

# A construção de *FlexQuests* sobre Eletroquímica por professores da educação básica

## Building FlexQuests by basic education teachers about Electrochemistry

*Iris Gabrielle de Sena Santos*<sup>1</sup>

*Marcelo Brito Carneiro Leão*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

irisgabrielle@gmail.com / mbcleao@pq.cnpq.br

### Resumo

Este trabalho aborda a construção da estratégia didática *FlexQuest* para o ensino de Eletroquímica por professores da educação básica do estado de Pernambuco. Neste contexto, trabalhou-se em um curso de extensão com um grupo de professores da educação básica no planejamento de situações de ensino de conhecimentos químicos visando o desenvolvimento de competências e habilidades, baseando-se nos princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) aplicados a processos com uso da *Internet*. Este curso foi planejado para que os professores fossem capazes, ao final, de elaborar *FlexQuests* visando uma abordagem contextualizada de alguns conceitos químicos. No geral, pôde-se perceber, a partir das dificuldades relatadas pelos professores que a escola continua pensando os aprendizados em termos de transmissão de conteúdos, temendo a abordagem por competências gerando questionamentos. Percebeu-se ainda, que apesar do envolvimento e entusiasmo dos professores, os grupos tiveram dificuldades em atingir alguns dos objetivos propostos pelo modelo de estratégia didática trabalhado.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; FlexQuest; TFC; TIC

### Abstract

This article discusses the building of the didactic strategy FlexQuest aimed to the teaching of electrochemistry by basic education teachers in the state of Pernambuco. In this context it was worked in an extension course with a group of teachers in the planning teaching situations of chemical knowledge for the development of competencies and skills, based on the principles of the Cognitive Flexibility Theory applied to processes with Internet use. This course was designed for teachers to be able to develop FlexQuests seeking a contextualized approach of some chemical concepts. In general, it was perceived, from the difficulties reported by teachers, that the school continues to think the learning in terms of content transmission, fearing the approach by competencies raising questions. It was perceived that despite the involvement and enthusiasm of the teachers, the groups had some difficulties in achieving the goals proposed by the model of didactic strategy worked.

**Key words:** Teaching Chemistry; FlexQuest; CFT; ICT

## Introdução

O estudo apresentado é parte integrante da metodologia de uma pesquisa empírica em andamento, e que aborda o desempenho de professores da educação básica na construção de uma estratégia didática com o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação para o ensino de conceitos da Eletroquímica. A pesquisa empírica referida anteriormente tem como objetivo analisar a forma com a qual os professores selecionam os conteúdos a serem trabalhados e as atividades relacionadas, além de verificar se há a preocupação em atingir competências e habilidades sugeridas pelos documentos oficiais para a Educação no Brasil. Cabe ressaltar, que neste momento focar-se-á apenas no processo de construção da estratégia.

A era da informação, além de constantemente renovar as ferramentas de distribuição das informações, estabelece mudanças de valores e no estilo de vida dos indivíduos, suscitando com isto mais capacidades destes para obter, compartilhar e tratar estas informações. Vale ressaltar, que apesar da quantidade de informações disponíveis atualmente, e do seu fácil acesso, sua obtenção não garante necessariamente um processo de construção do conhecimento, ratificando com isto, a importância do papel da educação escolar, diferentes estudos (MORIN, 2004; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Dentre as tecnologias criadas pelo homem aquelas que se relacionam com a capacidade de representar e transmitir informação – as chamadas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) – têm se destacado por afetarem vários âmbitos de atividades pessoais, que vão desde as formas e práticas de organização social até a forma de compreender o mundo, de organizá-la e de transmiti-la para outras pessoas (COLL & MONEREO, 2010). Este último aspecto abordado pelos autores faz pensar no papel da escola dentro deste contexto. Neste sentido, a escola deve estar preparada para capacitar os indivíduos a tratarem com um mundo diferente, imerso em um volume de dados cada vez mais acessíveis, na sociedade e nas redes informacionais, desenvolvendo no sujeito que aprende a capacidade de aprender.

