorados, os quais apresentam os tipos de agrotóxicos, o cuidado em seu manuseio, as doenças causadas e formas de se evitar o seu consumo nos alimentos (Figura 2).

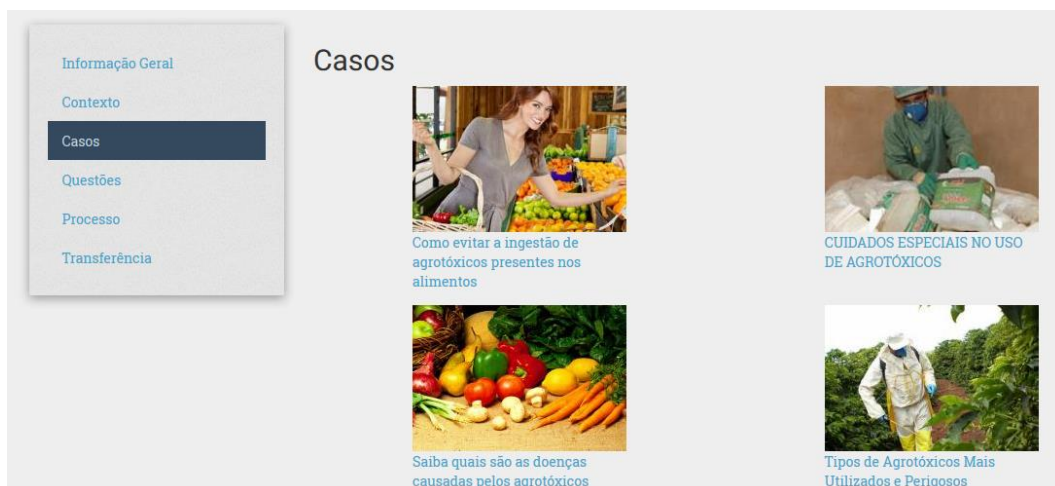


Figura 2: Os quatro casos explorados na *FlexQuest*[®] que explora a temática Agrotóxicos

Identifica-se que os ‘Casos’ são pertinentes com o que é proposto nos objetivos, possibilitando a correlação entre eles, como é visto no menu ‘Processo’. A pergunta presente no ‘Contexto’, “*Você já tinha ouvido falar em agrotóxicos?*” não é pertinente com o que a estratégia propõe, visto que ela não possibilita a reflexão, apenas que os alunos respondam ‘sim’ ou ‘não’, mesmo com um vídeo motivador sobre o assunto. No menu ‘Questões’ também há questionamentos simplistas, visto que para serem respondidas, é necessário apenas a leitura dos mini casos. Logo, seria interessante que fosse explorado outro tipo de questionamento, como por exemplo, “*Quais as complicações fisiológicas podem ocorrer no ser humano devido o consumo de agrotóxicos através da alimentação?*”.

No menu ‘Transferência’, as discentes sugeriram que os alunos retratassem as formas de uso dos agrotóxicos, buscando outras soluções para atender a demanda de produção de alimentos sem este uso. Além disto, seria necessário identificar a composição química, os aspectos físicos e biológicos e os cuidados que devem se ter ao consumir alimentos com essas substâncias químicas. Para isto, foram indicados dois sites da internet que poderiam auxiliar os alunos a apresentarem estas informações.

Considerando a interdisciplinaridade como *‘capaz de promover o diálogos e as relações entre conhecimentos diversificados, construindo “um conhecimento plural capaz e potencializador a melhoria de vida”* (BRASIL, 2006, p. 118), identificou-se que a estratégia pode ser explorada de forma interdisciplinar, de Química com Biologia, por serem apresentados em dois mini casos as doenças que são causadas pela exposição e os tipos de agrotóxicos e sua atuação na lavoura. Estas relações poderiam ser melhor exploradas, se as discentes tivessem apresentadas questões com estes assuntos, o que poderia viabilizar um maior o desenvolvimento crítico e cognitivo do aluno que interagisse com esta estratégia.

