

O uso da informação acessada pela web para o desenvolvimento de conceitos químicos

The use of information accessed from the web for the development of chemical concepts

Vitor de Almeida Silva

Universidade Federal de Goiás
vitor.almeida@ufg.br

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

Universidade Federal de Goiás
marlon@ufg.br

Resumo

O trabalho analisou a utilização de informações acessadas pela internet, através das TIC's, para o desenvolvimento de conceitos químicos. A pesquisa foi realizada em um colégio da rede pública de Goiás, contemplando os alunos de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. A turma foi dividida em grupos e cada um deles pesquisaram informações relativas a um tema que escolheram. Após essa etapa os estudantes criaram uma biblioteca virtual para elencar as fontes de informação. Em seguida, responderam um questionário relativo ao tema pesquisado. Ao final, os alunos discutiram o tema com professor para avaliar a compreensão das informações. A análise dos dados mostrou que a informação acessada pelos alunos não é tratada criteriosamente. A discussão entre professor e alunos evidenciou que a formulação de um problema partir do ponto de vista dos alunos sobre a informação pesquisada direciona os estudantes a um desenvolvimento da aprendizagem de conceitos químicos.

Palavras chave: APRENDIZAGEM; CONCEITOS QUÍMICOS; INFORMAÇÃO; INTERNET.

Abstract

The study analyzed the use of information accessed through the Internet, through information and communication technologies, to develop chemical concepts. The research was conducted in a public school of Goiás, considering the students in a class the first year of high school. The class was divided into groups and each researched information on a topic they chose. After this stage the students created a virtual library to list the sources of information. Then answered a questionnaire on the topic searched. At the end, students discussed the issue with the teacher to assess the understanding of information. The data analysis showed that the information accessed by students is not handled carefully. The discussion between teacher and students showed that the formulation of a problem from the students' point of view on the researched information directs students to a learning development of chemical concepts.

Key words: LEARNING; CHEMICAL CONCEPTS; INFORMATION; INTERNET.

INTRODUÇÃO

As ferramentas tecnológicas oferecem um acesso rápido, interativo e eficaz aos diversos tipos de informação. Por seu caráter dinâmico e revolucionário tais ferramentas receberam a denominação de Tecnologias da Informação e Comunicação, as TIC's. Seu conceito envolve um movimento de hibridação entre tecnologias nos campos da computação e das representações dos meios midiáticos. Damásio (2007) afirma que essa hibridação corresponde ao poder de processamento e manipulação computacional, em uma linguagem específica, de qualquer representação comunicacional, assim como sua transmissão para qualquer plataforma que seja capaz de ler, interpretar e retransmiti-la.

Essa hibridação tecnológica também acontece no processo ensino-aprendizagem. Plataformas digitais oferecem ferramentas capazes de elencar uma gama de informações ao usuário ampliando as fontes de informações, anteriormente restritas às bibliotecas. Em sala de aula não é diferente. Aparelhos com acesso à *web* fornecem respostas mais rápidas e dinâmicas em comparação ao exercício manual de procurar a informação em um texto impresso.

A facilidade de acesso à informação proporcionada pelas TIC's exige uma nova forma de se trabalhar o processo ensino-aprendizagem. Atualmente o sujeito é "bombardeado" com todo e qualquer tipo de informação. Sendo assim, como o desenvolvimento da aprendizagem visualiza o acesso e manipulação da informação como meio de aprimoramento cognitivo do indivíduo?

Torna-se necessário, nesse contexto, observar que a maneira como se desenvolvem os indivíduos diante dos campos tecnológico e educacional são completamente diferentes. Papert (1994, p.5) considera que o desenvolvimento do padrão de vida de uma pessoa não é determinado por sua habilidade de manipulação dos aparatos tecnológicos mas se determina a partir da "capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, lidar com o inesperado".

A informação e a comunicação, nesse sentido, devem ser analisadas como meios articuladores entre o desenvolvimento cognitivo do sujeito e sua habilidade de avaliar novas situações e atuar sobre o inesperado. Tal articulação acontece quando o repertório da informação, isto é, o conjunto de signos que a compõe é compreendido e conhecido pelo sujeito (MOLES, 1978; COELHO NETTO, 2010), delimitando um processo comunicativo.

