

A formação do cidadão: Uma análise dos conteúdos de Química que compõem os Guias de estudo do Projovem Urbano a partir de uma abordagem CTS.

Cleilde Aguiar Neres¹ *(PG) Ivete Maria dos Santos² (PQ)

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

[1 cleu.aguiar@hotmail.com](mailto:cleu.aguiar@hotmail.com)

Palavras-Chave: Química, Cidadania, Projovem Urbano

Resumo: A promoção da cidadania é um dos propósitos da educação escolar brasileira. Sendo assim, o Projovem Urbano propõe uma associação entre Formação Básica, Qualificação Profissional e Participação Cidadã, e, para tanto, dispõe de materiais didáticos específicos como os Guias de estudo, formados por diferentes componentes curriculares. Nesta pesquisa, os olhares estiveram voltados para o componente curricular Ciências da Natureza e o objetivo foi verificar se os conhecimentos químicos, presentes nos Guias, contribuem para preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania. O estudo possui um caráter qualitativo, consistindo na análise dos seis Guias de estudo utilizados no decorrer do curso, tendo como base proposições sobre o ensino de Química para a formação do cidadão e referenciais ligados ao enfoque CTS. Os resultados apontam para um material diferenciado com potencial para ser usado com o intuito de formar cidadãos, principalmente, considerando o público-alvo, a duração do programa e sua grade curricular.

INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade específica da Educação Básica destinada ao atendimento dos brasileiros que não tiveram o acesso ou a continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade apropriada (BRASIL, 1996). Sua história, no Brasil, remonta à época do período colonial, mas sua consolidação só ocorreu a partir da década de 1940, quando a mesma passou a fazer parte da política educacional nacional. Desde então, várias ações e programas governamentais foram desenvolvidos com a finalidade de alfabetizar e/ou aumentar o grau de escolarização desta parcela da população (HADDAD, DI PIERRO, 2000). Dentre estes, destacar-se-á o Projovem urbano, que se constituiu o objeto de estudo desta pesquisa.

O Projovem urbano, uma das modalidades do Projovem – “Programa Nacional de Inclusão de Jovens: Educação, Qualificação e Ação Comunitária”- foi criado em 2008, com o objetivo de proporcionar uma formação integral aos jovens, a partir da associação da Formação Básica, da Qualificação Profissional e da Participação Cidadã. O mesmo conta com material didático próprio (guias de estudo, manuais e vídeos), que são utilizados durante os dezoito meses de sua duração. Os guias de estudo são multidisciplinares e os componentes curriculares são: Ciências Humanas, Língua Portuguesa, Inglês, Matemática, Ciências da Natureza, Qualificação Profissional, Participação Cidadã e Informática (SALGADO, 2008).

A abordagem feita no componente curricular Ciências da Natureza mostra uma articulação entre os conhecimentos da Biologia, Química e Física, segundo Salgado (2008) objetivando a construção de conhecimentos que propiciem maior compreensão dos fenômenos naturais e a percepção de que o ser humano é parte integrante do ambiente natural e social. Esses objetivos estão previstos nos Parâmetros Curriculares

Nacionais – PCN's - terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, nos quais também se fundamenta o ensino de Ciências para jovens e adultos.

Tal orientação curricular aponta para o referencial teórico que privilegia a articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, o denominado movimento CTS, que vem influenciando os currículos de Ciências, em diversos países, desde a década de 1970 (SANTOS, 2007). A influência deste movimento no ensino de Ciências é mencionada nos próprios PCN's.

Diversas pesquisas brasileiras abordam a inserção de currículos com ênfase em CTS no ensino de Ciências. Santos e Mortimer (2002), discutem criticamente os pressupostos desses currículos; Auler e Bazzo (2001), analisam os desafios da implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro; Santos e Schnetzler (2003), discutem a utilização de temas sociais no ensino de Química para formar o cidadão; enquanto Santos (2007), discorre sobre a contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS.

Sendo assim, dada a importância de tais referenciais para o atual ensino de Ciências e considerando que a primeira autora deste estudo possui licenciatura em Química, além de ter sido professora do componente curricular Ciências da Natureza, no Projovem Urbano, pretendeu-se, neste trabalho, analisar os conteúdos de Química do guia de estudo deste programa, à luz de uma perspectiva CTS, com o intuito de elucidar o seguinte problema de pesquisa: os conteúdos de Química que integram o componente curricular Ciências da Natureza, no guia de estudo do Projovem Urbano, contribuem para preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania?