Assim, identifica-se que os questionamentos propostos não viabilizariam a flexibilidade cognitiva, apesar de apresentarem casos e mini casos que possibilitem uma compreensão mais abrangente sobre a temática. Além disto, a exploração de situações reais, como o alto índice de câncer em agricultores do Rio Grande do Sul, provavelmente devido a exposição ao glifosato presente nos agrotóxicos.³

Na segunda estratégia analisada, o título dado foi *“O Sal de cozinha: de tempero a inimigo”* (Figura 3) na qual as três discentes objetivaram estudar o processo de produção do sal de cozinha, identificar os benefícios e malefícios do seu consumo para a saúde humana, relacionando com os hábitos alimentares bem como a quantidade ideal que deve ser consumo por dia.



Figura 3: FlexQuest[®] que explora os benefícios e malefícios do sal de cozinha

Apesar de estruturarem estes objetivos, percebeu-se que as mesmas não concluíram a estrutura da estratégia, visto que as mesmas apresentaram dois casos, com dois mini casos cada um. Ao serem questionadas pelo motivo disto, as discentes informaram que foi devido à dificuldade de manipulação da plataforma, bem como da escolha correta das fontes a serem identificadas como ‘Casos’. Assim, identifica-se que a temática é interessante, mas não possibilitaria a flexibilização do conhecimento. Além disto, não foi identificado a interdisciplinaridade entre os casos apresentados.

No ‘Contexto’, a descrição textual é pertinente e instiga a curiosidade sobre o assunto, sendo complementando com um vídeo que estimula a compreensão sobre o sódio dos alimentos e presente no sal de cozinha, bem como temperos que podem ser substitutivos ao sal comum. Destaca-se nesta estratégia as ‘Questões’ *“Por que nossas lágrimas são salgadas?”* e *“Como sabemos o teor de sal nos alimentos industrializados?”*, ambos os questionamentos estimulam os estudantes a pesquisarem para responder as informações. Em ambas, é

³ Para maiores informações, acessar: <http://www.bbc.com/portuguese/brasil-37041324> Acesso em: 27 jan. 2017.

necessário recorrer a assuntos de outras disciplinas, como Biologia e Matemática, respectivamente. Mas, seria necessária uma orientação do professor para como e onde os estudantes poderiam buscar as respostas, visto que dentro da estratégia não são direcionados sites que pudessem viabilizar o entendimento do assunto.

No ‘Processo’ elas apresentam questionamentos o que não é o proposto dentro da estratégia, visto que nesta parte é necessário relacionar os diferentes mini casos em uma estrutura única, propondo que os alunos recriem suas próprias representações e identificando novas soluções aos problemas propostos na estratégia (VASCONCELOS, 2016). Por fim, na ‘Transferência’ as discentes sugerem a elaboração de ‘estratégias de conscientização para que as pessoas possam tirar dúvidas referentes ao consumo de sal’, não sendo esta uma atividade uma atividade pertinente ao que a estratégia *FlexQuest*[®] propõe.

A terceira estratégia analisada, foi criada explorando o ‘Açúcar’ como temática, explorando os hábitos alimentares com o consumo do açúcar de forma exagerada. Ao analisar os objetivos propostos (Figura 4), percebe-se que ele é descritivo, não abrangendo um aprofundamento na temática, visto que parte de seus casos exploram aspectos diversos como a extração do açúcar, suas fontes e a relação disto na alimentação. Visto que a leitura interligada dos mini casos, possibilita que o assunto seja discutido sob diversas perspectivas, possibilitando assim, a construção do conhecimento de forma flexível (SPIRO; JEHNG, 1990).



Figura 4: *FlexQuest*[®] que explora o açúcar e suas formas de obtenção e uso pela sociedade

Ainda referente aos ‘Casos’, as discentes estruturam apenas três, faltando então um caso, que poderia ser uma notícia⁴ que explorem os avanços tecnológicos para diagnóstico e tratamento das pessoas que tem diabetes, por exemplo. Relacionando assim com a alimentação e pré-disposição genética para o desenvolvimento da doença.

