

QUÍMICA VERDE: CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO PROFISSIONAL DO CRATO-CE

Francisco Jonathan de Oliveira Araujo*¹; Edson de Oliveira Costa¹; Tereza Katianne Parente²; Thiago Pereira da Silva⁴

¹ Graduando em Licenciatura em Química, Unidade Acadêmica de Biologia e Química – UABQ, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, Brasil.

² Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Cariri – URCA. Professora na Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Governador Virgílio Távora – Crato-CE.

⁴ Mestre em Ensino de Ciências Naturais – Ensino de Química - UFRN, Professor da Universidade Federal Vale do São Francisco-UNIVASF- Serra da Capivara-PI.

*E-mail: francisco.jonathan1996@gmail.com

Resumo: A química verde tem por objetivo a aplicação de técnicas químicas que reduz ou eliminam o uso de substâncias nocivas à saúde humana ou ao meio ambiente. Este tema deve ser incorporado na formação do aluno, com o objetivo de ampliar o seu conhecimento sobre o tema transversal meio ambiente. Este trabalho teve como objetivo diagnosticar quais as concepções dos alunos de nível Médio da Escola Profissional Governador Virgílio Távora- Crato-CE, sobre o tema química verde. Trata-se de uma pesquisa de natureza quali-quantitativa. O público alvo da pesquisa, foram 320 alunos. O primeiro momento consistiu no contato com os sujeitos da pesquisa, através de um questionário com o intuito de investigar a opinião dos alunos em relação ao tema proposto para se analisar os conhecimentos prévios. No segundo momento aconteceu à exposição do tema através de aulas dialogadas e expositivas. Como instrumento de coleta de dados foram aplicados questionários. Os dados foram representados em gráficos com posterior análise. Os resultados revelam que os estudantes apresentaram dificuldades na compreensão do papel e dos objetivos da Química Verde e da diferença entre química verde e química ambiental. Portanto apresentaram impactos positivos na formação dos alunos tanto na esfera ambiental quanto educacional, durante o seu desenvolvimento trabalhou-se os conceitos de educação ambiental, reciclagem e sustentabilidade. Estes primeiros resultados, foram importantes para que o professor possa conduzir o planejamento de uma proposta, que ajude os alunos na construção e ressignificação dos conceitos estudados neste tema. Para isso, é necessário, sobretudo, um trabalho de apoio da escola, oferecendo condições para que os professores e alunos possam desenvolver pesquisas. Enfim concluímos que as ações desenvolvidas através do projeto produziram efeitos positivos na rotina da escola e na comunidade, assim os alunos buscaram à partir dessas ações uma melhor compreensão dos problemas ambientais causado pelo o desenvolvimento da tecnologia na sua região e no mundo.

Palavras-chave: Ensino de Química, Educação Ambiental, Química Verde.



INTRODUÇÃO

O planeta passou por constantes transformações físicas e químicas. Entender como ocorrem estes processos, contribui para que o ser humano use de modo sustentável os complexos sistemas ambientais (MACHADO, 2008).

A química verde ou química sustentável tem por objetivo a aplicação de técnicas químicas que reduz ou eliminam o uso de substâncias nocivas à saúde humana ou ao meio ambiente. Tendo sido introduzida nos Estados Unidos pela agência de proteção ambiental no início dos anos 90, expandiu-se rapidamente para os demais países. No Brasil, ela está em processo de desenvolvimento e como assegura Marques (2012), existe uma crescente preocupação com os problemas ambientais, o que tem impulsionado pesquisas químicas na perspectiva da Química Verde (QV), demonstrando uma salutar tendência por orientações éticas em relação ao meio ambiente, acrescentando novos desafios na busca de novas soluções para os problemas ambientais existentes.

Segundo o Pisa (2006), o desinteresse dos jovens pelo aprendizado de Química, têm sido causado por problemas que têm sua origem num ensino escolar descontextualizado, na formação dos professores e na falta de estrutura física para a realização de aulas práticas satisfatórias.

Em relação à sustentabilidade, a química possui um papel importante, uma vez que as atividades produtivas na área são normalmente responsáveis por parte da poluição, devido à manipulação de materiais tóxicos, inflamáveis e agressivos aos seres humanos e a natureza (LOPES, 2011).