O estudo caracterizou-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa e tem sua importância justificada pela constatação de que, apesar de contar com propostas inovadoras, o ensino de Ciências, em muitos casos, ainda baseia-se na mera transmissão de conteúdos (BRASIL, 1998), memorização de fórmulas e discussão de conceitos descontextualizados, distantes da realidade do educando, o que dificulta a efetivação da proposta de formação para o exercício da cidadania.

CURRÍCULO DE CIÊNCIAS COM ÊNFASE EM CTS

O movimento denominado CTS – ciência- tecnologia-sociedade - surgiu entre as décadas de 1960 e 1970, em países capitalistas, como resposta ao agravamento de problemas ambientais e sociais, relacionados com o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, criando um debate político e reivindicatório de decisões mais democráticas em relação ao rumo da ciência e da tecnologia. (AULER e BAZZO, 2001). Tal movimento teve repercussão na educação, em particular, no ensino de ciências, que a partir da década de 1970, passou a incorporar elementos da temática CTS em seus currículos (SANTOS, 2007).

Segundo Santos e Mortimer (2002), um currículo com ênfase em CTS aborda as inter-relações existentes entre a explicação científica, o planejamento tecnológico e a tomada de decisão em relação a temas práticos, socialmente importantes, ou seja, os conteúdos científicos não são abordados isoladamente, são discutidos a partir de seus aspectos históricos, políticos socioeconômicos e éticos. Neste contexto, a ciência é vista como incerta e provisória e não como algo verdadeiro e acabado; a tecnologia é apresentada como aplicação de conhecimentos que visam atender às necessidades sociais; e a sociedade é abordada a partir de temas científicos relevantes, que visam

estimular a participação ativa dos educandos, através da expressão de suas opiniões (SANTOS e SCHNETZLER, 2003).

Tal discussão sobre ciência, tecnologia e sociedade aponta para aquele que, segundo Santos e Mortimer (2002) é o objetivo central dos currículos com ênfase em CTS: a preparação dos alunos para o exercício da cidadania, através da alfabetização científica e tecnológica. Nesta perspectiva, o termo “preparação” se refere ao desenvolvimento de valores relacionados com as necessidades humanas, em detrimento dos valores econômicos, comuns ao mundo capitalista. Além do desenvolvimento de valores, esta abordagem também enfatiza a aquisição de conhecimentos e a utilização de habilidades. Dentre estas, se encontra a capacidade de tomada de decisão, que, segundo Santos e Schnetzler (2003), se incorporada ao processo escolar, possibilita a solução de problemas da vida real, que podem envolver aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos.

Em relação aos conteúdos de tais cursos, destaca-se a inclusão dos chamados temas sociais, que podem ser compreendidos como temas científicos ou tecnológicos que são potencialmente problemáticos do ponto de vista social (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Dada a importância destes temas para o ensino CTS, diversas são as discussões que giram em torno deles. Santos e Mortimer (2002) apresentam diferentes posicionamentos em relação à escolha dos mesmos, mostrando que alguns pesquisadores defendem a inclusão de temas globais, que repercutem na vida das pessoas de diferentes nações, e outros regionais, de abrangência local. Também afirmam que a abordagem pode ser feita a partir de problemas locais que se articulem com a dimensão global.

Santos e Schnetzler (2003) buscando caracterizar o ensino de química voltado para a formação da cidadania, dentro de uma perspectiva de currículo CTS, destacam a importância de tais temas denominando-os “temas químicos sociais”.

O ENSINO DE QUÍMICA PARA FORMAR CIDADÃOS

O ensino regular de Química no Brasil não é recente, remonta à época de D. João VI (FILGUEIRAS, 1999). Ao longo do tempo, diversas concepções sobre este ensino se sucederam e as orientações curriculares eram condizentes com o processo histórico vivido. Segundo Lopes (1998, p.134):

Inicialmente as orientações curriculares para o ensino de Ciências eram voltadas para a memorização e para o acúmulo de informações de caráter descritivo, segundo um viés marcadamente utilitarista. Nas orientações metodológicas do Colégio Pedro II de 1889 consta que a Química e a Física deveriam se reduzir “às modestas proporções de um curso secundário em um limitado período de tempo” (LOPES, 1998, p.134).

Este modelo de ensino de Ciências Naturais, inclusive de Química, não sofreu modificações expressivas até meados da década de 1950 quando, após a Segunda Guerra Mundial, embalados pela industrialização e pelo desenvolvimento tecnológico, alguns movimentos aspiravam pela melhoria do mesmo. Sobre o ensino praticado até esta década, observa Krasilchik: “O ensino de Ciências era, como hoje, teórico, livresco, memorístico, estimulando a passividade” (KRASILCHIK, 1987, p.7).