Dentro deste contexto, percebe-se esta preocupação nos documentos oficiais para Educação no Brasil, Parâmetros Curriculares Nacionais e Orientações Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), de acordo com os quais se pretende tornar o aluno capaz de compreender seus processos de aprendizagem de modo a poder regulá-los de forma independente, formar um indivíduo autônomo. Os saberes escolares devem, então, auxiliar no desenvolvimento de competências nos indivíduos para aprender, interpretar, refletir, criticar, buscar soluções e propor alternativas em diversas situações com as quais interagem. Além disso, devem dotá-los de capacidades para continuarem a aprender em situações futuras. Considerando-se que competências, segundo a perspectiva de Perrenoud (1999), são construídas em função de situações enfrentadas com maior frequência, o ensino deve, então, preocupar-se com a abordagem dos conteúdos em situações cotidianas, reais, preparando o indivíduo em processo de aprendizagem para a vida.

Diante disto, é importante propor e investigar o uso de metodologias que dêem suporte aos professores e auxiliem a instrumentalizar a formação de competências e habilidades nos estudantes. Vale salientar, que por competência entende-se a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situação, enquanto que as habilidades decorrem das competências adquiridas, referindo-se ao plano imediato do “saber fazer” (PERRENOUD, 2000). Ciríaco (2010) constatou em seus estudos que uma grande quantidade de professores não desenvolvem suas práticas dentro dos pressupostos de um currículo baseado em competências e habilidades, o que faz sentido, uma vez que estruturar práticas pedagógicas nessa direção é um desafio para os professores, especialmente porque a maioria não recebeu formação nesse sentido. As universidades, geralmente, não induzem a uma abordagem pelas

competências no ensino médio, costumam enfatizar o saber erudito, teórico e metodológico, mesmo quando formam competências, tendo o cuidado de não designá-las (PERRENOUD, 2000; PERRENOUD et al., 2002).

Assim, as diferentes mudanças sociais e culturais vivenciadas nos tempos contemporâneos contribuem também para a necessidade de se repensar os propósitos da escola. Esta deve capacitar os indivíduos a tratarem com um mundo diferente, imerso em um volume de dados cada vez mais acessíveis na sociedade e nas redes informacionais, desenvolvendo no sujeito que aprende a capacidade de aprender.

Este trabalho fundamentou-se na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), que tem apresentado contribuições para o desenvolvimento de recursos e estratégias didáticas para os processos de ensino e de aprendizagem, em especial o ensino das Ciências, de maneira bastante positiva (REZENDE, 2008). A TFC possibilita, ainda, fundamentar práticas pedagógicas baseadas nas orientações curriculares nacionais. Esta é uma teoria de aprendizagem, de ensino e de representação, de natureza cognitivista proposta na década de 80 pelo professor da Universidade de Michigan, Rand Spiro, e colaboradores (1987; 1988; 1991; 1992). A principal ideia da teoria é de possibilitar a representação do conhecimento por múltiplas abordagens, facilitando assim a articulação do mesmo em várias situações. Este foco da teoria remete à definição de competências para Perrenoud (2000), fazendo desta teoria uma aliada em potencial para a elaboração de estratégias didáticas com fins de desenvolvimento de competências e habilidades.

Segundo Coll & Monereo (2010) as TIC possibilitam o trabalho com sistema de signos (linguagens oral e escrita, imagens estáticas, imagens em movimento, símbolos matemáticos, notações musicais, etc.), podendo, assim, serem grandes aliadas na busca pela construção de competências e habilidades, pois proporcionam a abordagem em múltiplas perspectivas do conhecimento. O presente estudo foi realizado com um grupo de professores da educação básica no planejamento de situações de ensino de conhecimentos químicos visando o desenvolvimento de competências e habilidades, baseando-se nos princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) aplicados a processos com uso da *Internet*.

No entanto, quando se trabalha com tecnologias em sala, em especial com a *Internet*, corre-se o risco de dispersão por parte do aluno. Neste sentido, Moran (2001) diz que há facilidade de dispersão, pois muitos alunos se perdem no emaranhado de possibilidades proporcionado pela navegação, culminando em áreas de interesse pessoal. Na tentativa de diminuir esta dispersão no momento de trabalho com a ferramenta, Bernie Dodge e Tom March, em 1995, desenvolveram o modelo, de estratégia didática, (DODGE, 2006) *WebQuest* (Web: Rede, www e Quest: v Investigar, procurar. s Aventura), buscando auxiliar o aluno a transformar a informação encontrada na *Internet* em conhecimento, em um contexto real de mundo. No entanto, mesmo com a importante contribuição neste processo, a *WebQuest* (WQ) ainda apresenta-se limitada, especialmente quando se trata de trabalhar conteúdos complexos, no domínio do conhecimento pouco estruturados (ALEIXO, 2008; SENA SANTOS, 2008).

