



A ANÁLISE DE UMA SEQÜÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM ESTRUTURADA PARA AUXILIAR O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

THE ANALYSIS OF A LEARNING-TEACHING SEQUENCE DESIGN TO IMPROVE THE SCIENTIFIC COMMUNICATION SKILLS

Roseli Maria Gonçalves Monteiro de Britto¹

Heloisa Flora Brasil Nóbrega Bastos², Helaine Sivini Ferreira³

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco/Pós Graduação em Ensino das Ciências, roselybritto@gmail.com

²Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Departamento de Educação, heloisaflorabastos@yahoo.com.br

³Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Departamento de Educação, hsivini@terra.com.br

Resumo

A importância da alfabetização científica começou a ser delineada em meados de 1996, quando surgiram em vários países propostas para reformas educacionais contemplando algumas de suas principais diretrizes. Entre estas se tem a valorização das habilidades de comunicação científica. Este trabalho, realizado com licenciandos de Biologia teve como objetivo analisar uma seqüência de ensino-aprendizagem estruturada a partir do Ciclo da Experiência de Kelly (1963) para a construção da habilidade específica de pesquisa em sites de busca, com o intuito de identificar as dificuldades encontradas pelos licenciandos durante o processo, bem como os aspectos tidos como mais significativos. Os resultados indicaram que a seqüência proposta auxiliou no aprimoramento da habilidade em questão e ainda possibilitou a aquisição de conhecimentos específicos.

Palavras-chave: alfabetização científica; habilidades de comunicação científica; ciclo da experiência.

Abstract

The importance of scientific literacy began to be outlined in mid-1996, when in several countries have emerged education reforms proposals based in its main guidelines. One of these guidelines is the development of scientific communication skills. This work, performed with Biology licentiates has as main objective evaluating a learning-teaching sequence structured on Kelly's Experience Circle (1963) in order to improve the development of ability of searching in specific search dominium. We tried to identify the difficulties encountered by licenciandos during the process as well as aspects considered most relevant. The results indicated that the proposed sequence helped to improve the skill in question and allowed the acquisition of specific contents.

Keywords: scientific literacy; scientific communication skills; Kelly's experience circle

INTRODUÇÃO

Nosso panorama cultural tem sido amplamente afetado pelos avanços na área de ciência e tecnologia. Conviver com produtos científicos e tecnológicos é algo hoje universal e, conseqüentemente, a inclusão no mundo atual exige que se saiba pensar cientificamente, o que implica adquirir essa habilidade ao longo de nosso aprendizado.

Saber pensar cientificamente interessa ao cidadão comum e não somente ao cientista, uma vez que isso envolve a capacidade de entender a realidade, de situar-se no mundo participando de forma ativa na sociedade. Ser capaz de compreender criticamente uma notícia, de ler um texto científico, de entender e avaliar questões de ordem social e política constituem os conhecimentos e habilidades mínimas necessárias para que os indivíduos se sintam “alfabetizados” tanto científica como tecnologicamente.

Nesse sentido, tem-se dado ênfase à educação científica na sociedade atual e, para tanto, tem se concedido importância à alfabetização científica, ressaltada em um grande número de trabalhos de investigação, publicações, congressos e encontros, em que se verifica um debate importante sobre a conveniência, ou não, de promover a alfabetização científica na sociedade atual (CACHAPUZ, 2005).

Sua importância começou a ser delineada em meados de 1996, época em que surgiram em vários países propostas para reformas educacionais contemplando algumas de suas principais diretrizes. Tem-se como exemplos os seguintes programas: *The National Science Education Standards* (1996), *The National Curriculum of England-Science* (1999), *The Scientific Communication Program*, este último, desenvolvido e aplicado em Israel na década de 90 entre muito outros; além de um conjunto de conferências internacionais como a Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI (CACHAPUZ, 2005; SCHERZ; SPEKTOR-LEVY; EYLON, 2005).

Essas idéias também chegaram ao Brasil e tiveram grande influência na estruturação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1996. Os PCN foram construídos com intuito de contribuir com essa nova abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que é uma demanda da sociedade que exige a formação de um cidadão mais apto para as necessidades da atualidade. Esta exigência não é uma realidade só do Brasil, é uma cobrança geral, contudo, sua implementação esbarra em alguns problemas. Observa-se, por exemplo, que esta abordagem não é contemplada nos livros didáticos, que muitas das temáticas que daí resultam são de difícil compreensão e que o professor não recebeu uma formação para trabalhar com elas.

Nesse sentido, vários autores Cachapuz (2005), Carvalho (2004), Nardi (1998). pontuam que o professor precisa adotar uma postura investigativa compatível com a construção desses conhecimentos, o que requer um conjunto de habilidades e competências específicas para a investigação e comunicação científica.

Contudo, o que se tem observado é que a sua construção no âmbito escolar constitui um grande desafio, uma vez que hoje em dia os professores de ciências têm que enfrentar um dilema entre uma grande quantidade de tópicos que devem ser ensinados e a necessidade de desenvolver aprendizes independentes que possam dominar a maior quantidade possível dessas habilidades de comunicação científica. Além das dificuldades implícitas na instrução de ciências nas escolas, no seu preparo para a vida, há também a adequação dessas etapas a um mundo que muda científica e tecnologicamente muito rápido (SHERZ; SPEKTOR-LEVY; EYLON, 2005; DELIZOICOV, 2002).