Sendo assim, percebe-se que o ensino de Química, nas escolas brasileiras, não tem contribuído de forma efetiva para a promoção da cidadania, prevista na

Constituição Federal (BRASIL, 1988) e discutida em diversos documentos que oficializam a educação no país. No entanto, propostas inovadoras que pretendem assegurar ao indivíduo a habilitação para participar da vida em sociedade, por meio, também dos conhecimentos químicos, têm sido desenvolvidas nos últimos anos por pesquisadores que reconhecem o papel fundamental desta ciência para educação. De acordo com Santos e Schnetzler (2003), existe hoje no Brasil, uma comunidade científica consolidada formada por “educadores químicos brasileiros”¹, que defendem a formação da cidadania como objetivo maior da Química para o Ensino Médio.

Nesta perspectiva, buscando caracterizar aquilo que eles denominam “ensino de química para formar o cidadão”, os autores supracitados apresentam em seu livro “Educação em Química, compromisso com a cidadania”, o resultado de uma pesquisa² realizada junto a educadores químicos brasileiros sobre as significações do referido ensino. O trabalho foi desenvolvido a partir da análise de conteúdo de entrevistas semi-estruturadas, feitas a doze desses educadores, que tiveram suas ‘falas’ recortadas em unidades de registro³ e organizadas em categorias, nas quais os autores se basearam para descrever os principais elementos curriculares de propostas de ensino de química voltadas para o fim já citado.

Segundo os mesmos, o objetivo maior do ensino de Química para a cidadania está na preparação do indivíduo para participar efetivamente da sociedade, utilizando informações químicas básicas, que o permitam tomar decisões ponderadas e responsáveis, adotando determinados valores que demonstrem o seu comprometimento social diante de situações e/ ou problemas relacionados com esta ciência. Para tanto, defendem a integração entre a informação química e o contexto social em que o indivíduo está inserido.

Em relação ao conteúdo para o ensino em questão, os entrevistados destacaram a necessidade da adoção de temas químicos sociais, (que objetivam a contextualização do conteúdo e a discussão de aspectos sociais relevantes), que possibilitam o desenvolvimento de habilidades e de determinados valores, tais como, a capacidade de julgar e de fazer escolhas que influenciem na melhoria da sua qualidade de vida e da comunidade em que vive (Santos e Schnetzler, 1996).

Destacaram também, a necessidade da presença de um núcleo mínimo de tópicos químicos fundamentais que, ao contrário de uma listagem detalhada de conceitos específicos, contempla apenas conceitos básicos, considerados relevantes para o estudante no processo de construção da cidadania; a presença de experimentos simples, que possam ser executados na própria sala de aula, auxiliando a compreensão dos fenômenos químicos e contribuindo para a caracterização do papel investigativo desta ciência (Santos e Schnetzler, 1996).

Como visto, promover um conhecimento químico através de um ensino comprometido com a formação de cidadãos pressupõe a adoção de um novo olhar sobre a educação, capaz de provocar mudanças profundas no ensino praticado na atualidade, através da proposição de novos conteúdos, metodologias e organização do processo ensino - aprendizagem. Esta necessidade de mudança é ainda maior quando

¹ Segundo Santos e Schnetzler(2003), a expressão “educadores químicos” refere-se a profissionais que possuem formação acadêmica em Química e desenvolvem projetos e/ou pesquisa em ensino de Química.

² Esta pesquisa foi objeto da Dissertação de Mestrado elaborada por Wildson Luiz Pereira dos Santos sob a orientação da Profª Drª Roseli Pacheco Schnetzler.

³ São unidades de significação da entrevista, que correspondem às proposições dos entrevistados.

a promoção do conhecimento em questão é destinada aos alunos da EJA, que, por ser uma modalidade de ensino com identidade própria, demanda, além de um olhar diferenciado, práticas próprias.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo foi realizado sob a perspectiva de uma pesquisa qualitativa que, segundo Godoy (1995), pode ser conduzida por diferentes caminhos. Neste trabalho, o caminho escolhido foi o de uma pesquisa documental e os documentos utilizados foram os seis Guias de estudo do Programa Nacional de Inclusão de Jovens - Projovem Urbano⁴, que são materiais escritos, criados, especificamente, para serem utilizados nas aulas do referido curso.

Inicialmente, para efeito da coleta de dados, foram selecionados todos os tópicos do componente curricular Ciências da Natureza, presentes nos referidos guias. Em seguida, procedeu-se ao tratamento destes dados, utilizando a técnica de análise de conteúdo (BARDIN,1977).