No ‘Processo’ as discentes não exploram as possibilidades da temática, apresentando apenas um questionamento referente a diferença do tipo de açúcar mascavo e cristal, relacionando os dois mini casos sobre o assunto. Assim, identifica-se que as discentes não compreenderam que neste item deve-se relacionar mini casos diferentes para que os próprios alunos construam os seus conceitos e suas ressignificações. Complementando isto na parte de ‘Transferência’ que deve conter a identificação de um novo caso, ou resolução de problema que estimule o

⁴ Para maiores informações acesse: <http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2017/01/pesquisa-desenvolve-sensor-para-detectar-diabetes-atraves-do-halito.html> Acesso: 27 jan. 2017.

aluno a pensar e aplicar o que aprendeu ao ler os mini casos. Neste ponto, é solicitado que se apresente informações de como age um corpo que é dependente de açúcar, nos seus aspectos químicos e físicos. Esta atividade é interessante, mas está mal formulada, pois seria mais pertinente apresentar um caso real, através de um vídeo da internet ou trecho que notícia escrita, que contasse sobre um pessoa que é viciada em alimentos com açúcar. Assim, poderia ser solicitado as implicações químicas e biológicas referentes ao exemplo apresentado, investigando os seus hábitos e formas de se reverter o quadro desta pessoa; como isto afeta a indústria alimentícia de *fast food* e comida industrializada congelada; dentre outros.

Assim, identifica-se que a proposta é interessante mais precisa ser reestruturada para que se identifique mais aspectos referentes a flexibilização do conhecimento e conseqüentemente, de sua aplicação de forma interdisciplinar, visto que da forma em que foi concluída, não é possível explorar a mesma nesta perspectiva.

Na última estratégia analisada, os discentes utilizaram as ‘Drogas’ como temática (Figura 5), um assunto polêmico, mas pertinente de ser explorado no ambiente escolar. Mesmo assim, os discentes não apresentaram os quatro casos, tornando a estratégia incompleta, além de apresentar um vídeo no primeiro caso sem o mesmo ser explorado nos mini casos. Reforça-se a ideia de que os mini casos são partes dos casos (SPIRO; JEHNG, 1990), os quais devem ser relacionados no que se explora dentro do ‘Processo’ de flexibilização do conhecimento.



The image shows a screenshot of the FlexQuest website. The header is blue with the FlexQuest logo and navigation links: 'Projetos Publicados', 'Saber mais', 'Quem Somos', 'FAQ', 'Contatos', and 'LOGIN'. The breadcrumb trail reads 'Início » Drogas, o legal é prevenir ...'. A sidebar on the left contains a menu with 'Informação Geral' selected, and other options: 'Contexto', 'Casos', 'Questões', 'Processo', and 'Transferência'. The main content area has the title 'Drogas, o legal é prevenir - A Química educando a comunidade.' Below the title, it lists 'Autores:' (redacted), 'Temática: Drogas', and 'Objetivos:'. Under 'Objetivos', there is a '2.1 Objetivo Geral' and a '2.2 Objetivos específicos' section with a bulleted list of objectives.

Figura 5: *FlexQuest*[®] que explora as ‘Drogas’ como temática.

Uma abordagem superficial sobre as Funções Orgânicas e o Sistema Nervoso Central é identificada no caso “A Química nas Drogas”, dentro dos mini casos 1 “Funções Orgânicas Oxigenadas” e “Funções Orgânicas Nitrogenadas” (Mini caso 2). Sendo esta uma possibilidade de se relacionar os conteúdos de Química e Biologia de forma interdisciplinar. Contudo, a melhor proposta de se estudar estas relações seriam dentro do ‘Contexto’, desde que estivessem bem estruturados nos Casos e mini casos. Isto poderia ser através do estudo dos grupos funcionais em uma fórmula estrutural de uma droga e a sua atuação no organismo.