De acordo com Sanseverino (2002), a Química Verde (QV) ou química para o meio ambiente, baseia-se em alternativas a serem adotadas pelas indústrias, que resultem num melhor aproveitamento dos recursos naturais, proporcionando menor poluição ambiental e menos riscos aos trabalhadores e à sociedade. Está sustentada por doze princípios: 1- Prevenção; 2- Eficiência Atômica; 3- Síntese Segura; 4- Desenvolvimento de Produtos Seguros; 5- Uso de solventes e

auxiliares seguros; 6- Busca pela eficiência de energia; 7- Uso de fontes de matéria prima renováveis; 8- Evitar a formação de derivados; 9- Catálise; 10- Produtos Degradáveis; 11- Análise em tempo real para a prevenção da poluição; 12- Química intrinsecamente segura para a prevenção de acidentes.

Os produtos ou processos da química verde podem ser divididos em três grandes categorias: **i.** O uso de fontes renováveis ou recicladas de matéria-prima; **ii.** Aumento da eficiência de energia, ou a utilização de menos energia para produzir a mesma ou maior quantidade de produto; **iii.** Evitar o uso de substâncias persistentes, bioacumulativas e tóxicas (LENARDÃO et al., 2003).

Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo, diagnosticar qual a concepção dos alunos do ensino Médio da Escola Profissional Governador Virgílio Távora- Crato-CE, sobre a química verde.

METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa. Sobre este tipo de pesquisa, Dal-Farra e Lopes (2013) argumentam,

[...] A conjugação de elementos qualitativos e quantitativos possibilita ampliar a obtenção de resultados em abordagens investigativas, proporcionando ganhos relevantes para as pesquisas complexas realizadas no campo da Educação. Minimizando possíveis dificuldades na conjugação de práticas investigativas quantitativas e qualitativas, tais pesquisas podem produzir resultados relevantes, assim como podem orientar caminhos promissores a serem explorados por pesquisadores e educadores. Diante da riqueza oriunda de práticas de cunho qualitativo, e das possibilidades de quantificação de inúmeras variáveis que podem ser analisadas na esfera da Educação, há um amplo leque de caminhos investigativos a serem explorados na realização de pesquisas que envolvam os processos de ensino e aprendizagem [...]. (DAL-FARRA e LOPES, 2013, p. 67)

A pesquisa foi realizada com 320 alunos dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio integral da Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Governador Virgílio Távora situada na cidade do Crato- CE no segundo semestre do ano letivo entre junho a setembro de 2017.

Neste contexto, foi aplicado um questionário com o intuito de investigar a opinião dos alunos em relação ao tema proposto para se analisar os conhecimentos prévios, através das seguintes perguntas apresentados no Quadro 1.



Quadro 1: Questionário aplicado aos alunos da Escola E. P. Governador Virgílio Távora no município de Crato, Ceará.

01) O que é química verde?

- É o estudo das reações químicas que ocorre nas plantas.
- É a utilização de técnicas químicas e metodologias que reduzem ou eliminam o uso de solventes e reagentes ou geração de produtos e subprodutos tóxicos, nocivos à saúde humana ou ao ambiente.

02) Para você, a química verde deve ser inserida na matriz curricular de química?

- Sim.
- Não.

03) O que visa à química verde?

- Reaproveitar a água usada em um processo, reduzindo o consumo.
- Reciclar todo o lixo de um processo industrial.
- O uso do filtro numa chaminé para reduzir a emissão de fumaça em uma fábrica.
- Trocar uma matéria prima poluente por uma que não traga danos ao ambiente.

04) Na sua opinião, quais as áreas de estudo da química verde?

- Busca pela eficiência de energia.
- Uso de fontes de matéria-prima renovável.
- Uso de solventes e auxiliares seguros com baixo valor comercial.
- O baixo custo de produtos degradáveis para facilitar a compra.

05) Existe diferença entre o estudo da química verde e da química ambiental?