Na fase de pré - análise, selecionou-se dentro dos tópicos de Ciências da Natureza, aqueles que abordavam conteúdos próprios da disciplina Química. Na etapa de exploração do material, procedeu-se à codificação, na qual utilizou-se os próprios tópicos selecionados como unidades de análise (MORAES,1999). Definidas as unidades de análise, passou-se à etapa de categorização. Nesta etapa, os tópicos selecionados foram categorizados de acordo com três critérios: presença de conteúdos químicos fundamentais; presença de temas químicos sociais; e presença de experimentos simples. Tais critérios correspondem a categorias elaboradas por Santos e Schnetzler (2003), em seu estudo sobre o ensino de Química para formar cidadão.

Essas categorias são consideradas apriorísticas, pois foram definidas antes da realização da análise do material, sendo escolhidas, dentre as outras, por serem consideradas de fácil identificação e próprias para elucidação do problema.

Por fim, procedeu-se ao tratamento dos resultados, interpretando-os e fazendo inferências, a partir do confronto entre estes, os referenciais do currículo com ênfase em CTS e as considerações de Santos e Schnetzler (2003), sobre ensino de Química para cidadania. Além disso, valeu-se, também, de recortes de textos e atividades dos guias, com o intuito de validar a discussão e exemplificar as observações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise preliminar dos seis guias de estudo, observou-se que os conteúdos químicos são abordados apenas em alguns dos tópicos do componente curricular Ciências da Natureza. Os demais tópicos são dedicados à exploração dos conteúdos de Biologia e de Física, que algumas vezes são abordados de maneira isolada, e outras, numa perspectiva interdisciplinar.

Para verificar se os conteúdos presentes nos tópicos selecionados apresentam potencial para contribuir com a formação do cidadão, procedeu-se a uma análise baseada nos seguintes critérios abaixo:

⁴ Os guias estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico: www.projovemurbano.gov.br

Análise dos guias considerando o 1º critério: Presença de conteúdos químicos fundamentais

No trabalho realizado por Santos e Schnetzler (2003), a presença de conteúdos químicos fundamentais aparece como um dos pré-requisitos considerados necessários aos programas dos cursos que visam à formação de cidadãos, pois, segundo os autores, estes precisam conhecer um mínimo de informações químicas para atuar na sociedade. Nos guias de estudo do Projovem cerca de 40% dos tópicos correspondentes à Ciências da Natureza são compostos por conteúdos químicos e apresentam uma equivalência com aqueles que os educadores químicos, entrevistados por Santos e Schnetzler (1996), denominaram como sendo tópicos químicos fundamentais. Para eles, os cursos voltados para o cidadão não precisam ser carregados de conteúdos sem significado, necessitam apenas de alguns conceitos, que lhes deem uma visão básica sobre a química e seu objeto de estudo.

Nota-se ainda, a prevalência do conteúdo “transformações químicas”, que aparece várias vezes, em tópicos diferentes e em Guias de estudo também diferentes. Esse conteúdo pode ser considerado essencial, pois se configura como um dos objetos centrais de estudo da ciência em questão. Uma das falas registradas nas entrevistas feitas por Santos e Schnetzler, (1996) ressalta a importância da abordagem deste conteúdo:

Eu acho que é fundamental a concepção de transformação química. Neste sentido, é importante entender a transformação de maneira mais abrangente, de forma a relacioná-la com outros conceitos e princípios, pois essa transformação envolve energia, ocorre em um determinado tempo, em uma determinada proporção. Então, da própria noção de transformação se deve estudar algumas coisas vinculadas que são importantes, assim como as noções quantitativas, os aspectos qualitativos, as propriedades das substâncias [...] (SANTOS e SCHNETZLER, 1996. p.32),

Assim, como sugere a citação acima, nos guias de estudo as abordagens sobre as transformações químicas fazem emergir outros conceitos, relacionados com os aspectos qualitativos, quantitativos e energéticos das mesmas. Os trechos apresentados abaixo ilustram bem essa afirmação.



Atividade 2

Teste, em sua casa, uma receita de pão caseiro ou vá a uma padaria e peça para ver como o pão é feito. Observe cada etapa e anote. Anote em seu caderno:

| | Ponto inicial (quando misturamos os ingredientes) | Ponto final (quando o pão está assado) |
|---------|---|---|
| Cor | | |
| Cheiro | | |
| Textura | | |

Compare a aparência do ponto inicial com a do ponto final. Quais as diferenças?

A comparação entre o estado inicial e final nos permite observar evidências de transformações.