Diante desse contexto, consideramos como um exemplo a ser seguido o programa *Scientific Communication* desenvolvido em Israel no âmbito de uma proposta de reforma na escola média, que se caracterizou pela introdução de um novo tópico “Ciência e Tecnologia” e de um currículo que enfatizava a aprendizagem de habilidades, em conjunto com a

aprendizagem de conteúdos específicos. O programa *Scientific Communication* foi elaborado para o letramento científico e para a aprendizagem de habilidades de estudantes de ciência e teve como eixo norteador as seguintes premissas: a primeira é que a maior parte dos estudantes não desenvolve as habilidades de aprendizagem espontaneamente, ou seja, eles devem ser ensinados explicitamente de uma maneira bem planejada e a segunda é que o ensino dessas habilidades deve ser integrado com aprendizagem de conteúdos de ciência e tecnologia e não deve ser ensinado de forma separada sem que se aborde um tópico específico (SHERZ; SPECTOR-LEVY; EYLON, 2005; SPECTOR-LEVY; EYLON; SHERZ, 2008).

As habilidades para comunicação científica, segundo este programa, podem ser entendidas como: coleta de informação, leitura científica, escuta e observação, escrita científica, representação de informação e a apresentação de conhecimento científico. Cada uma dessas habilidades pode ser dividida em sub-habilidades, tal como explicitado na figura 1. Por exemplo, a habilidade de escrever cientificamente inclui conhecimentos de como escrever um artigo científico estendido, de como escrever uma resenha sobre um tópico científico ou de como construir um resumo.

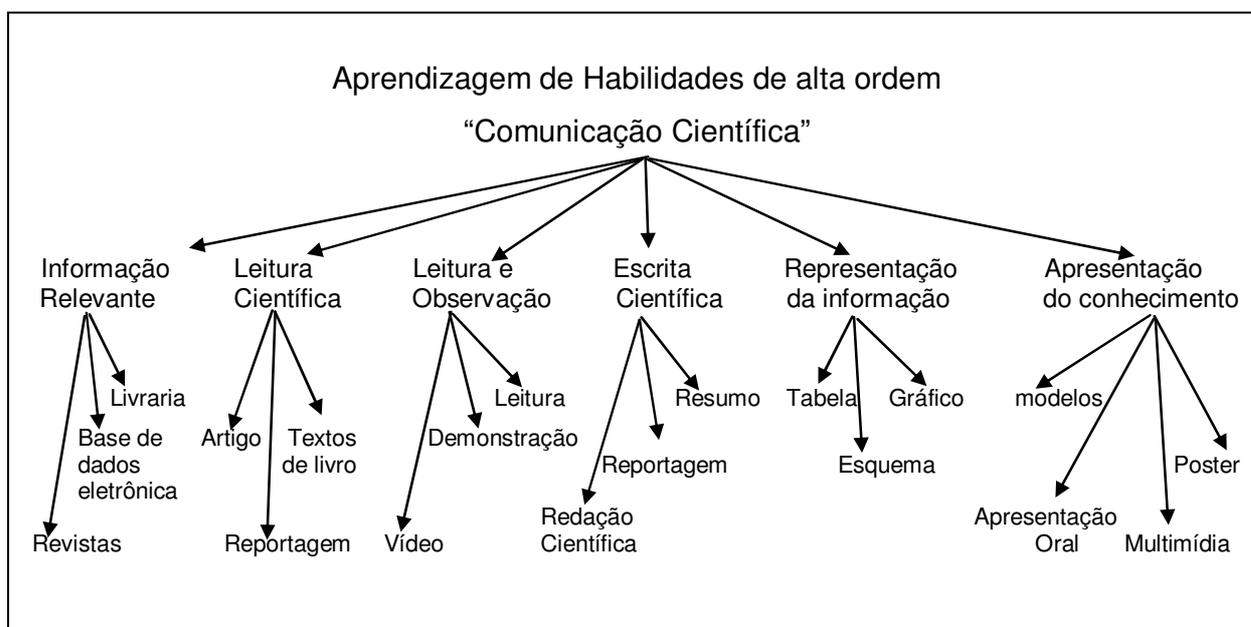


Figura 1 - Habilidades e sub-habilidades para Comunicação Científica. Fonte: Traduzido (SHERZ; SPECTOR-LEVY; EYLON, 2005, p. 233).

Tomando alguns aspectos do programa *Scientific Communication* como subsídio, estruturamos nossa pesquisa no sentido de contribuir para a construção de um conjunto de habilidades de comunicação científica com licenciandos de Biologia em paralelo a um tema específico de ciência e tecnologia atual, a nanociência.

Assim, neste trabalho nosso objetivo foi analisar a seqüência didática proposta para a construção da habilidade específica de pesquisa em sites de busca, com o intuito de identificar as dificuldades encontradas pelos licenciandos durante o processo, bem como os aspectos mais significativos.