- Sim, a química verde visa o desenvolvimento e o estudo de técnicas e metodologias que eliminem ou diminuam o uso de produtos ou subprodutos tóxicos, nocivos à saúde humana e ao meio ambiente enquanto que a química ambiental estuda os processos químicos que ocorrem na natureza, sejam eles naturais ou causados pelo homem.
- Não, pois todas envolvem a observação e o estudo das transformações ocorridas em reações químicas que afetem o meio ambiente.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

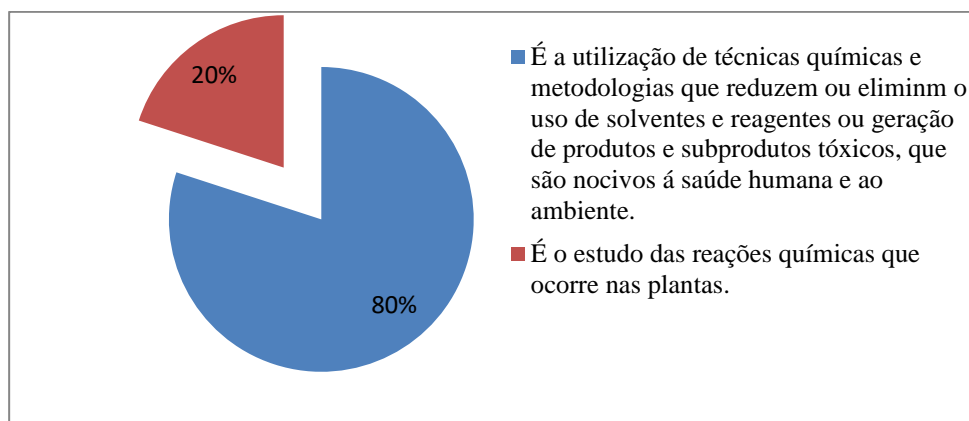
Os resultados foram apresentados em gráficos elaborados no Excel, com posterior análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário prévio com os alunos participantes da pesquisa.

Sobre a definição de química verde, 80% afirmaram se tratar da utilização de técnicas químicas e metodologias que reduzem ou eliminam o uso de solventes e reagentes ou geração de produtos e subprodutos tóxicos, que são nocivos à saúde humana ou ao ambiente, porém 20% afirmaram que é o estudo das reações químicas que ocorre nas plantas (Figura 1).

Figura 1: Respostas dos estudantes a pergunta: O que é química verde?

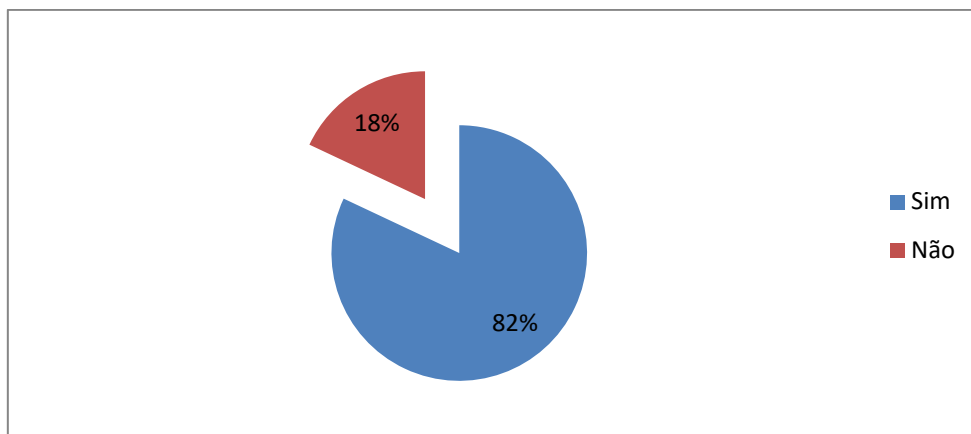


Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Percebe-se que a maioria dos estudantes apresentaram uma concepção adequada sobre a definição de Química Verde. Para Gaie e Balatedi (2002) a Química Verde (QV) nos ajuda a compreender os princípios que apontam soluções para que o ser humano conviva de forma harmônica com o meio ambiente utilizando de forma consciente o que é necessário para sua sobrevivência.

Em seguida, foi investigado entre os alunos, se a química verde deve ser inserida na matriz curricular dos cursos profissionalizantes da referida escola, onde se observou que 82% dos entrevistados consideram que a Química Verde (QV) deve ser inserida na matriz curricular e 18% consideram que não deve ser inserida (Figura 2).