No nosso dia-a-dia, ocorrem muitas transformações químicas. Podemos examinar exemplos delas na produção de alguns alimentos: produção de queijo a partir de leite; fritura de um ovo; produção de um bolo. Outra transformação química que conhecemos é chamada combustão, por exemplo, a queima do gás de cozinha produzindo a chama. Continuemos a buscar explicações.

Figura 1: Atividade sobre transformação química (Fonte: Guia de estudo 1, p. 224-225)

Esta atividade é proposta no tópico 1, do Guia de estudo I. Nela são apresentados somente os aspectos qualitativos das transformações químicas.

Na Unidade Formativa IV, as transformações químicas são retomadas:

Será que toda reação de combustão libera a mesma quantidade de calor? A quantidade de calor depende das substâncias que participam da transformação química? Vamos rever nosso conhecimento?



Atividade 12

- A) Se queirmos 1kg de óleo diesel, obteremos 10.824 Kcal. E se queirmos meio quilo de óleo diesel?
B) Se queirmos 1 kg de biodiesel obtido a partir de babaçu, obteremos 9.440Kcal. E se queirmos 3 kg de biodiesel de babaçu?

Figura 2: Atividade sobre transformações químicas envolvendo aspectos quantitativos
(Fonte: Guia de estudo IV, p. 251.)

No entanto, nesta nova abordagem elas trazem consigo seus aspectos energéticos e quantitativos. Numa perspectiva tradicional, estes aspectos seriam trabalhados como outros conteúdos, denominados “Termoquímica” e “Cálculos estequiométricos”, respectivamente. Neste caso, a ênfase seria dada aos cálculos e ao conceito de calor das reações e não às relações existentes entre transformações químicas e a quantidade de calor envolvida, ou seja, os tópicos químicos seriam abordados de maneira isolada e não vinculados ao conceito central de transformações químicas.

Analisando a abordagem dos conteúdos químicos dentro dos guias de estudo, percebe-se que estes não têm um fim em si mesmos. O foco do ensino não é somente o conteúdo em questão, mas também os temas sociais nos quais eles estão inseridos. O trecho destacado a seguir pode confirmar esta observação:

Por que os alimentos se estragam?

Se voltarmos a pensar no processo de vida da banana, podemos responder essa pergunta. Lembra-se que, ao compararmos a banana verde e a banana madura, pudemos concluir que houve uma transformação química?

Vamos, agora, comparar uma banana madura com uma banana estragada? Assim percebemos diferenças na cor, no cheiro, na textura e até no sabor (porém nem vamos experimentar, não é?). Estas modificações são provocadas por transformações químicas.

As transformações químicas que causam deterioração nos alimentos são ocasionadas principalmente por microrganismos ou substâncias químicas presentes no ambiente, como o gás oxigênio.

Os microrganismos transformam os alimentos em substâncias e energia próprios para a sua sobrevivência. Alimentam-se, multiplicam-se cada vez mais e eliminam substâncias para o ambiente. Podemos alterar essas transformações químicas?

É preciso ficar de olho nos rótulos. O **prazo de validade** deve sempre estar em local visível e devemos respeitá-lo. Você já aprendeu que os alimentos se estragam devido a transformações químicas que ocorrem em seus componentes ou à proliferação de microrganismos presentes nos alimentos (fungos e bactérias). É preciso, ainda, cuidar dos alimentos depois de abertos. Assim eles ficam em contato com o oxigênio e sofrem novas transformações que os estragam... Guarde em geladeira ou consuma no menor prazo possível.

Não leve para casa embalagens estufadas, enferrujadas, amassadas, furadas, rasgadas, violadas ou que estejam vazando.

Figura 3: Texto envolvendo os conteúdo químico e tema social
(Fonte: Guia de estudo 1, p. 241-242.)

Observando o texto, pode-se constatar que o conteúdo “transformação química” foi utilizado para explicar o porquê da deterioração dos alimentos e para conscientizar os alunos da importância de conservá-los e de saber comprá-los, ou seja, o conhecimento químico serviu de ferramenta para o entendimento de um tema que possui relevância social. Este tipo de abordagem pode ser considerada própria de currículos com enfoque CTS, nas quais os conteúdos são sempre apresentados em uma perspectiva relacional, para enfatizar as diferentes dimensões do mesmo, principalmente, as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Análise dos guias considerando o 2º critério: Presença de temas químicos sociais

Os temas sociais são peças fundamentais do currículo com ênfase em CTS. Eles podem ser definidos como temas que apresentam uma determinada importância social e, no contexto CTS, caracterizam-se por abranger dimensões econômicas, políticas, históricas, culturais, sociais, éticas e ambientais relativas à ciência e à tecnologia (SANTOS, 2004). Quando esses temas apresentam relação com o conhecimento químico, eles costumam ser definidos como temas químicos sociais.