Para a realização desta pesquisa optamos pela utilização da Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963) como pressuposto teórico e metodológico. A Teoria dos Construtos Pessoais é uma teoria cognitiva da personalidade baseada numa visão ativa da construção do conhecimento e que tem como pressuposto básico o alternativismo construtivo. Esta teoria está estruturada na forma de um postulado fundamental e onze corolários, entretanto, nesta pesquisa o aspecto mais explorado foi o corolário da experiência.

O corolário da experiência é apresentado nos seguintes termos: “O sistema de construção de uma pessoa varia à medida que ela sucessivamente constrói réplica dos eventos” (KELLY, 1963, p.72). Por meio dele, Kelly (1963), propõe a experiência como sendo uma construção de eventos o que significa que não basta testemunhar uma sucessão de episódios, é necessário que haja uma construção e reconstrução dos eventos vivenciados para que se possa, então, alcançar uma mudança conceitual, sejam, mudanças de construtos ou mudanças nos sistemas de construção.

É importante mencionar que essa experiência para Kelly não representa apenas um simples encontro com um evento, mas um ciclo contendo cinco fases: Antecipação, Investigação, Encontro, Confirmação/desconfirmação e Revisão Construtiva (Kelly, 1963, p. 15). Entretanto, segundo Bastos (1992) para ocorrer à aprendizagem, é necessário que a pessoa esteja verdadeiramente engajada nesse processo complexo. Ou seja, os professores não devem esperar que seus alunos mudem suas idéias porque tiveram contato com um evento, com uma determinada atividade didática. Se eles não estiverem preparados para este evento, se eles não tiverem investido na sua antecipação e se eles não considerarem o que aconteceu de uma forma crítica, nenhuma mudança será observada.

Pelo que foi discutido, é possível perceber que esta pesquisa encontra na Teoria dos Construtos Pessoais a fundamentação teórica necessária para sua concepção. Todas as etapas da intervenção didática realizada como parte deste trabalho de pesquisa, e que serão descritas na próxima seção, foram concebidas tendo em vista os pontos apresentados nesta fundamentação.

METODOLOGIA

Esta é parte de um pesquisa de mestrado que foi realizada no Centro de Ensino Superior de Arcoverde pertencente à rede oficial de ensino do município de Arcoverde - PE no início do corrente ano. A amostra de pesquisa foi selecionada dentre os 45 (quarenta e cinco) alunos do 6º período do curso de Biologia, turma em que a pesquisadora ministra a disciplina Estágio Supervisionado. Inicialmente foi aplicado um questionário, com o intuito de identificar as concepções prévias desses alunos sobre o conteúdo específico (Nanociência) e sobre suas competências para comunicação científica. E num segundo momento, 04 (quatro) alunos foram escolhidos considerando os seguintes critérios: conhecimentos prévios relativos à comunicação científica; interesse na aquisição de conhecimentos sobre nanociência e disponibilidade para participar da pesquisa.

Os encontros, num total de 21, foram semanais e tiveram início em março. Tiveram como objetivo a construção de habilidades para a comunicação científica em conjunto com a aquisição de informações sobre a temática nanociência. As atividades a partir das quais as habilidades de comunicação científica foram construídas, foram escolhidas dentro um conjunto mais amplo de atividades estruturadas com o mesmo intuito, no âmbito do Programa “*Scientific Communication*” (SPEKTOR-LEVY & SHERZ, 1999, 2001).

No quadro 01 temos de forma resumida todas as atividades realizadas no âmbito da pesquisa e seus objetivos em termos de habilidades a serem construídas e conteúdos conceituais a serem adquiridos. Contudo, conforme mencionado no início desta seção, no presente trabalho vamos apresentar os dados referentes apenas a realização da primeira atividade: Navegar em sites de busca. Essa foi uma atividade individual, realizada no laboratório de informática e que consistiu na busca, em sites indicados durante a orientação, por três diferentes fontes de informação confiáveis que versassem sobre os conteúdos conceituais estabelecidos pela pesquisadora. Os alunos tiveram 30 minutos para tal.

É importante mencionar que em função do espaço disponível na nossa discussão só serão contemplados os resultados correspondentes ao processo vivenciado pelo aluno A1.

Quadro 1 – Estruturação das atividades realizadas durante a intervenção, a partir das quais se pretendia que fossem construídas habilidades e conteúdos específicos.