Deve-se considerar que o uso das TIC's no processo ensino-aprendizagem não se trata apenas de transpor a tecnologia para o meio educacional, pois pensar dessa forma é centrarmos o uso das TIC's estruturada apenas no hardware que a compõe. Integrar as TIC's ao processo ensino aprendizagem significa visualizar que o uso de computadores e o acesso e compreensão da informação se enquadram na perspectiva de inovação. Como Papert (1994) diz "nada poderia ser mais absurdo do que uma experiência na qual os computadores são colocados numa sala de aula onde nada mais é modificado. [...] Os computadores servem quando permite que tudo mude" (PAPERT, 1994, p. 133).

O presente trabalho visa lançar um olhar de inovação frente ao uso das TIC's fundamentando-se na forma como a Informação é interpretada, uma vez que o uso da tecnologia em si não corresponde a apenas uma manipulação instrumental.

OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo analisar a forma como as informações pesquisadas na *web*, através das TIC's, são manipuladas e articuladas pelos alunos para o desenvolvimento do conhecimento químico em sala de aula.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida em um colégio da rede estadual de ensino da região metropolitana de Goiânia-Goiás. O público alvo correspondeu a uma turma de primeiro ano do Ensino Médio que continha trinta e três (33) alunos os quais apresentavam uma faixa etária entre 14 a 18 anos. Como método investigativo utilizou-se a pesquisa-ação, a qual implica “o envolvimento de pessoas que tenham algo a ‘dizer’ e a ‘fazer’”. [...] Com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados” (THIOLLENT, 1988, p. 16).

A proposta de trabalho consistiu na divisão dos alunos em seis grupos numerados de G01 a G06. Cada grupo escolheu um tema específico a ser pesquisado e que tivesse relevância com a disciplina Química. Os temas escolhidos foram: 1 - Conservantes e Corantes alimentares; 2 - Lavagem de Jeans; 3 - A química dos Cabelos; 4 – A química da beleza; 5 - Sabão: por que faz espuma? e 6 - Esmalte. Após essa etapa os alunos tiveram um período de uma semana para pesquisarem informações que detalhassem o assunto escolhido pelo grupo e elaborarem uma biblioteca virtual com os links das fontes pesquisadas. Munido dessas informações cada um dos grupos se reuniram e responderam um questionário formulado e aplicado pelo professor/pesquisador. O objetivo do questionário consistiu em situar a maneira como as informações pesquisadas eram manipuladas pelos estudantes e como essa dinâmica influenciava no desenvolvimento da aprendizagem. Ao término dessa etapa o professor/pesquisador discutiu com cada um dos grupos o tema pesquisado. As discussões aconteceram de forma individualizada em horário extra sala de aula, para que se pudesse ampliar os debates com os alunos e o desenvolvimento de concepções químicas que abrangessem um consenso coletivo. Posteriormente esses conhecimentos elaborados durante as discussões seriam comunicados aos outros colegas de sala e à comunidade escolar em uma mostra cultural.

Utilizou-se como ferramentas de coleta de dados os questionários respondidos pelos grupos, as bibliotecas virtuais construídas pelos alunos e as videogravações dos encontros dos grupos com o professor. Os dados coletados e analisados em cada uma das etapas foram organizados e denominados categorias de análise. A saber: a) Biblioteca Virtual desenvolvida pelos alunos, b) Resolução do questionário pelo grupo e c) Discussão do tema com o professor/pesquisador, as quais serão discutidas a seguir.

ANÁLISE DOS DADOS

Delimitou-se para esse trabalho a análise de dados do grupo G04 que escolheu como tema “*A química da Beleza*”. A escolha do G04 é singular, pois foi o grupo que mais utilizou as TIC's - especificamente as redes sociais - para articular o desenvolvimento do trabalho e compartilhamento de informações. Além disso, as informações pesquisadas pelas alunas nos permitiu trabalhar conceitos de solubilidade e interações intermoleculares. A seguir apresentaremos as discussões das três categorias de análise para o grupo G04.

a) BIBLIOTECA VIRTUAL CONSTRUÍDA PELO GRUPO

Segundo Moles (1978, p. 24), “a [informação] é um grupo finito e ordenado de elementos de percepção tirados de um repertório e reunidos numa determinada estrutura”. Nesse sentido, para que uma informação possa ser percebida e interpretada há a necessidade de uma relação entre repertórios distintos, isto é, o repertório da informação e do sujeito devem se relacionar.