Os temas químicos sociais encontrados nos tópicos de Ciências da Natureza dos guias de estudo do Projovem foram: Alimentos e aditivos químicos, água, saúde do trabalhador, drogas, metalurgia, recursos energéticos, transgênicos, lixo, plásticos, química na agricultura, etc.

A análise mostrou que alguns dos temas químicos sociais, sugeridos pelos educadores entrevistados por Santos e Schnetzler (1996), se fazem presentes nos guias de estudo do programa. Segundo eles, um dos fatores que torna importante a utilização de temas químicos sociais num ensino voltado para a promoção da cidadania é que eles propiciam a contextualização do conteúdo, aproximando-o do cotidiano do estudante.

Nesta perspectiva, ao analisar a abordagem dos conteúdos químicos nos guias de estudo, verificou-se que, nem sempre, a presença dos temas químicos sociais promove a contextualização dos mesmos.

8 - ÁGUA TRATADA, VIDA SAUDÁVEL!

Conseguir água limpa para beber sempre foi um problema para as populações do mundo. Doenças como a cólera e o tifo já dizimaram cidades em épocas passadas. No Brasil, até fins do Século XIX, não existiam sistemas eficientes de distribuição e tratamento de água que atendessem as residências. A população das cidades se servia de água dos rios, cisternas, bicas e chafarizes.

Sabe como faziam para escolher a água para beber? Observavam a cor, o cheiro e a presença de materiais visíveis. Em seguida deixavam a água “descansando” em recipientes para que as impurezas se depositassem no fundo. Com uma grande concha tiravam a parte limpa por cima. Esse processo hoje é chamado de **decantação**.

No processo de decantação há sedimentação do sólido no fundo. Quando isso acontece, separa-se a parte líquida.

Atualmente este processo não é utilizado para separar as impurezas da água para beber no consumo diário, mas é muito utilizado para separar as misturas entre sólido e líquido ou entre líquidos imiscíveis (que não se misturam). Por exemplo: para separar o óleo da água podemos deixar descansando e a água ficará embaixo, enquanto o óleo ficará numa camada superior. Em laboratório poderemos utilizar um funil de separação e deixar escorrer a água.

Figura 4: Presença de Tema químico social (Fonte: Guia de estudo 2, p. 256).

Este trecho do tópico 8, pertencente ao Guia de estudo II, ilustra como um conteúdo químico é abordado dentro de um tema social relevante e, de maneira contextualizada, no guia de estudo. O conteúdo em questão é a separação de misturas e o tema químico social é “Água”. A situação descrita no início do texto é comum em muitas cidades do Brasil, e acaba se tornando familiar para muitos alunos do programa, que ainda utilizam água de cisternas, bicas e chafarizes para o consumo. Sendo assim, percebe-se uma aproximação entre o conteúdo a ser ensinado e o cotidiano do aluno, proporcionada pela utilização do tema químico social.

Análise dos guias considerando o 3º critério: Presença de experimentos químicos

Os experimentos químicos simples⁵ encontrados nos guias de estudo estão, geralmente, relacionados com os conteúdos abordados nos tópicos. São eles: - Preparação de um pão caseiro; Por que o pão cresce; Teste de amido; Quantificação da vitamina C dos alimentos; Retardamento do escurecimento de determinadas frutas; Teste de solubilidade; Filtração com filtro de areia; filtração simples; Oxidação da palha de aço; Corrosão de um prego; Preparação de um plástico; Uso de indicadores; Produção de SO₂ a partir da queima de enxofre; Teste de acidez do solo.

Segundo Santos e Schnetzler (2003), a experimentação foi apontada, pelos educadores entrevistados, como um elemento curricular importante, pois contribui para a compreensão dos fenômenos estudados, além de promover o caráter investigativo da Química. No entanto não é necessária uma ênfase exagerada nos mesmos.

Neste sentido, ao analisar tais experimentos, do ponto de vista da investigação, dividiu-se os mesmos em dois grupos: os que apresentam abordagens investigativas, e os que apresentam abordagens meramente ilustrativas (GIORDAN,1999). Como experimentos que apresentam abordagens investigativas foram considerados aqueles que aparecem acompanhados de perguntas e/ou orientações, presentes no roteiro, que pressupõem uma participação ativa dos alunos através de registros, discussão em grupo e levantamento de hipóteses. E, como abordagens que não satisfazem esta condição, considerou-se aquelas que antecipam as explicações dos experimentos, atribuindo a estes, um caráter meramente ilustrativo.