Figura 2: Respostas dos estudantes a pergunta: Para você, a química verde deve ser inserida na matriz curricular de química?



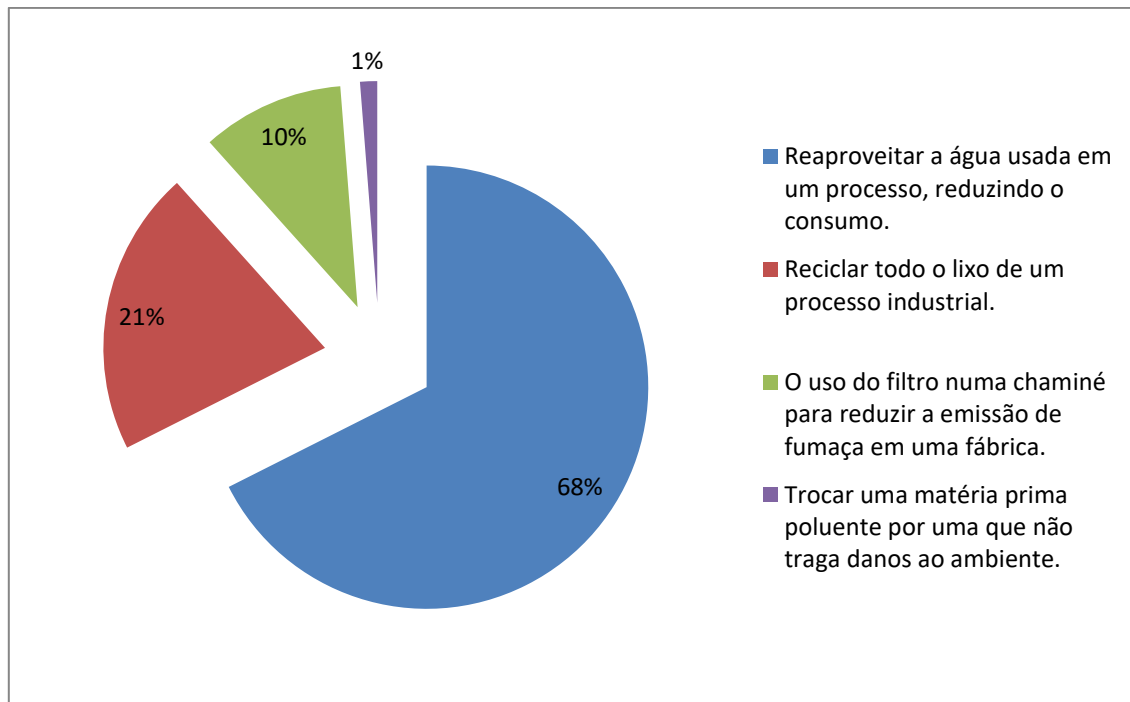
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Nesse contexto, percebe-se que a maioria dos estudantes conseguem perceber a importância de tratar sobre este assunto dentro do ambiente escolar.

A química verde pode ser abordada no ambiente escolar de forma multidisciplinar. Desta forma, é possível se discutir sobre a criação de padrões que visam reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas, pois com a aplicação da química verde, problemas sócios econômicos podem ser controlados e os impactos gerados pelas atividades químicas no meio ambiente, minimizados, indo assim, ao encontro do conceito de sustentabilidade (JANUÁRIO et al., 2010).

Na questão 3, buscou-se diagnosticar entre os estudantes, qual o objetivo da química verde. Desta forma, observou-se que 68% acreditam que a química verde visa reaproveitar a água usada em um processo, reduzindo o consumo, 21% acreditam que ela serve para reciclar todo o lixo de um processo industrial, 10% afirmam que ela contribui para que se utilize o uso do filtro numa chaminé para reduzir a emissão de fumaça em uma fábrica e 1% para trocar uma matéria prima poluente por uma que não traga danos ao ambiente (Figura 4).

Figura 4: Respostas dos estudantes a pergunta: O que visa à química verde?