Coelho Netto (2010) afirma que para que a informação possa gerar uma mudança de comportamento no sujeito é necessário que os signos da informação estejam organizados em

uma determinada ordem para que se façam compreensíveis ao sujeito. No entanto, o repertório da informação, ou seja, o estoque de signos que a compõe devem ser conhecidos e utilizados pelo indivíduo. Dessa forma, só haverá desenvolvimento da compreensão se o repertório da fonte for minimamente conhecido pelo receptor. Assim, o processo interpretativo da informação pode ser visualizado a partir de duas perspectivas. Quando os repertórios – fonte e receptor – forem tangentes a informação é percebida como intrigante, porém como algo a ser desvendado. Se os repertórios forem secantes a informação é compreendida, promovendo uma mudança de comportamento no sujeito.

A busca por informações pelo grupo G04 sobre o tema “*A química da beleza*” foi caracterizada por uma indistinção entre os conteúdos informacionais que as páginas apresentavam. Dois tipos de páginas foram elencados na biblioteca virtual do grupo, sites voltados à pesquisa escolar e blogs que contemplavam a discussão de temas distintos.

No que tange o conteúdo dos sites, pode-se dizer que ambos apresentavam o mesmo tipo de informação. Tal conteúdo informacional se referia à composição química de diferentes produtos de beleza, porém centrados no caráter representacional dos aspectos químicos, ou seja, restringia-se em apresentar nome de substâncias e suas respectivas fórmulas, descrevendo a composição de diferentes tipos de cosméticos. O repertório da informação, ou seja, o conjunto de signos que compunham o corpo da informação, se encontrava restrito ao conhecimento da nomenclatura e identificação de funções orgânicas. Isso se apresentou como um entrave à compreensão da informação, uma vez que os sujeitos que a pesquisaram eram alunos de primeiro ano do Ensino Médio e que ainda não tinham trabalhado com o conteúdo apresentado nas informações pesquisadas.

Os conteúdos dos blogs eram distintos. O blog “*Unha Bonita*” abordava a eficácia dos removedores de esmalte em comparação com a acetona. Não havia, no entanto, nenhuma referência quanto às propriedades químicas das substâncias como solubilidade ou interação entre moléculas. A discussão do tema fundamentava-se na explicação da eficiência dos produtos usados a partir do senso comum. O outro blog “*Explorando a química*” apresentou os aspectos históricos do uso de diversas substâncias, utilizadas para a melhorar a aparência ou usada para higiene pessoal. Contudo, não vinculou o contexto histórico a uma exploração dos aspectos fenomenológicos, representacionais e teóricos de tais substâncias. Sendo assim, o leitor não foi capaz de desenvolver uma concepção de evolução histórica dos métodos de manipulação dos compostos químicos. A discussão do tema se pauta apenas em uma apresentação histórica dos produtos de beleza.

Pode-se inferir, nesse sentido, que os dois tipos de páginas apresentaram repertórios e abordagens dos conteúdos de formas distintas. Os repertórios dos sites apresentaram um conjunto de signos que necessitam ser conhecidos por seus usuários para que a informação seja compreendida. A partir do momento em que o repertório da fonte não é conhecido pelo receptor a informação é percebida como algo a ser desvendado.

No que se refere ao conteúdo dos blogs, o conjunto de signos que foram apreendidos pelos usuários. A superficialidade das informações presente nesse sitio de pesquisa não foi capaz de promover um aprofundamento da compreensão dos alunos para além do senso comum. O senso comum como característica da informação dos blogs atuam como elemento que entrelaça os repertórios da fonte e do receptor. A informação, nesse contexto, é percebida e compreendida, mas não promove um desenvolvimento da aprendizagem uma vez que o conteúdo informacional é excessivamente superficial.

As páginas da *web* pesquisadas pelo grupo G04 foram.

Tipo da página	Endereço eletrônico
Site – Brasil Escola	http://www.brasilecola.com/quimica/quimica-beleza.htm
Site – Mundo Educação	http://www.mundoeducacao.com/quimica/quimica-dos-cosmeticos.htm
Blog – Explorando a química	http://explorandoquimica.blogspot.com.br
Blog – Unha bonita	http://www.unhabonita.com.br/testederemovedoresdeesmalte/

Tabela 01: Sites e Blogs pesquisados pelo grupo G04

Nota-se que a informação é facilmente acessada pelos alunos. Porém, o julgamento de sua relevância para abordar um tema a partir de seus aspectos químicos é incipiente. Há uma necessidade de desenvolver nos alunos uma criticidade da informação que delinieie os estudantes a uma busca por conteúdo na *web* que dinamize a aprendizagem de forma objetiva.

b) RESOLUÇÃO DO QUESTIONÁRIO PELO GRUPO

A interpretação de uma informação acessada e manipulada pelo indivíduo no processo ensino-aprendizagem ainda se encontra em um estado incipiente que necessita ser desenvolvido. Essa é uma característica se apresenta visível no comportamento dos alunos do grupo G04 ao elaborarem as repostas do questionário do tema pesquisado.