Os trechos abaixo confirmam estas constatações:



Atividade 5

Como vimos, os alimentos possuem nutrientes. Um dos nutrientes importantes para obtermos energia para sobreviver é o **amido**. Vamos testar se tem amido numa banana?

Teste de amido

A) Pegue um tubo de ensaio e coloque 20 gotas de água em uma pequena quantidade de amido solúvel. Misture bem.

B) Adicione 2 gotas de solução de **iodo** ao tubo de ensaio. Observe a coloração e anote.

C) Corte uma rodela de banana verde e coloque no pires (1) e no outro pires (2) uma rodela de banana madura. Anote as cores obtidas.

D) Compare a cor da solução de iodo + amido com as obtidas nas rodela de banana. O que você pode concluir?

E) Compare a cor obtida depois de adicionar o iodo nos pires 1 e 2. Qual das duas rodela de banana possui mais amido?

**Figura 5: Atividade experimental considerada investigativa
(Fonte: Guia de estudo 1, p. 230-231.)**

Nesta atividade, o experimento é seguido de algumas orientações e perguntas, que podem levar o aluno a refletir e elaborar hipóteses a respeito daquilo que foi observado. Segundo Giordan (1999):

Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas (GIORDAN,1999,p.44).

⁵ Segundo Santos e Schnetzler (1996) experimentos simples são aqueles que não necessitam da utilização de laboratórios sofisticados, nem uma ênfase grande em sua abordagem.

Como visto, na experimentação investigativa, o indivíduo não encontra respostas prontas, sendo obrigado a buscá-las e, neste processo, desenvolve pensamentos e atitudes.

A seguir é apresentado um experimento de abordagem ilustrativa:

É fácil a gente determinar a quantidade de vitamina C nos alimentos. Se houver possibilidade, faça isso em grupos na sala de aula.

Como já estudamos anteriormente, se misturarmos iodo em uma mistura de (amido+água) obteremos a cor azul intensa, pois o iodo forma um complexo com o amido.

Os químicos testaram e descobriram que, ao misturarmos vitamina C com o complexo iodo-amido, dá-se uma transformação química. O iodo sofre uma transformação e forma o iodeto que é transparente.

Então, quanto mais vitamina C um alimento tiver, mais rapidamente a cor azul vai desaparecendo. Ao mesmo tempo, se quisermos voltar a ter a cor azul teremos que colocar mais iodo na solução.

Conhecendo essas transformações, vamos determinar a vitamina C em diferentes substâncias?

Atividade 11
Você irá precisar de: 1 comprimido efervescente de 1g de Vitamina C; tintura de iodo a 2% (comercial); sucos de fruta variados; 5 seringas descartáveis; 1 fonte de calor (aquecedor, lamparina); 6 copos de vidro (ou vidros de geleia); 1 conta-gotas e 1 garrafa de refrigerante de 1L; um recipiente de vidro de 500mL (meio litro).

A) Prepare a mistura de amido com água do seguinte modo: aqueça 200mL (mais ou menos um copo) de água num recipiente com capacidade para meio litro. Aqueça até uns 50°C (mergulhando o dedo até que fique difícil deixar dentro da água). Em seguida, adicione 1 colher de chá de amido de milho (pode ser farinha de trigo) na água aquecida. Agite bastante até que adquira a temperatura ambiente.

B) Prepare uma solução de vitamina C. Em uma garrafa de refrigerante de 1L adicione mais ou menos meio litro de água filtrada. A seguir adicione um comprimido de vitamina C. Agite e complete com água até dar um litro.

C) Numere 6 copos de vidro e coloque em cada um deles 20mL da mistura de (amido +água).

D) No copo 2 adicione 5mL da solução de vitamina C.

E) Nos copos 3, 4, 5 e 6 adicione 5 mL de cada suco disponível.

F) A seguir, pingue, gota a gota, a solução de iodo no copo 1, agitando até que apareça a coloração azul. Anote o número de gotas. (geralmente 1 é suficiente)

G) Repita o procedimento nos outros copos e anote o resultado.

**Figura 6: Atividade experimental considerada ilustrativa
(Fonte: Guia de estudo-1 (p. 239-240.)**

Como pode-se constatar, neste segundo experimento, que propõe a quantificação da vitamina C em diferentes materiais, a explicação para o fenômeno em questão é abordada antes da execução do mesmo. Desta maneira, a experimentação adquire um caráter ilustrativo, contribuindo muito pouco para o desenvolvimento de uma atitude questionadora por parte dos alunos, que não participam ativamente do processo de construção do conhecimento. Sobre estes dois tipos de experimentação discorrem Francisco Jr, et al., (2008):

A experimentação ilustrativa geralmente é mais fácil de ser conduzida. Ela é empregada para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, sem muita problematização e discussão dos resultados experimentais. Já a experimentação investigativa, por sua vez, é empregada anteriormente à discussão conceitual e visa obter informações que subsidiem a discussão, a reflexão, as

ponderações e as explicações, de forma que o aluno compreenda não só os conceitos, mas a diferente forma de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência (FRANCISCO, Jr. et al., 2008, p.34).