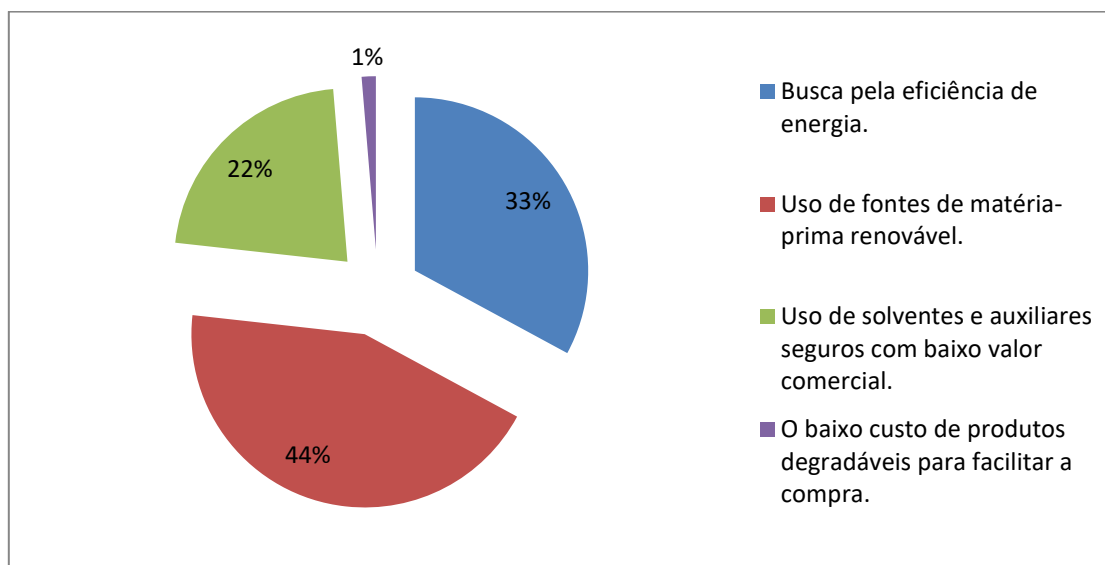
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Percebe-se que todas as respostas estão dentro dos objetivos de Química Verde, onde os alunos deveriam assinalar todas as respostas. No entanto, percebeu-se que eles conhecem muito pouco sobre os objetivos da Química Verde, sendo necessário desenvolver uma proposta de ensino, com o objetivo de ampliar as discussões sobre o tema. Esse primeiro momento, tornou-se importante para que os professores pudessem diagnosticar as concepções prévias dos estudantes sobre o tema.

Segundo Carrascosa (2005) as concepções alternativas são definidas como ideias presentes nos sujeitos que os levam a manifestação de possíveis erros conceituais. Neste contexto, um determinado erro conceitual pode ser reconhecido através de algumas características básicas, como a resposta que um aluno apresenta sobre um determinado conceito científico que diverge do conceito que é aceito pela ciência. Esses erros se repetem de forma insistente em diferentes grupos de pessoas e regiões (SILVA; NUÑEZ, 2007).

Na questão 4, buscou-se diagnosticar quais as concepções dos estudantes sobre as áreas de estudo da química verde. Nesse contexto, 33% afirmam que ela busca pela eficiência de energia, 44% afirmam que ele é responsável pelo uso de matéria prima renovável, 22 % afirmam que ela é responsável pelo o uso de solventes e auxiliares seguros com baixo valor comercial e 10 % afirmam que ela é responsável pelo baixo custo de produtos degradáveis para facilitar a compra. (Figura 5)

Figura 5: Respostas dos estudantes a pergunta: Em sua opinião, quais as áreas de estudo da química verde?