Quando uma informação de interesse, pesquisada na *web*, é identificada pelos alunos um recorte é feito, e assim o conteúdo informacional fragmentado é transcrito como resposta a uma pergunta. Esse é um comportamento que traduz a informação como um elemento que promove a redução de incertezas capaz de modificar o comportamento do indivíduo (MOLES, 1978; EPSTEIN, 1988).

Essa é uma postura comportamental que se observa no grupo G04. O grupo consegue visualizar os repertórios das informações e associá-lo ao do questionário. Os elementos significantes do conteúdo informacional pesquisado são percebidos e relacionados com o repertório do questionário. Contudo, não há uma mudança de comportamento no indivíduo, isto é, a percepção dos repertórios - da informação e do questionário - não se traduz em interpretação e compreensão da informação. Isso se materializa na cópia do fragmento da informação como resposta ao questionário.

É o que se constata na resposta elaborada pelo grupo G04 para a pergunta número 4: “*O que é um demaquilante? Qual a sua composição química?*”. O que se esperava era que os componentes do grupo relacionassem as propriedades do cosmético com a solubilidade do produto. Mas isso não acontece. O conteúdo do blog “Pibid e o Ensino de Química”, utilizado como fonte de pesquisa, foi fragmentado pelos alunos e o recorte agrupado e apresentado como solução à pergunta do questionário. A resposta elaborada pelo grupo é apresentada a seguir.

Eles são produtos desenvolvidos para removerem a maquiagem da área dos olhos, boca e pele. Devido ao seu contato direto com os olhos sua formulação se diferencia dos higienizantes em geral. Demaquilantes hidrossolúveis são encontrados geralmente sob forma de loções aquosas ou de géis aquosos (loções geleificadas) compostos ou não de tensoativos suaves. Esses produtos devem ter um pH próximo ao das lágrimas (7,5) e serem isotônicos a fim de não provocar irritação. Eles diluem rapidamente a maquiagem das pálpebras e máscaras de cílios comuns, mas não são muito utilizados quando a quantidade de maquiagem é maior ou existe a presença de materias graxos.

Observa-se a referência a vários conceitos químicos que poderiam ser dialogados com a composição do cosmético, como *tensoativos*, *pH*, *diluyente*, *materiais graxos* e *hidrossolubilidade*. Esses elementos que compõem a resposta elaborada pelo grupo não foram compreendidos nem interpretados como fundamentais para a redação de um texto que contemplasse o conhecimento químico dos próprios alunos.

Outro destaque que deve ser enfatizado é o blog “Pibid e o Ensino de Química”. Esse blog foi relacionado na biblioteca virtual construída pelo grupo G04. Os alunos disseram que alguns sites da biblioteca virtual montada pelo grupo apresentavam conteúdos muito específicos de difícil entendimento e outros com aspecto simplório. Houve, então, a necessidade de buscar informações mais específicas em outras páginas. O grupo percebe que o repertório das informações pesquisadas eram insuficientes para contemplar as exigências do questionário. Isso demonstra que o repertório da estrutura cognitiva dos indivíduos do grupo dialogam com o repertório da informação em um processo ainda incipiente de interpretação.

Pillar (1996) afirma que se o sujeito no ato de perceber a informação pesquisada consegue estabelecer uma diferenciação e coordenação combinada entre o objeto investigado e a amplitude de seu significado, ele está apto a reconstruí-lo em pensamento por meio de um conjunto de signos. No entanto, se a diferenciação e coordenação combinada de objeto e significado são incipientes a reconstrução da informação a partir da concepção do sujeito não consegue superar a cópia mental da informação percebida. Nesse sentido, a informação coexistirá na presença do modelo evidenciado pelo indivíduo. Dessa forma, a cópia prevalece como mecanismo de superação de uma incerteza.

c) A DISCUSSÃO DO TEMA COM O PROFESSOR/PESQUISADOR

A discussão do tema pesquisado pelo grupo G04 com o professor/pesquisador foi capaz de identificar que a informação acessada pelo grupo necessita de um interlocutor que direcionasse a interpretação dos alunos a uma construção conjunta do conhecimento químico. Ao abordar o tema demaquilantes e sua ação como removedor da maquiagem o professor/pesquisador obtém como resposta uma explicação baseada no conhecimento prévio que em determinados momentos se referia a interação física, em outros a interação química. Algo comum se tratando de conhecimentos que ainda não tinham sido estudados. Os turnos a seguir nos mostra o diálogo.