Os links que são apresentados dentro da estratégia, poderiam complementar os assuntos como drogas lícitas e ilícitas no corpo humano, que foram explorados dentro da estratégia mas de forma superficial. Assim, os links ficam desconexos, pois as ‘Questões’ propostas “*Diante do que foi estudado, qual a importância da química no estudo do tema Drogas?*” e “*Diante de tudo que foi apresentado, você acha importante a conscientização da comunidade a respeito do uso de drogas?*” não possibilitam um aprofundamento nos possíveis conteúdos que podem

ser explorados a partir da temática. Além disto, a construção do conhecimento químico e biológico que podem ser desenvolvidos nesta estratégia, podem agir de forma preventiva no que tange o consumo de drogas pelos jovens.

Por fim, uma abordagem diferenciada foi proposta na ‘Transferência’ (Figura 6), na qual descreve-se sobre a problemática do consumo de drogas lícitas e ilícitas, informando também sobre ‘a identificação de vestígios de radioatividade nos compostos do cigarro’.



Figura 6: ‘Transferência’ da *FlexQuest*[®] ‘Drogas’ relacionando o cigarro (droga lícita) com os vestígios de radioatividade em seus compostos.

Por ser um assunto pouco explorado nas grandes mídias e nas escolas, ela é atrativa e pode ser bem explorada no contexto escolar. Contudo, o que é solicitado (informações referentes a Radioatividade) em nada se relaciona com a temática principal da estratégia, ficando uma parte desconexa do que se foi apresentado, o que poderia levar os alunos a terem uma certa dificuldade em informar o que foi solicitado sobre Radioatividade (Figura 6).

Mesmo com as estratégias incompletas, percebeu-se da necessidade de divulgação da proposta de seu uso em sala de aula e que para sua construção é necessária a aprendizagem de forma pertinente sobre a TFC e suas potencialidades. Além disto, as diversas temáticas se mostram viáveis de serem exploradas nas aulas, possibilitando que os alunos compreendam de forma mais ampla, aplicando os conceitos em situações do seu dia a dia, fazendo os mesmos se tornarem mais críticos e atuantes no meio em que vive.

Considerações finais

A partir do estudo sobre a estratégia *FlexQuest*[®], percebe-se as vantagens de seu uso para uma aprendizagem mais holística e significativa para os alunos. Contudo, é preciso que ela seja bem planejada e estruturada para que se garanta o sucesso durante sua aplicabilidade. Para que isto ocorra de forma eficaz, se faz necessária uma organização metodológica por parte do professor para que as informações não se “percam” no decorrer da estruturação da estratégia, e assim, o conhecimento seja construído.

No decorrer da análise das quatro estratégias construídas, identifica-se que os discentes ainda não possuem a habilidade de construir as mesmas de forma completa. Contudo, é necessário o reconhecimento do esforço que eles tiveram em identificar temáticas que fossem atuais e pertinentes para o ensino de Química e suas implicações sociais e tecnológicas. Assim, ressalta-se a necessidade de se manter uma maior divulgação e preparação dos professores para a construção de estratégias *FlexQuest*[®], bem como a sua validação em ambientes de

ensino como os trabalhos de pesquisadores que foram apresentadas neste trabalho.

Na construção deste trabalho foram identificados pontos relevantes que podem ser aprimorados, principalmente no que tange a relação direta entre os objetivos, os casos/mini casos e as questões propostas, principalmente no item ‘Transferência’, ponto crucial para o fechamento do que se explora em cada proposta. Assim, reforça-se que mesmo em uma formação inicial é pertinente os discentes participantes deste trabalho, estudarem novamente a TFC e a estrutura da *FlexQuest*[®] vislumbrando-se que estes tenham o interesse de aplicar as estratégias criadas quando estiverem como professor em sala de aula.

Além disto, reforça-se a necessidade de se ampliar as oportunidades de formação continuada para os professores que atuam na educação básica, para que eles possam compreender esta estratégia e outros recursos que estão disponíveis no mercado e que são viáveis de uso em sala de aula. Assim, espera-se que professores em formação e os que atuam na educação básica possam identificar, analisar, desenvolver e (se) questionar sobre os fenômenos para que consigam estruturar aulas mais interessantes e significativas para os alunos.