Nº	Atividade	Habilidade a ser trabalhada	Conteúdos conceituais a serem adquiridos
1	Navegar em sites de busca	Encontrar na Internet, três diferentes fontes de informações sobre o tópico nanociência.	Entendimento dos conceitos básicos que envolvem a temática em questão
2	Escanear um artigo	Realizar uma leitura dinâmica em vários artigos com o intuito de escolher o mais relevante tendo em vista as informações pretendidas	A nanociência na mídia impressa, mitos, riscos e benefícios, opinião pública e ética na pesquisa.
3	Produzir um texto	Produzir um texto com 500 palavras sobre conteúdos específicos relacionados a nanociência.	Aplicações da nanotecnologia nos estudos em ciências biológicas, medicina e meio ambiente.
4	Representar uma informação	Representar informações por meio de tabelas, gráfico e esquema, com precisão e legitimidade.	Dados estatísticos, áreas de aplicações da nanotecnologia, crescimento do número de produtos oriundos deste conhecimento, empresas no Brasil que utilizam essa tecnologia.
5	Apresentação oral	Preparar uma apresentação oral acompanhada por uma apresentação visual com cerca de 5 slides, incluindo fotografias, gráficos e tabelas, para comunicação do assunto pesquisado.	Aplicações da nanotecnologia nos estudos em ciências biológicas, medicina e meio ambiente.

Todas as atividades foram estruturadas de acordo com as cinco etapas do Ciclo da Experiência de Kelly (1963) tal como explicitado na figura 2.

Inicialmente, foi solicitado ao aluno que devesse oralmente como realizaria a atividade proposta (Fase de Antecipação), em seguida foram apresentadas as orientações para a realização da atividade em questão (Fase de Investimento), na sequência o aluno realizou efetivamente a atividade proposta (Fase de Encontro), posteriormente (Fase de Confirmação/desconfirmação) foi solicitado ao mesmo que explicitasse as dificuldades encontradas por eles na execução da tarefa proposta, também neste momento foi proposto um confronto ao aluno: pediu-se que ele refletisse sobre o que descreveu que ia fazer (Fase de Antecipação) e o que de fato executou durante a realização da tarefa (Fase de encontro). Por fim, foi proposta uma nova reflexão para o aluno de forma que ele pudesse explicitar quais competências e conceitos foram efetivamente construídos em sua opinião (Fase de Revisão Construtiva). As expectativas vão no sentido de que o licenciando reconheça as mudanças operadas em seu sistema de construção e tome consciência do crescimento cognitivo que foi promovido por este momento de experiência e aprendizagem. É importante mencionar que a proporção que as atividades vão mudando esse ciclo vai se repetindo, ou seja, para a execução de cada atividade foi mobilizado um novo Ciclo da Experiência.

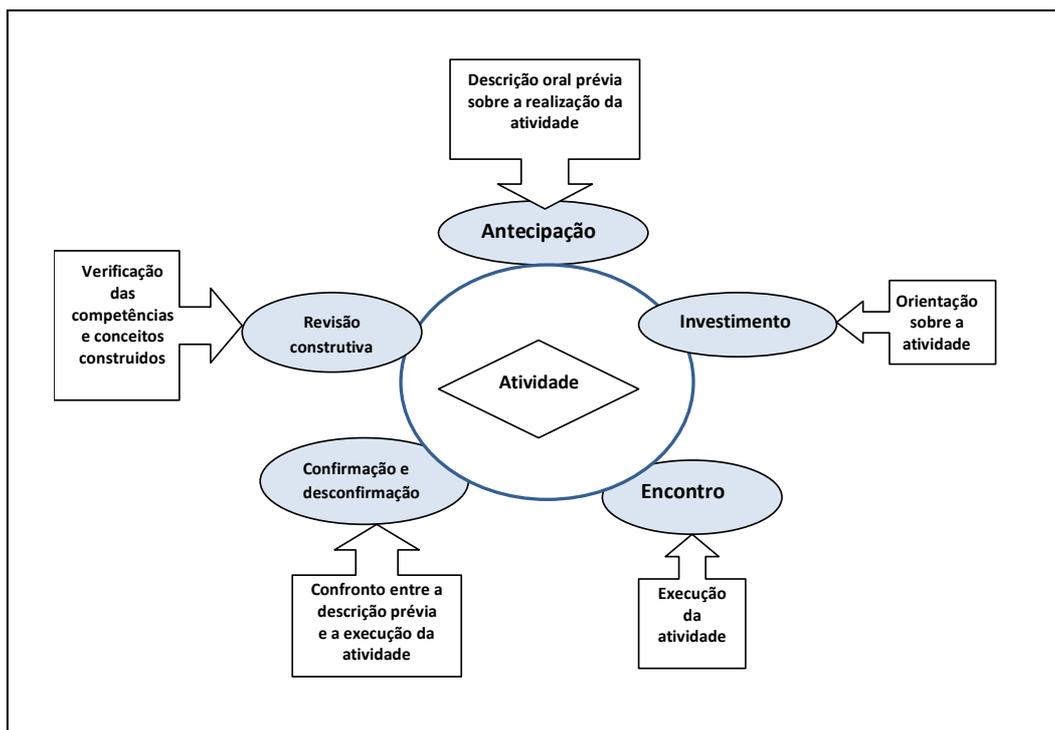


Figura 2 – Estruturação da sequência de trabalho, tendo como suporte metodológico o Ciclo da Experiência.