62. *Professor: A gente pode fazer isso também. Porque por exemplo, tem uma relação muito grande entre a maquiagem e os produtos que tiram a maquiagem, não é. Os demaquilantes. O que tem no demaquilante que ele tira a maquiagem? Ele dissolve a maquiagem, não é?*

63. *G04-2: É, ele puxa, tira da pele, né. Porque, solta. Parece que é tipo um ímã (faz sinal da mão no rosto como se fosse a atração de um ímã pelo metal)*

64. *G04-3: Ímã?*

65. *Professor: Parecido com um ímã?*

66. *G04-3: É igual o sabão quando a gente joga, aquele que você explicou ele pega na gordura por isso tira lá.*

67. *Professor: Então, esse ímã pode ser uma interação entre as substâncias...*

68. *G04-3: FAZ SINAL DE SIM COM A CABEÇA*

69. *Professor: uma interagindo com a outra e você passa a e tira.*

Podemos notar que a explicação de G04-3 exemplifica a interação entre moléculas distintas com a ação do ímã ao atrair um determinado metal. Isso corresponde a um diálogo entre o aspecto fenomenológico evidenciado e o aspecto teórico químico na estrutura cognitiva da aluna. Porém, incipiente ao não distinguir as forças que operam em uma interação molecular.

A discussão entre professor e o grupo foi capaz de promover um fluxo comunicacional entre informação e a estrutura cognitiva do sujeito, isto é, uma representação para além dos limites do questionário. O que propõe aos estudantes uma relação entre o conhecimento prévio e o conhecimento químico necessário para a elaboração de uma representação interpretativa da informação.

Pillar (1996) explica que "a representação [...] é uma condição básica para o pensamento existir, ou seja, não há pensamento, como a capacidade de evocar e articular ações interiorizadas, sem representação". Torna-se necessário, nesse sentido, oferecer ferramentas

que possibilitem a articulação entre a informação pesquisada e seus significados para que os alunos sejam capazes de diferenciá-los e coordená-los em um processo representativo para o desenvolvimento do conhecimento. A discussão e colaboração entre os pares dinamizam essa construção conjunta do conhecimento.

A fundamentação teórica, portanto, vai se desenhando conforme a necessidade argumentativa dos alunos. Isso significa que ao atribuir uma autonomia ao sujeito no processo ensino-aprendizagem estamos flexibilizando a abordagem do conteúdo químico para além do currículo de uma série específica (LÉVY, 1999). A formulação do pensamento exige liberdade para desenvolver a capacidade de representação do sujeito, pois a percepção da informação não se constrói de forma limitada.

Nota-se essa urgência na necessidade de desconstrução dos limites do conteúdo químico quando nos turnos 72 a 78 o grupo discute porque os demaquilantes só servem para remover “sombra”. O diálogo necessita de explicações que envolvem o conceito de potencial hidrogeniônico, pH, conteúdo ainda não trabalhado com a turma de 1º ano do E. M.

72. G04-1: *A maioria dos [demaquilates] que eu li falava de olho, olho...Muito difícil você achar um que tira do rosto todo.*

73. Professor: *Por que? Isso é interessante. Por que tem mais dessas substâncias que tira a maquiagem do olho do que para o restante do rosto?*

74. G04-3: *Ah, eu acho porque o olho é mais sensível.*

75. Professor: *Ótimo. Porque o olho é mais sensível. E se ele é mais sensível a substância que é utilizada para retirar a maquiagem ela também tem que ser menos agressiva para essa região. Já que a gente está trabalhando com uma parte do rosto que é bem sensível, que é o olho. Tanto é que a G04-1 falou uma coisa aqui na resposta que esses produtos devem possuir o pH próximo ao da lágrima, ou seja, ela deve ter uma substância que não é tão básica mas também não é tão ácida.*