Como uma ampliação da ideia de Dodge e March, Leão *et al.* (2006) propuseram o modelo *FlexQuest* (FQ) que apresenta em sua essência as características da WQ, em termos de objetivos a serem atingidos, tendo agora os princípios da TFC inseridos. A FQ aborda os conceitos a serem trabalhados em múltiplas perspectivas dentro de casos reais disponíveis na *Internet*, valorizando-se a construção de um conhecimento mais amplo e flexível. Optou-se por trabalhar com esta proposta acreditando-se estar mais próxima dos objetivos da pesquisa, uma vez que segundo Perrenoud (1999, p. 7): “*Quanto mais complexas, abstratas, mediatizadas por tecnologias, apoiadas em modelos sistêmicos da realidade forem*

*consideradas as ações, mais conhecimentos aprofundados, avançados, organizados e confiáveis elas exigem.”*

## **Contexto da pesquisa**

No mês de Maio de 2011 foi oferecido, através do Núcleo SEMENTE (Sistema para Elaboração de Materiais Educacionais com o uso de Novas Tecnologias) vinculado ao departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), um curso de extensão com carga horária de 12hs, com o objetivo de capacitar professores da educação básica na construção de *FlexQuests*, na área de ensino da Química. A divulgação foi feita através de correio eletrônico e do site do Núcleo um mês antes do início das atividades. O curso aconteceu em duas manhãs de sábados e em uma quarta-feira à noite, nos dias 04, 08 e 11 de Junho do mesmo ano. Foram inscritos 13 professores, no entanto apenas 09 compareceram ao primeiro encontro firmando-se assim os sujeitos da investigação.

O curso foi planejado para que os professores fossem capazes, ao final, de elaborar *FlexQuests* visando uma abordagem mais contextualizada, mais próxima da realidade dos alunos, de conceitos químicos, auxiliando com isto o desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos alunos.

## **Processo de avaliação**

### **Etapas e procedimentos**

No primeiro momento, enquanto os professores chegavam à sala de seminários do departamento de Química da UFRPE, foram aplicados dois questionários a serem respondidos pelos sujeitos da pesquisa, visando investigar os perfis, pessoal e de usuário das TIC, respectivamente. Discutiu-se, na sequência, acerca da utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no ensino, apontando suas potencialidades e os principais problemas relacionados. Durante a exibição de alguns exemplos boa parte dos professores se identificou com as situações e comentaram sobre algumas experiências vivenciadas. Seguiu-se então com a discussão sobre a estratégia *WebQuest* – sua origem, principais utilizações, como montar uma WQ, alguns exemplos – para que, a partir desta, fosse possível apresentar a estratégia *FlexQuest* (FQ). Procedeu-se da mesma forma então para esta segunda, definindo-se a proposta da estratégia, e justificando a incorporação da TFC, bem como se descreveu sua estrutura a partir de exemplos.

No segundo momento os sujeitos tiveram a oportunidade de esclarecer dúvidas a partir da prática. Foi sugerido que os 09 sujeitos trabalhassem em grupos de 03, definidos pela pesquisadora. Como os sujeitos apresentavam perfis variados, o trabalho em grupo proporcionaria uma discussão mais ampla do contexto a ser abordado. Foi sugerido ainda o tema principal, Eletroquímica, por ser um curso destinado, a princípio, à elaboração da estratégia voltada ao ensino de Química.

Cabe ressaltar, que a Eletroquímica tem como objeto de estudo as relações entre a energia elétrica e as transformações químicas, além de abranger vários conceitos importantes e é o fundamento para as aplicações de importantes produtos no nosso dia-dia. Isso pode ser bem evidenciado pelas utilizações que as pilhas, as baterias e os processos eletrolíticos têm em nossa sociedade. Por outro lado, em diferentes níveis de ensino, a Eletroquímica vem sendo considerada por muitos estudantes e professores como um dos “conteúdos difíceis” da Química (HUNDDLE; WHITE; ROGERS, 2000) e muitos conceitos a ela associados apresentam problemas de ensino e aprendizagem (OZKAYA, 2002; OZKAYA; UCE; SAHIN, 2003). Por esta razão, achou-se interessante propor esse tema.

Como subtemas a serem trabalhados por cada grupo em suas propostas de FQ foram sugeridos: A vitamina C; O uso de pilhas e baterias; As reações de oxirredução no organismo - O uso do bafômetro e O envelhecimento da pele e os antioxidantes. Cada um dos subtemas abordava conceitos importantes da Eletroquímica em diferentes contextos. As sugestões foram feitas em decorrência do pouco tempo que os grupos teriam para a estruturação de suas respectivas propostas e para que os sujeitos pudessem visualizar os conceitos de Eletroquímica envolvidos em situações diferentes das quais são geralmente abordadas em sala de aula, pilhas e baterias.