Para análise dos resultados foram construídos vários quadros com o intuito de organizar as informações coletadas. O quadro que organiza os dados relativos a Fase de Antecipação do ciclo, traz transcrições das falas dos alunos, captadas em áudio, já o quadro que organiza os dados relativos a Fase do Encontro traz uma descrição detalhada feita pela pesquisadora das ações realizadas pelos dos alunos durante a execução da atividade e que foram captadas em vídeo. Os quadros construídos com os dados oriundos das fases de Confirmação/desconfirmação e Revisão Construtiva trazem transcrições das falas dos alunos captadas em áudio.

Além destas a pesquisadora também estruturou um quadro adicional, denominado quadro de confronto no qual tem-se informações consideradas importantes pela mesma, sobre as Fase de Antecipação e Encontro. Seu objetivo foi o de perceber eventuais contradições entre as falas dos alunos quando descreviam como fariam a atividade e suas ações durante a realização da atividade propriamente dita. Foi a partir das contradições percebidas que as entrevistas das fases subsequentes foram estruturadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciamos a discussão apresentando os dados relativos a entrevista aplicada na Fase de Antecipação pela pesquisadora. No quadro 2, tem-se as transcrições das falas do aluno A1. A partir da análise das suas falas percebe-se claramente que o aluno A1 não conhece os principais portais brasileiros para a pesquisa acadêmica (SciELO e Periódicos CAPES), suas buscas se restringem ao Google e sua versão acadêmica e ao Wikipédia. Outro aspecto observado é que o aluno em questão não tem discernimento com relação a diferença entre um artigo de divulgação científica, um texto sobre o assunto e um artigo científico e assim também os critérios e estratégias mais utilizados para sua busca também são desconhecidos.

Quadro 2 - Transcrição das falas do aluno A1 durante a realização de entrevista na Fase de Antecipação.

Perguntas da pesquisadora	Respostas do aluno A1
1. Como você realiza uma busca sobre um determinado tema, para uma pesquisa, por exemplo?	Tem várias fontes de pesquisa: tem a biblioteca, que é uma fonte ótima de pesquisa, tem a internet que hoje vem crescendo, né? Por exemplo, tem o Google acadêmico, que eu acho que é uma das fontes melhores e tem sites alternativos de pesquisa também.
2. E na internet, como você faz uma busca sobre um determinado assunto? Então acessa o Google acadêmico?	Eu posso acessar primeiro o Google normal e depois o Google acadêmico, ou então, vice versa, tanto faz.
3. Eu gostaria que você me desse detalhes dessa sequência, como é o seu passo a passo no Google?	Escrevo o tema e clico em buscar e vou procurando os sites.
4. Suponhamos que você abriu um arquivo, digamos que o tema da busca seja “transgênicos”, então apareceu uma lista, você fez uma opção, como é que você faz para saber se aquele arquivo tem informação confiável ou não?	É não sei. Tem o Wikipédia, que, eu acho que é confiável. Eu acho que tem outras opções no Wikipédia também, você pode adicionar algumas coisas daquele determinado tema, naquele determinado arquivo entendeu?
5. Então várias pessoas podem alimentar a página, será que as informações fornecidas estão corretas?	Isso eu não sei.
6. E no Google acadêmico como você realiza a busca? Da mesma forma que no Google?	É da mesma forma. Ele é ótimo, mas é mais complicado, é mais difícil. Eu acho que você acha mais no Google normal, entendeu? Muita gente desconhece o Google acadêmico.
7. Você acha difícil encontrar o tema ou os arquivos que encontra são de difícil compreensão?	Os arquivos são difíceis de compreender.
8. Quando você acessou informações a partir da relação apresentada no Google acadêmico, observou se eram artigos científicos?	A maioria eu acho que é artigo científico.
9. Você conhece algum periódico, revista científica, já ouviu falar de algum?	Acho que já ouvi falar, tem a.... Há tem várias, né?... Não compro, nunca li. Tem várias, mas eu não lembro.
10. Quando abriu algum artigo científico, você verificou a que instituição pertencia ou qual o autor do documento?	Não observei a instituição. Geralmente no artigo tem o nome do autor no início ou dos autores, pois tem artigos que eles fazem em grupo, as pesquisas.
11. Alguma vez você teve a curiosidade de pesquisar se aquele autor tem mais algum trabalho produzido ligado ao tema ou outras informações sobre ele?	Não, eu foco no que eu quero, no assunto que eu tô procurando.
12. Já acessou alguma base de periódicos, ouviu falar ou acessou a base de dados da CAPES?	Não, nunca ouvi falar nem acessei.

No quadro 3 apresentamos a descrição feita pela pesquisadora sobre as ações realizadas pelo aluno A1 durante a Fase do Encontro. A descrição foi organizada em intervalos de tempo numa tentativa de seqüenciar as ações e descrevê-las todas embora que de forma resumida.

Quadro 3 - Descrição das ações do aluno A1 durante a realização da atividade de navegação em sites de busca.