Referências Bibliográficas

ALEIXO, A. A. ***FlexQuest*[®] no Ensino das Ciências: incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na estratégia WebQuest.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências. UFRPE. Recife, 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino médio.** Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEB, 2006, 135 p. Vol. 2.

CARVALHO, A. A. A. **Os Hipermedia em Contexto Educativo.** Braga: Ed. Universidade do Minho, p.139-204, 1999

_____. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o Modelo de Múltiplas Perspectivas. In: LEÃO, M.B.C. **Tecnologias na Educação: uma abordagem crítica para uma atuação prática.** Recife: UFRPE, 2011, p. 17 - 42.

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.

FONSECA, P. **Developing Cognitive Flexibility in Ist Year University Students: Understanding The Present Perfect.** Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro. 2000.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

GUERRA, C.G.; CANDEIAS, A.; PRIETO, G. Flexibilidade Cognitiva: repensar o conceito de e a medida da Inteligência. In: **Cognição, Aprendizagem e Rendimento - I Seminário Internacional,** 2014, p. 6-20.

LEÃO, M. B. C. ; VERAS, U. WebQuest Modificada (WQM). In: **Primeres Jornades sobre WebQuest,** 2006, Barcelona. Anais, 2006.

LEÃO, M. B. C.; SOUZA, F. N. ***FlexQuest*[®]: incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva no modelo WebQuest para o ensino de química.** Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. UFPR: Curitiba, 2008.

LENHART, M.; WEBER, H. BIRKHOFFER, H. **A concept for user-specific cognitive flexibility-hyoertextus in product development education.** International Conference on Engineering Design (ICED), Cité des Sciences et de L'industrie, Paris, France, 2007, 1-10.

MACHADO, A. H. **Aula de Química: discurso e conhecimento.** Ed. Unijuí: Ijuí, 1999.

MALDANER, O. **A Formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores.** 1 ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2000.

MOREIRA, A.; PEDRO, L. F. M. G. DidaktosOnLine: **Teoria da Flexibilidade Cognitiva e Ensino Baseado em Casos.** Aveiro: Universidade de Aveiro, 2006.

NOGUEIRA, F.; PESSOA, T. Flexibilidade Cognitiva nas vivências e práticas educativas: casebook para a formação de professores. In: **Educação e Contemporaneidade**, ed. A. Nascimento & T. Hetkowski. ISBN: 978-85-232-0565-2. Salvador: EDUFBA, 2009. 111 - 131.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. 6 ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre formação continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola.** n. 16, nov. 2002, p. 15-20.

SILVA, I.G.S.S.; LEÃO, M.B.C.; NERI de SOUZA, F. Promoção de Flexibilidade Cognitiva e Interdisciplinaridade através da FlexQuest: uma plataforma Web 2.0. **Anais do 4º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa.** Universidade de Tiradentes, Aracaju - Brasil, 2015.

SPIRO, R. J.; VISPOEL, W. P.; SCHMITZ, A. J. G. **Samarapungavan, and A. E. Boerger, "Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains"** in Executive Control in Processes in Reading, B. C. Britton and S. M. Glynn, Eds. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987, pp. 177–199.

SPIRO, R.; JEHNG, J. **Cognitive Flexibility, random Access instruction and hipertext; 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 n Multimedia Instruction (pp. 163-205) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum,1990.

SPIRO, R.; FELTOVITCH P.; COULSON, R.; JACOBSON, M. **Cognitive Flexibility, Constructivism and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains.** USA, Educational Technology, Maio, 1991

SPIRO, R.; FELTOVICH, P; JACOBSON, M.; COULSON, R. **Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext:** random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. Educational Technology, 31 (5), (1991a). p.24-33. [também publicado em L. Steffe e J. Gale (eds.) (1995), Constructivism in Education. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates].

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

VASCONCELOS, F.C.G.C. **A formação continuada de professores de Química: o uso dos recursos visuais para o desenvolvimento da autonomia.** Tese (Doutorado em Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia) - Universidade de São Paulo, 2015.

_____. **Estratégia FlexQuest: possibilidades para a flexibilização do conhecimento.** Curitiba: Appris Editora, 2016.