Os grupos foram construídos segundo as diferenças de formação, proporcionando diferentes visões para as discussões: Grupo 1 (composto por um professor Licenciado em Química, com especialização em Ensino de Química, que atua na rede estadual de ensino, em escola de referência, e em escola técnica; uma professora licenciada em Química, com especialização em Perícia e Auditoria Ambiental, aluna de mestrado em Ensino das Ciências (primeiro semestre), que não estava em sala de aula no momento; e um professor licenciado em Geografia<sup>1</sup>, com especialização em Educação Ambiental, responsável por turmas de História, Geografia e Sociologia em uma escola de referência do Estado de Pernambuco); Grupo 2 (composto por uma professora licenciada em Química responsável por turmas de Física e Química na rede privada de Ensino; um professor licenciado em Química, que atua há 16 anos na rede estadual de ensino e trabalha como técnico de laboratório de área; e uma professora licenciada em Química, aluna de mestrado em Ensino das Ciências (terceiro semestre), responsável por turmas de Química, Física e Ciências na Educação de Jovens e Adultos da rede estadual de ensino); e o Grupo 3 (composto por um técnico em Química Industrial, licenciado em Química, que não estava em sala de aula no momento; uma professora licenciada em Química, técnica em Química Industrial, responsável por turmas preparatórias para vestibulares, que atua em laboratório de análise de alimentos; e um professor licenciado em Química, responsável por turmas de Química, Física e Matemática em escolas da rede estadual de ensino, no interior de Pernambuco).

Os grupos, então, trabalharam no laboratório de informática do departamento de Química da instituição de ensino superior durante aproximadamente duas horas e meia. Neste sentido, os grupos foram deixados à vontade para trabalhar como preferissem, tendo à disposição pelo menos um computador com *Internet* por sujeito. Durante as primeiras discussões os grupos foram acompanhados e filmados pela pesquisadora, e as dúvidas surgidas eram retiradas pelos idealizadores do curso, representantes do Núcleo.

No terceiro momento, os grupos puderam concluir o que ainda estava em aberto em suas propostas, para então exporem as propostas de *FlexQuests* por eles elaboradas. Cada grupo escolheu um representante para fazer as apresentações, mas todos participaram das discussões. Foram discutidas questões técnicas, de aplicação da estratégia e de vinculação das atividades às propostas dos documentos oficiais para a Educação (Parâmetros Curriculares Nacionais, Orientações Curriculares Nacionais) na área de Química.

Para este trabalho, serão abordados apenas os resultados em função do trabalho de estruturação da estratégia didática por parte dos sujeitos. Será analisado o grau de envolvimento, as dificuldades apresentadas diante do trabalho com a ferramenta tecnológica

---

<sup>1</sup> Apesar de o curso ser destinado a professores de Química, o professor de Geografia mostrou-se interessado, por trabalhar com o modelo *WebQuest* em atividades da escola em que trabalha, em conhecer a proposta da incorporação da TFC na estrutura da *WebQuest*, chamada de *FlexQuest*. Dada a sua experiência de trabalho com as tecnologias no ensino, achou-se por bem aceitá-lo no curso.

voltada ao ensino de Química, bem como, se o resultado obtido, nas construções, correspondem à proposta de trabalho do modelo *FlexQuest*.

### **Comentários analíticos**

Inicialmente, através das observações durante os momentos de construção e os vídeos realizados, pôde-se perceber uma nítida diferenciação nas formas de trabalho de cada grupo. O grupo 1, formado por professores de escolas de referência que costumam ter um trabalho diferenciado com seus alunos, e uma mestrandia em Ensino das Ciências, tomaram todas as decisões a partir de muita discussão, e de forma coletiva. Desde a escolha do tema até as formas de abordagem foram todas discutidas e argumentadas pelo grupo. Dos três integrantes, dois, à medida que discutiam e esquematizavam, faziam pesquisas nos computadores, e apenas um não utilizou o computador no momento. O grupo 3 organizou-se de forma completamente diferente do primeiro. Este grupo, composto, em sua maioria, por técnicos de laboratórios, teve um sujeito na posição de líder. Este líder esquematizava e realizava as buscas na *Internet*, embora todos tivessem computadores disponíveis. Já o grupo 2 por sua vez, adotou uma terceira forma de trabalhar. Este grupo discutiu qual o subtema que seria contemplado, dividindo então as tarefas, onde cada sujeito realizou buscas, em seus respectivos computadores, a fim de construir a parte que ficou responsável. A interação entre eles foi menor que a interações nos demais grupos.