Tempo	Descrição sucinta das ações realizadas durante a atividade
0 a 5 min	Acessa o Scielo, faz opção pela lista de periódicos por assunto, muda a estratégia e faz opção por lista de assuntos a partir da palavra chave nanociência, tenta filtrar a relação em busca avançada utilizando três palavras chaves “nanociência”, “nanotecnologia” e “nanômetro”, não encontra nada. Muda a estratégia utilizando apenas a palavra-chave “nanociência” e opta por <u>resumo</u> em português e descarta.
6 a 10 min	Volta para a relação de periódicos, desta vez por ordem alfabética, opta novamente pela relação por assunto, verifica a relação de periódicos relacionados a ciências e biologia, muda a estratégia e procura por assunto na lista de artigos, digita “átomo” não encontrando nada, muda para “nanociência”, na relação de assuntos apresentada escolhe “nanotecnologia”, verifica os resultados, escolhe um artigo em pdf.
11 a 15 min	Dá uma geral no artigo. Procura opções de salvar e copia. Sai do Scielo.
16 a 20 min	Acessa a página da CAPES, porém não o portal de periódicos. Faz busca por palavra chave “nanociência”, observa a relação de programas, acessa o programa nacional de nanotecnologia. Faz nova busca sempre por palavra-chave abre outros programas fazendo a opção pelos mais recentes, volta para a página inicial e observa.
21 a 25 min	Na página inicial da capes, faz opção por domínio público, na pesquisa por conteúdo digita “nanociência”, não obtém êxito. Volta para o portal e agora acessa o portal de periódicos, porém digita palavra-chave “nanociência” na opção de busca por periódicos, resultados 0. Acessa finalmente a relação de periódicos, encontra material em inglês e descarta, volta para o portal e insiste na busca por palavra chave na relação de busca por periódicos. Acessa a lista de periódicos a partir da opção textos completos e faz opção por lista em português.
26 a 30 min	Observa a lista por área de periódicos, faz opção por ciências biológicas e na relação de periódicos escolhe “biotecnologia: ciência e desenvolvimento” fazendo uma busca por palavra-chave “nanociência” na página do periódico e encontra uma relação de publicações, mas não obtém acesso. Volta para o portal e verifica novamente a relação de periódicos. Encerra o tempo da atividade.

Analisando a descrição das ações realizadas durante a Fase do Encontro e resumidas no quadro acima podemos observar que o aluno acessou os sites mais significativos que constavam nas orientações (Scielo e o Periódico CAPES), tendo utilizado o primeiro com maior facilidade, acredita-se que isso se deve a própria estruturação do portal que apresenta os distintos caminhos de busca melhor explicitados (lista de periódico por área, em ordem alfabética e busca avançada por palavras isoladas ou combinadas). Com relação ao Periódicos CAPES, além da dificuldade inerente ao próprio portal (a página de abertura tem muita informação) o aluno antes de conseguir acessá-lo entrou no Portal da CAPES o que implicou em buscas infrutíferas, perda de tempo e abalou um pouco a confiança do aluno com relação as orientações.

Os principais critérios de busca utilizados pelo aluno em questão foram: palavras-chave no título, ano de publicação, busca por periódico na sua própria área de formação, leitura rápida do resumo. Acredita-se que a busca por palavra chave no título foi muito restritiva, pois ele poderia ter verificado a presença das mesmas também no resumo. Com relação à leitura do resumo, que foi outro critério de busca utilizado, ele o faz com o intuito de verificar rapidamente a adequação ao seu objeto de busca. E na sua área, provavelmente pela familiaridade com a linguagem.

Com relação à preocupação em encontrar artigos mais recentes além de ser um ponto explicitado na orientação tal fato demonstra que o aluno tem consciência de estar trabalhando uma temática contemporânea e que teria maior probabilidade de encontrar informações relacionadas à temática em publicações mais atuais. Acredita-se que o outro critério utilizado, a busca por periódico na sua área de formação, foi escolhido em função de o aluno achar que teria mais facilidade de encontrar a informação desejada tendo em vista a familiaridade com a linguagem da área.

Os principais pontos positivos observados foram: A utilização das orientações disponibilizadas pelo pesquisador que embora não tenham sido seguidas à risca nortearam as ações do aluno; a flexibilidade do aluno em mudar sua estratégia de busca tentando encontrar aquela que mais se adéqua ao seu estilo. Enquanto que os principais pontos negativos percebidos foram: com relação à rejeição de qualquer resultado de busca em outro idioma bem como a desconsideração das referências como uma possível fonte para novas buscas.

Com relação ao produto final esperado para esta atividade (encontrar três artigos que apresentassem informações gerais sobre nanociência), observou-se que o aluno não conseguiu atingir o objetivo em termos quantitativos, visto que ele apresenta apenas um artigo. Contudo do ponto de vista qualitativo ele atende aos critérios esperados uma vez que o produto em questão (Patenteamento em Nanotecnologia: Estudo do Setor de Materiais Poliméricos Nanoestruturados - Suzana Borschiver, Maria José O. C. Guimarães, Taís N. dos Santos, Flávio C. da Silva, Paulo Roberto C. Brum. *Departamento de Processos Orgânicos, Escola de Química, UFRJ*) apresenta boa parte das informações pretendidas e é um artigo científico.