76. G04-2: *O pH é substância?*

77. Professor: *O pH mede o quanto uma substância pode ser ácida ou básica. Então, dependendo do tipo de substância ela pode ter um pH que é o potencial hidrogeniônico que é uma substância específica que classifica a acidez mais deslocada para o ácido ou para o básico.*

78. G04-2: *Interessante falar porque muitos xampus vem pH mais alto, mais baixo. E a pessoa não sabe o que é.*

O grupo G04 apresenta uma informação na discussão que não aparece na resposta elaborada para a pergunta número 04 do questionário. Referem-se a recomendação de uso dos demaquilantes para a região dos olhos. No turno 73 o professor/pesquisador pergunta o porquê dessa particularidade. A aluna G04-3, responde que seja por conta da sensibilidade dos olhos.

O professor/pesquisador vê, então, a possibilidade de extrapolar os limites do questionário considerando a sensibilidade dos olhos apontada pela aluna G04-3 um problema a ser investigado. Sendo assim, explica o que é pH e o que significa substâncias com valores altos e baixos de pH. Tal informação estava presente na resposta elaborada pelo grupo, no entanto, é a partir dos pontos de vista distintos dos alunos que a mesma passa a apresentar um significado.

Podemos observar que quando uma informação é acessada logo é percebida a partir do conhecimento prévio que o sujeito possui. Para que a informação seja entendida torna-se necessário relações de dialogicidade entre repertórios distintos (COELHO NETTO, 2010). Dessa forma, haverá o estabelecimento de uma correspondência entre as experiências vividas pelos sujeitos e o conteúdo informacional veiculado pelas TIC's.

Azevedo (2004) afirma que utilizar atividades investigativas para desenvolver a compreensão de conceitos corresponde a uma forma de envolver o aluno na participação do processo ensino-aprendizagem, agindo sobre o objeto de estudo relacionando acontecimentos e causas, e assim propor explicações causais para o resultado de suas interações.

O objetivo do professor/pesquisador é delinear uma interatividade entre o que os repertórios dos alunos e da informação para que possa desenvolver de forma coletiva e consensual uma concepção crítica, reflexiva e representativa da informação pesquisada. Dessa forma, o acesso à informação através das TIC's necessita de uma formulação de um problema a ser apresentado aos alunos.

Como afirma Delizoicov (2005), isso evidencia aos estudantes a necessidade de apropriação de um conhecimento que ele ainda não possui e necessário para a solução do problema. A informação pesquisada se torna significativa ao processo ensino aprendizagem quando vinculada à resolução de um problema ou explicação do porquê de uma experiência.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A combinação de fragmentos de informação como resposta a um questionamento mostra que os alunos são capazes de perceber a consonância entre os repertórios da informação e de uma atividade singular. Mas, o diálogo entre percepção e a estrutura cognitiva do indivíduo é insatisfatória para o desenvolvimento da aprendizagem.

Os sujeitos devem perceber o repertório da informação a partir de um posicionamento crítico, habilitando o indivíduo a compreender o conteúdo informacional, acessado pela *web*, não mais como mercadoria a ser fragmentada. Mas, como um recurso capaz de sustentar significados a questionamentos, proporcionando o desenvolvimento cognitivo a partir do entendimento de conceitos químicos embarcados nas informações disponibilizadas pela internet.

A discussão entre professor e alunos sobre as informações pesquisadas na *web* tornam-se fundamentais. O ponto de vista do indivíduo se formata como matéria-prima para o levantamento de questionamentos que interliga o desenvolvimento de uma representação do conceito químico a ser diferenciado, coordenado e reconstruído na forma de conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P (Org.), **Ensino de ciências** - unindo a pesquisa e a prática, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

COELHO NETTO, J. T. **Semiótica, Informação e Comunicação**. São Paulo: Perspectiva, 2010.

DAMÁSIO, M. J. **Tecnologia e Educação**. As Tecnologias da Informação e Comunicação e o processo Educativo. Lisboa: Nova Vega, 2007.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETRECOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2005.

EPSITEIN, I. **Teoria da Informação**. São Paulo: Ática, 1988.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MOLES, A. **Teoria da Informação e Percepção Estética**. Brasília: Universidade de Brasília, 1978.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PILLAR, A. D. **Desenho e Escrita como sistemas de representação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**, São Paulo: Cortez, 1988.