Os três grupos optaram pelo subtema “O uso de pilhas e baterias”. Este fato deve estar relacionado com o fato de no ensino médio o tópico de Eletroquímica ser apresentado basicamente neste contexto. Neste sentido, é interessante observar o diálogo entre professores do grupo 1 sobre a escolha do tema:

Professor A: Como a gente vai falar de Eletroquímica, eu acho que... eu... a gente começa a falar de reações de oxidação e redução, eu acho que “a questão de pilhas são” batata. Pra explicar o funcionamento da pilha, a sequência de pilhas que forma uma bateria. Eu acho a discussão da pilha muito mais próxima dos meninos e mais fácil de argumentar. Aliás, na verdade eu acho muito mais fácil de argumentar! Sabe?

Professor B: É... é mais fácil de argumentar, mas a questão da possibilidade eu acho que todos esses que estão colocados aí têm possibilidades. Eu acho assim... uma opinião própria, minha... Eu acho que a gente pode sair um pouco do campo de conforto da gente, até pra gente buscar “Como é que a gente trabalharia isso?” Se isso fosse uma coisa obrigatória... a escola quer que a gente trabalhe a questão dos cosméticos, dos antioxidantes, como é que a gente trabalharia isso em Química? A questão da reação de eletroquímica. Quando a gente pensa em Eletroquímica só pensa em reação em solução e relação de baterias, mas não é só isso.

Percebe-se com a fala dos professores a dificuldade em abordar os conteúdos relacionados à Eletroquímica em contextos diferentes daqueles costumeiramente trabalhados em sala de aula, que são, geralmente, sugeridos pelos livros didáticos. Os três grupos escolheram o subtema pela “facilidade” na hora da argumentação, alegando ser um tema que abordaria mais conceitos de Eletroquímica. O professor A durante a escolha do subtema apesar de argumentar com conceitos importantes da Eletroquímica, afirmou não conseguir relacionar um tema diferente de pilhas e baterias às reações eletroquímicas:

[...] como impedir a oxidação da pele? O envelhecimento em si. No caso, seria o isolar, limitar, a ação dos radicais livres. Não é isso? Bom, mas aí eu acho difícil amarrar isso com Eletroquímica... né? Eu acho a proposta boa,

cotidiana, dá pra puxar a atenção dos meninos, só não saquei a correlação com o eixo central.[...]

A fala deste professor refere-se ao processo de oxidação, um dos principais pontos abordados dentro do tema, demonstrando saber a relação desse tipo de reação com a ação dos radicais livres no organismo e como evitar que isso aconteça. Percebe-se que ele mobilizou seus conhecimentos para elaborar uma hipótese para o problema apresentado, porém mesmo assim não conseguiu visualizar a ideia principal da estratégia a ser construída, a qual parte de situações novas e cotidianas, para se trabalhar os conceitos eletroquímicos. A forma a serem abordados esses conceitos dependeria das atividades por eles propostas na estratégia didática.

Outra dificuldade apresentada pelos sujeitos foi quanto à caracterização dos casos e mini-casos presentes na estrutura da FQ. Os casos deveriam ser situações reais, disponíveis na *Internet* e os mini-casos seriam desconstruções, ou recortes, dos seus respectivos casos. Inicialmente os grupos colocaram como mini-casos notícias diferentes. Neste momento foi esclarecido o equívoco cometido, sendo descrito a característica real de um mini-caso. Então, o Grupo 2 apresentou o primeiro exemplo bem sucedido de desconstrução de caso em mini-caso.

Este grupo utilizou um vídeo de um telejornal, disponível no *Youtube*, intitulado “Lixo de pilhas e baterias ameaçam o meio ambiente”. O vídeo tem 2min06s de duração. O grupo separou três trechos do vídeo para utilizar como mini-casos do caso 1, ou seja, eles desconstruíram o caso em partes menores a serem trabalhadas dentro de perspectivas diferentes, assim como a estratégia sugere. Os mini-casos abordavam, respectivamente, as questões de contaminação, reciclagem do material e possível solução para evitar os problemas gerados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias pela sociedade. Como caso 2 eles apresentaram uma notícia publicada em um *site* jornalístico, intitulado “Fábrica ilegal de bateria contamina 24 menores na China”. Neste segundo caso eles não fizeram a desconstrução, sendo os mini-casos selecionados a partir de notícias de outros *sites*, porém com temas que estavam diretamente relacionados à reportagem usada como caso.