Dando seqüência a apresentação dos resultados tem-se o quadro 4, no qual a pesquisadora estrutura os aspectos importantes observados na Fase de Antecipação e Fase de Encontro. Conforme já mencionado, na metodologia esse quadro não trás transcrições de falas ou descrições de ações realizadas pelos alunos trata-se de um quadro realizado pela mesma com o intuito de confrontar percepções e a partir deste confronto elaborar as perguntas para as entrevistas subseqüentes que foram aplicadas Fase de Confirmação/desconfirmação e Fase de Revisão Construtiva.

Quadro 4 - Estruturação e confronto de aspectos importantes observados nas Fases de Antecipação e Encontro.

Aluno	Fase de Antecipação: entrevista	Fase de Encontro: realização da atividade
A 1	<p>→A seqüência descrita pelo aluno: acessar o Google, colocar o assunto a ser pesquisado e ir abrindo os sites de acordo com a relação apresentada. Se for necessário utiliza o Google acadêmico.</p> <p>→Confiabilidade das informações: não tem muita segurança sobre a confiabilidade das informações que acessa. Julga que as informações do Wikipédia são confiáveis.</p> <p>→Compreensão: prefere artigos de divulgação da ciência para o público em geral, acha os artigos científicos de difícil compreensão.</p>	<p>→A seqüência realizada: acessa o Scielo, busca por periódicos e artigos digitando as palavras-chave da atividade, salva arquivo. Acessa o portal de periódicos da capes, faz busca por periódicos e artigos.</p>

Em linhas gerais foi possível observar que o aluno A1 fez uma busca bem mais criteriosa na Fase de Encontro do que o descrito inicialmente na entrevista (Fase de Antecipação), até então ele não utilizava nenhum portal de base de dados e não tinha quaisquer critérios norteadores. Acredita-se que tal fato seja um reflexo das orientações disponibilizadas na Fase de Investimento. Assim, percebe-se claramente a influencia das

orientações como diretrizes na pesquisa realizada e a existência de muitos pontos controversos que podem ser utilizados para propiciar reflexões junto ao aluno e que podem levar a confirmação ou desconfirmação das orientações e suas implicações na construção da habilidade de pesquisa em sites de busca.

No quadro 5, tem-se organizados os dados da entrevista realizada durante a Fase de Confirmação/desconfirmação, cujas questões foram estruturadas a partir dos pontos controversos observados na análise anteriormente descrita (quadro 4).

Quadro 5 - Transcrição das falas do aluno A1 durante a realização de entrevista na Fase de Confirmação/desconfirmação.

Indagações pesquisador	Respostas do aluno A1
Você disse que faz suas pesquisas na internet acessando inicialmente o Google, porque começou com Scielo?	Antes da orientação, eu procurava pelo Google, só que pelo que eu aprendi existem sites que trazem informações de confiança, então achei mais adequado começar pelo Scielo. E achei o Scielo bem prático também.
Para você a Wikipédia é um site de fonte confiável, mas não acessou este site, por quê? Não vai acessá-lo mais?	Eu acho que na Wikipédia você pode modificar o texto, ou seja, qualquer pessoa pode entrar lá e adicionar informação no arquivo, eu acho hoje que o Scielo é mais confiável. Eu dou uma olhada, pois eu acho que quanto mais sites eu entrar sendo confiável ou não mais informação eu vou ter para o meu trabalho.
Você considera os artigos que acessa através Google acadêmico de difícil compreensão, o artigo que você abriu do através do Scielo não é de difícil compreensão, não?	Não, eu não achei não, eu acho assim, do jeito que aparece no Scielo é mais fácil, da forma que aparece no Google acadêmico é muito mais difícil mais complicado. No Scielo deu para dar uma lida, entender. É muito mais fácil.
Você acha que o conteúdo específico que tinha para pesquisar, dificultou a sua busca, se fosse outro tema, sua busca teria sido mais rápida? Mais fácil?	Sim, mas como tinha outras palavras relacionadas ficou mais fácil.
Na sua primeira entrevista você fala de sites alternativos de pesquisa, o que quis dizer com isso?	Não sei o que estava dizendo. Eu acho que são os sites que eu acho no Google, por que são vários sites, entendeu?
Você apresentou dificuldades no acesso ao portal da CAPES, demorando a encontrar o portal de periódicos. Não deu vontade de ir para o Google?	Não deu vontade, não. Eu lembro que tinha alguma coisa colorida com o nome “periódicos” e eu tava procurando. Se eu tô num site e sei que vou achar eu fuço tudo, até eu achar. E eu achei não foi?

No decorrer da entrevista colocamos alguns pontos para o aluno A1 com o intuito de estabelecer um confronto entre as concepções iniciais e as adquiridas, abaixo destacamos os principais: O fato da seqüência proposta pelo aluno diferir daquela que ele de fato realizou e o fato da confiança inicial dele em alguns sites ter sido fortemente abalada levando-o a utilizar outros critérios para nortear a busca. Contudo, o aspecto de maior destaque nesta Fase de Confirmação/desconfirmação é a percepção do aluno com relação as suas novas estratégias e critérios de busca e a consciência de que eles diferem dos explicitados inicialmente. Para nós essas mudanças são um forte indício da eficácia da seqüência proposta.