Portanto, do ponto de vista do ensino CTS, voltado para a formação do cidadão, a abordagem ilustrativa não é adequada para desenvolver a capacidade de tomada de decisão, pois não estimula a curiosidade, o espírito investigativo, questionador e transformador da realidade. O estudante não é incentivado a buscar elementos propícios para a resolução de problemas que poderiam, posteriormente, ser ampliados para solucionar questões de sua comunidade e da sociedade em geral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A promoção da cidadania através da educação formal, principalmente, em uma modalidade tão específica quanto a EJA, pressupõe a adoção de materiais didáticos também específicos, que contribuam com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores próprios de um cidadão.

Neste sentido, os guias de estudo do Projovem Urbano podem ser considerados inovadores, pois apresentam conteúdos de diferentes componentes curriculares, que interagem entre si através de temas integradores, que guardam uma relação intrínseca com a realidade dos jovens atendidos pelo programa e possuem um caráter provocativo, possibilitando o desenvolvimento de uma visão crítica e de uma postura menos passiva diante dos problemas de sua comunidade.

Sendo assim, este trabalho forneceu subsídios para a conclusão de que os conhecimentos químicos presentes no componente curricular Ciências da Natureza, nos guias de estudo do Projovem Urbano, têm a sua parcela de contribuição no despertar dos alunos para o exercício da cidadania, pois, apesar de não preencher todos os requisitos considerados necessários ao ensino de Química que privilegia a formação de cidadãos, o material utilizado no programa é diferenciado, os conteúdos abordados contemplam apenas conceitos básicos e, salvo em alguns casos, não apresentam um fim em si mesmos; a maioria dos experimentos são simples, podendo ser executados com materiais alternativos e, os temas químicos sociais, apesar de possuírem um caráter global e não regional, na maioria das vezes, propiciam a discussão de problemas científicos e tecnológicos, que de alguma maneira se refletem na vida dos educandos.

Vale ressaltar que, tais observações se referem à utilização destes guias no contexto do programa, levando em consideração seus objetivos, o perfil do público-alvo, os variados graus de escolaridade, a duração do curso e o desenho curricular, pois os mesmos são muito resumidos e não exploram nenhum conteúdo com profundidade, apresentando somente noções básicas sobre cada um deles.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Revista Ciência e Educação**, São Paulo, vol.7, n.1, p.1-13. 2001. Disponível em:<
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100001>.

Acesso em: 02 de fevereiro de 2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 228 p.

- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em:< <http://www.senado.gov.br/legislacao/const/>> Acesso em: 26 nov. 2011.
- BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 dez.1996.
- _____. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências naturais: terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- FILGUEIRAS, C. A. L. A Química no Brasil de Hoje. **Química Nova**, v.22, n.1, p.147-152, 1999. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n1/1151.pdf>> Acesso em: 25 Fev. 2012
- FRANCISCO, J. W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. n.30, p. 34-41, Novembro, 2008.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p. 43-49, 1999.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, vol.35, n. 2, p.57-63, 1995.
- _____, Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **RAE - Revista de Administração de Empresas**. São Paulo. vol.35, n. 3, p.20-29, 1995.
- HADDAD, S; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 14, p.108 -130, maio/ago, 2000.
- KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: EPU/Edusp,1987.
- LOPES, A.C. A disciplina Química: currículo, epistemologia e história. **Episteme**. Porto Alegre, v.3, n.5, p. 119-142, 1998. Disponível em: http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/portal/pdf/numero05/episteme05_artigo_lopes.pdf> Acesso em: 14 Fev. 2012
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- SALGADO, M. U. C. (Org). **Manual do Educador: Orientações Gerais**. Brasília: Programa Nacional de Inclusão de Jovens- ProJovem Urbano, 2008. 144p.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, Número especial. 2007. Disponível em:<<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120%3E>>. Acesso em: 10 jan. 2012.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**. Belo Horizonte, v.2, n.2, 2002. Disponível em:<<http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>>. Acesso em: 10 Out. 2011.
- SANTOS, W. L. P. Química e Sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**. n.20, p.11-14. 2004.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, 1996.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: Compromisso com a Cidadania, 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2003.144p.