Os três grupos optaram por trabalhar basicamente com textos. O grupo 1 utilizou apenas reportagens publicadas em *sites*; o grupo 2 utilizou além de textos um vídeo com notícias de um telejornal. Vale salientar, que mesmo com a utilização do vídeo, a proposição das tarefas foi apenas por meio de produções escritas; o grupo 3 utilizou basicamente textos, usando um vídeo de um experimento para complementar um caso, em suas proposições de tarefas, as quais também foram cobradas, principalmente, por produções textuais. Cabe ressaltar, que embora a estratégia permita as diferentes linguagens, ainda é forte o hábito de avaliar em sala o que os alunos produzem através apenas da linguagem escrita.

Por outro lado, analisou-se as propostas de *FlexQuests* apresentadas no terceiro momento a fim de verificar a eficácia e clareza das mesmas segundo a existência dos atributos críticos necessários às estratégias, atributos estes explicitados no quadro 1, a seguir, segundo Leão *et al.* (2006) e que mostra alguns dos resultados alcançados pelos grupos:

**Quadro 1 - Análise dos elementos apresentados nas FlexQuests elaboradas**

Elementos necessários em uma <i>FlexQuests</i>	Elementos apresentados nas <i>FlexQuests</i> elaboradas		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1. <i>Introdução</i> (Deve apresentar uma questão chave)	Apresentou 03 questões	Apresentou 03 questões	Apresentou 04 questões

contextualizada a um fato real de forma a despertar a curiosidade, o interesse dos alunos em querer desvendá-la.)	contextualizadas ao comentário de uma recente reportagem publicada no jornal.	contextualizadas ao relato de uma situação cotidiana.	contextualizadas ao relato de uma situação cotidiana.
2. <i>Orientações</i> (Deve-se orientar os alunos por quais caminhos deverão percorrer e explorar os casos e mini-casos, e depois as travessias conceituais.)	Orientações claras e objetivas, que sugerem as travessias conceituais.	Orientações em fase de desenvolvimento, pouco estruturadas ainda, mas sugerem travessias conceituais.	Todas as orientações bem estruturadas e explicitadas, sugerem, ainda, as travessias conceituais.
3. <i>Recursos</i> (Apresentação de forma contextualizada dos casos e mini-casos obtidos na Web e desconstruídos pelo professor.)	Não conseguiu desconstruir os casos. Utilizaram novos <i>links</i> para os mini-casos.	Conseguiram desconstruir apenas o primeiro caso, apresentando-os em formas de <i>links</i> .	Os mini-casos são desconstruções dos casos.
4. <i>Processos</i> (Sequências específicas preparadas pelo professor para os diversos casos e mini-casos desconstruídos nos recursos.)	Processo descrito de forma curta, objetiva.	Processo descrito de forma curta, objetiva.	Processo descrito em etapas de forma clara e objetiva.
5. Tarefas (Parte da desconstrução de um novo caso sugerido pelo professor, como atividade para que o aluno elabore, tendo como base os casos já existentes. Pode-se solicitar aos alunos que busquem um novo caso e ilustre um novo caminho da FlexQuest.)	Questões a serem resolvidas pelos alunos e produções feitas a partir de discussões e investigações.	Não concluídas.	Questões a serem resolvidas pelos alunos e produções feitas a partir de discussões e investigações.
6. <i>Avaliação</i> (Cabe a cada professor escolher como irá avaliar seus alunos. Essa poderá ser uma apresentação dos grupos para discussão, uma peça teatral, avaliação de pertinência dos novos casos ou das novas seqüências elaboradas pelos alunos.)	Participação dos alunos individualmente e em grupo nas realizações das tarefas.	Não concluída.	Participação do aluno na proposta como o todo, apresentação dos resultados e resolução das questões.
7. <i>Conclusões</i> (Procuram incentivar nos alunos uma nova postura diante dos casos vistos e analisados, como também a ampliação da temática na busca por novos casos.)	Atinge a proposta de conclusão.	Não concluídas.	Atinge parcialmente a proposta de conclusão. Não incentiva a busca por novos casos.