No quadro 6 tem-se organizados transcrições das falas do aluno A1 coletadas durante a entrevista realizada na Fase de Revisão Construtiva.

QUADRO 6 - Transcrição das falas do aluno A1 durante a realização de entrevista na Fase de Revisão Construtiva.

Indagações pesquisador	Compreensão de busca
Essa experiência de navegar em sites de busca foi válida para você? Pode dizer o que aprendeu, inclusive em relação às bases de dados?	Com certeza, aprendi sim. Agora a pouco eu fiz um trabalho e foi mais fácil fazer a busca em relação a tudo que aprendi. Se quiser que faça agora eu faço, sei usar os formulários de busca, quando for por título, autor, etc. Eu acharia tudo com mais facilidade.
Quando acessar o Google ou outro site de busca geral, que critérios você considera agora para fazer suas pesquisas e que não se atentava antes?	Eu vou olhar o autor, verificar as referências, a fonte do site, se é de confiança, ou não.
Pesquisador	Compreensão de conteúdo
O que você pode dizer que aprendeu sobre o conteúdo específico da busca? Sabe alguma coisa hoje sobre nanociência ou sobre estruturas nanométricas, por exemplo?	É uma supra matéria, <u>supra disciplina</u> , que engloba a física, química, biologia. E pode modificar algumas estruturas de pequena dimensão. São coisas muito pequenas, <u>um nanômetro, por exemplo, parece que é 10^{-9}</u> , alguma coisa assim, algo muito pequeno mesmo. só dá para ver com um microscópio muito potente. Esse assunto também tá relacionado a algumas mudanças, assim tanto do meio ambiente, quanto vacina, medicamentos, informática. Na informática têm produtos da nanociência: transistores, chips, essas coisas assim. Medicamentos de ação... (localizada? – pesquisador), é isso.
E o que quer dizer medicamento de ação localizada?	É que tem uma melhor absorção e diminui os efeitos colaterais também, eu dei uma lida sobre isso. Eu sei outra coisa professora. Foi feita uma pesquisa aqui no Brasil sobre os nano imãs.
E o que faz esses nano imãs?	Ele ajuda na poluição, se derramar uma quantidade de óleo no mar, esses nano imãs afastam o meio aquoso e se liga ao óleo, tirando a poluição.

No que concerne ao desenvolvimento da habilidade de pesquisa em site de busca verifica-se através da fala do aluno A1 que, a partir da vivência das ações propostas na seqüência, ele se considera mais apto a realizar este tipo de atividade. As dificuldades pontuadas inicialmente como a questão do idioma, a complexidade das páginas iniciais dos bancos de dados, não parecem mais constituir um empecilho tão forte e limitante à pesquisa.

Em relação à aquisição de conteúdos o aluno considera válida a experiência proposta e explicita um conjunto significativo de informações adquiridas sobre nanociência. Ao analisar as respostas do aluno verificamos que suas concepções sobre o conteúdo de busca ainda são incipientes, visto a dificuldade que ele tem para se expressar em muitos momentos. Contudo, estas dificuldades não invalidam a construção conjunta de habilidades e conteúdos específicos tal como proposto inicialmente no objetivo deste trabalho.

CONCLUSÕES

Embora os resultados apresentados e discutidos tenham como foco apenas os dados relativos ao aluno A1; analisamos os dados dos alunos A2, A3 e A4, o que nos permite dizer que são muitas as dificuldades para pesquisar em sites de busca, enfrentadas pelos licenciados em questão. Tal fato indica que ações como estas que visam o desenvolvimento de habilidades de comunicação científica devem ser estimuladas uma vez que muito da enculturação científica

desses futuros professores e suas ações em sala de aula dependerão da aquisição dessas habilidades. Por fim, acredita-se que a utilização do Ciclo da Experiência de Kelly como aporte metodológico tenha contribuído significativamente para a construção conjunta de habilidades e conteúdo específico.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamento e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2002

BASTOS, H. F. B. N. *Changing teachers' practice: towards constructivist methodology of physics teacher*. Tese (Doutorado em Ensino de Física). University of Surrey, Inglaterra, 1992. 420f.

CACHAPUZ, Antônio. [et al.], (org). *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

KELLY, G. A. *A theory of personality: The psychology of personal constructs*. New York: W.W. Norton & Cia., 1963.

NARDI, Roberto. *Questões Atuais no Ensino de Ciências*. 4ª Reimpressão. São Paulo: Escrituras, 1998.

SCHERZ, Z.; SPEKTOR-LEVY, O.; EYLON, B.S. "Scientific Communication": An Instructional Program for High-Order Learning skills and Its Impact on Students' Performance. In: BOESRSMA, K. *Research and the Quality*. Netherlands: Springer, 2005. p. 231-243.

SPEKTOR-LEVY, O.; EYLON, B.S; SCHERZ, Z. Teaching Communication Skills in Science: Tracing teacher change. *Teaching and Teacher Education*. Rechoyot: Elsevier, 2008. p. 462-477.