Em relação ao elemento 1 percebeu-se que os três grupos seguiram as ideias de FQs disponíveis no *site* do SEMENTE, preocupando-se em contextualizar as propostas. Entretanto, os textos apresentados foram mais descritivos que questionadores. As questões levantadas em todos os grupos no final dos textos remetem, basicamente, a pontos diretamente trabalhados, descarte de pilhas e formação delas. O grupo 3, além destes pontos, chamou a atenção dos usuários para as possíveis causas das pilhas antigas estourarem, fazendo com que esses alunos busquem uma explicação para essa e outras questões.

Quanto ao segundo elemento listado todos os grupos propuseram as travessias temáticas, características da TFC. Tendo os grupos 1 e 3 estruturado de forma mais claras as orientações, salientando-se que o grupo 2 não conseguiu concluir a tempo.

O elemento que gerou mais dúvidas foi o terceiro (construção de casos e mini-casos), apenas o grupo 3 conseguiu, ao final, desconstruir todos os casos em mini-casos, orientando-se por FQs construídas. O grupo 2 conseguiu desconstruir em mini-casos apenas um caso e o foi o único grupo a utilizar um vídeo como caso.

Os processos dos três grupos, elemento 4, orientavam claramente os usuários, sendo a produção do grupo 3 a mais detalhada, dividida em passos.

O grupo 2 não conseguiu concluir a proposta, não apresentando, assim, os elementos 6 e 7. Os demais grupos optaram por avaliações onde a linguagem textual tinha peso maior no processo avaliativo, refletindo a força da prática docente, mesmo tendo sido discutido as possibilidades de trabalho em várias perspectivas, com múltiplas linguagens, a textual prevaleceu por ser mais comumente trabalhada além de requerer menos “tempo”.

Ao concluírem suas propostas, os grupos 1 e 3, conseguiram atingir os objetivos do 7º elemento. O primeiro atingiu completamente e o outro parcialmente, pois apenas exprime as expectativas dos professores em termos de desenvolvimento das atividades propostas na estratégia, sem incentivar os usuários a buscar além do contexto apresentado. O grupo 1 exprimiu adequadamente a expectativa de o aluno-usuário levar o aprendizado para o seu cotidiano.

## Conclusões

Pôde-se perceber a partir das dificuldades apresentadas e relatadas pelos professores que compunham o primeiro grupo, que a escola continua pensando o aprendizado em termos de conhecimentos por ser o que melhor domina, temendo a abordagem por competências que gera questionamentos, além de que é mais fácil avaliar os conhecimentos de um aluno do que suas competências, onde este processo exigiria mais tempo e abriria caminho à contestação, assim como expõe Perrenoud (1999).

Neste sentido, a estratégia apresentada e trabalhada com os professores viabiliza a abordagem de conteúdo como Coll & Monereo (2010) sugerem que seja feita, dando sentido ao mundo que rodeia os alunos, pois os conteúdos são trabalhados em diferentes contextos, ensinando-os a interagir com eles e a solucionarem problemas que surgem. Neste sentido os princípios da TFC contribuem diretamente, uma vez que se espera, diante de uma nova situação, que o sujeito seja capaz de reestruturar o conhecimento desenvolvido para solucioná-la (SPIRO et al., 1987).

Em uma *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. Como sugerem Leão et al. (2006), a tarefa de encontrar casos pode ser executada com mais facilidade se o professor utilizar ferramentas específicas de busca de notícia, por exemplo, o

“www.news.google.com”. Os sujeitos do presente estudo utilizaram da ferramenta mais comum de busca o “Google”, optando na maioria das vezes por textos que abordavam diretamente os conceitos, possivelmente por sentirem mais segurança no momento de discussão.

Mesmo tendo como referências os documentos oficiais de orientações curriculares, percebe-se que ainda há muito a ser feito para estimular o ensino por competências como é sugerido. Não é suficiente estabelecer um referencial, uma vez que os programas de formação têm dificuldades em estruturarem-se em torno das competências, principalmente quando as contribuições teóricas são densas e numerosas, como acontece no ensino superior (Perrenoud et al., 2002).

Nesse caso, um aspecto importante a ser considerado está na formação dos professores para o uso das TIC, investigando os potenciais que as mesmas proporcionam e quais os melhores caminhos para utilizá-las de forma inovadora na educação.

Por fim, percebeu-se que, apesar do envolvimento e entusiasmo dos professores, os grupos tiveram dificuldades em atingir alguns dos objetivos propostos pelo modelo de estratégia didática trabalhado. É possível que com mais tempo para a produção os grupos pudessem melhor desenvolver cada etapa de suas respectivas *FlexQuests*, o que não foi possível até esta etapa da metodologia. Os professores ainda concluirão as suas propostas, apresentarão um plano de aula para aplicação e aplicação em algumas turmas.

## Referências

- ALEIXO, A. A. **FlexQuest no Ensino de Ciências: Incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na estratégia WebQuest**. 2008. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2008.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, Ministério da Educação, 2000.
- CIRÍACO, M. G. S.. **PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA: interfaces entre a formação inicial e continuada**. Dissertação 2010. 132 f. (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.
- COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação/ César Coll, Charles Monereo; tradução Naila Freitas**. – Porto Alegre: Artmed, 2010. 365 p.
- DODGE, B.. WebQuests: Past, Present and Future. In A. A. Carvalho (org.), **Actas do Encontro sobre WebQuest**. Braga: CIEd, 3-7. 2006.
- HUNDDLE, P.A.; WHITE, M.D.; ROGERS, F.. Using a Teaching Model to Correct Know misconceptions in Eletromistry. **Journal of Chemical Education**. v. 77, n. 1, p. 104-110, jan. 2000.
- LEÃO, M. B. C.; NERI DE SOUZA, F.; MOREIRA, A.; BARTOLOME, A. R.. *Flexquest: Una Webquest con Aportes de la Teoria de la Flexibilidad Cognitiva (TFC)*. In: Ministerio de Educación de la Nacion. Salta, Argentina. (Org.). **Libro del Proyecto de Articulacion Universidad Enseñanza Media**. Salta: Ed. Universidade de Salta, 2006, p. 128-143.

- MORAN, J. M. Novos desafios na educação: a internet na educação presencial e virtual. In: PORTO, T. M. E. (Org.). **Saberes e linguagens de educação e comunicação**. Pelotas: UFPel, 2001. p. 19-44.
- MORIN, E.. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 128 p.
- OZKAYA, A. R.; UCE, M.; SAHIN, M. Prospective teachers' conceptual understanding of electrochemistry: galvanic and electrolytic cells. **University Chemistry Education**. v. 7, n. 1, p. 1-12, mai. 2003.
- OZKAYA, A.R. Conceptual Difficulties Experienced by Prospective Teachers in Electrochemistry: Half-Cell Potential, Cell Potential, and Chemical and Electrochemical Equilibrium in Galvanic Cells. **Journal of Chemical Education**. v. 79, n. 6, p. 735-738, Jun. 2002.
- PERRENOUD, P.. **Construir as competências desde a escola**/ Philippe Perrenoud; trad. Bruno Charles Magne. – Porto Alegre: Artmed, 1999. 90 p.
- \_\_\_\_\_. **Dez novas competências para ensinar**/ Philippe Perrenoud; trad. Patrícia Chittoni Ramos. – Porto Alegre: Artmed, 2000. 192 p.
- PERRENOUD, P.; THURLER, M. G.; MACEDO, L.; MACHADO, N. J.; ALLESSANDRINI, C. D.. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**/ trad. Cláudia Schilling e Fátima Murad. – Porto Alegre: Artmed, 2000. 172 p.
- PINHEIRO, N. A. M. ; SILVEIRA, R. M. F. ; BAZZO, W. A.. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação** , Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 1-18, mar. 2002.
- SENA SANTOS, I. G.. **Avaliando a Estratégia WebQuest: O caso da WebQuest “Remédio Amargo”**. 2008. 65 f. Monografia (Curso de Licenciatura Plena em Química) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2008.
- SPIRO, R., COULSON, R.L., FELTOVICH, P.J. e ANDERSON, D.K.. Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Aquisition in Ill-Structured Domains. In: **Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 375-383, 1988.
- SPIRO, R.; FELTOVICH, P.; JACOBSON, M.; COULSON, R.. Knowledge Representation, Content Specification, and the development of skill in Situation-Specific Knowledge Assembly: Some Constructivist Issues as they relate to Cognitive Flexibility Theory and Hypertext. **Educational Technology**, v. 31, n. 9, p. 22-25, 1991.
- \_\_\_\_\_. Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. **Educational Technology**, v. 31, n. 5, p. 24-33, 1992.
- SPIRO, R.; VISPOEL, W. P.; SCHMITZ, J. G.; SAMARAPUNGAVAN, A. & BOERGER, A. E.. Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In B. C. Britton & S. M. Glynn (eds.), **Executive**

**Control in Processes in Reading.** New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, p. 177-199, 1987.