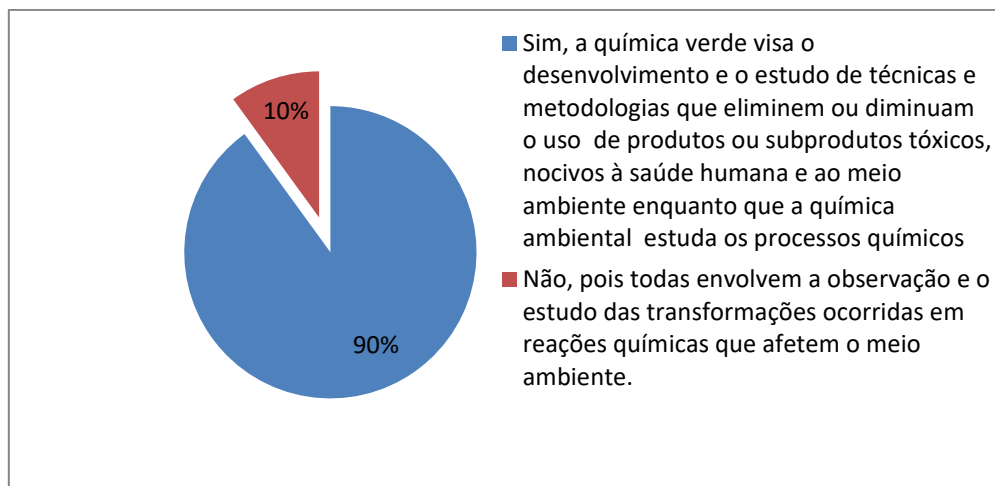


Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Nesse contexto, percebe-se que os alunos que participaram da pesquisa apresentaram dificuldades para responder quais as áreas de estudo da Química Verde. Os alunos deveriam assinalar vários itens presentes na questão, no entanto percebeu-se que a maioria optaram por escolher apenas uma das alternativas. Entende-se que a Química Verde, está apoiada em 12 princípios. Entre eles é possível destacar: 1- Prevenção; 2- Eficiência Atômica; 3- Síntese Segura; 4- Desenvolvimento de Produtos Seguros; 5- Uso de solventes e auxiliares seguros; 6- Busca pela eficiência de energia; 7- Uso de fontes de matéria prima renováveis; 8- Evitar a formação de derivados; 9- Catálise; 10- Produtos Degradáveis; 11- Análise em tempo real para a prevenção da poluição; 12- Química intrinsecamente segura para a prevenção de acidentes. (SANSEVERINO, 2002)

Na questão 5, buscou-se diagnosticar entre os estudantes, se existe diferença entre o estudo da química verde e da química ambiental. Desta forma, 90% dos entrevistados acreditam que há diferença e enquanto 10% acreditam que não há diferença, pois todas envolvem a observação e o estudo das transformações ocorridas em reações químicas que afetam o meio ambiente. (Figura 6).

Figura 6: Respostas dos estudantes a pergunta: Existe diferença entre o estudo da química verde e da química ambiental?



Fonte: dados da pesquisa.

Percebe-se que 90% dos alunos afirmaram que existem diferenças entre elas, apresentando uma boa concepção do que trata cada área específica da Química. Segundo Mozeto et al (2002), a Química Ambiental tem por objetivo estudar os processos químicos que ocorrem na natureza, sejam eles de ordem natural ou ainda causados pelo homem, e que comprometem a saúde humana e a saúde do planeta como um todo. Para Tundo (2000, apud PRADO, 2003), a Química Verde é responsável pela criação, desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos para buscar reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias tóxicas.

CONCLUSÕES

A instituição trabalhada deve responsabilizar-se em propor discussões importantes sobre o tema Química Verde, ampliando e ressignificando os conhecimentos prévios apresentados pelos estudantes.

Além disso, para introduzir a química verde na rotina da sala de aula é necessário construir estratégias, a fim de desenvolver autonomia e criatividade nos educandos para que eles possam multiplicar e explorar o tema com a comunidade que está situada próxima da escola. Para isso, é necessário, sobretudo, um trabalho de apoio da escola, oferecendo condições para que os professores e alunos possam desenvolver pesquisas.

Compreende-se que levantar as concepções prévias dos estudantes tornou-se importante para que o professor possa identificar o que eles sabem sobre um determinado objeto de estudo. Esta primeira etapa foi importante para se construir um planejamento de ensino, que ajude os alunos

reorganizar e ressignificar as concepções distorcidas sobre o tema, na tentativa de se promover uma aprendizagem construtiva.

REFERÊNCIAS

CARRASCOSA, J. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. **Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v.2, n.2, p.183-208, 2005.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: Pressupostos teóricos. **Revista Nuances: estudos sobre Educação**. v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013.

GAIE, J.; BALATEDI, R. **As bases morais da química verde**. Green Chemistry in África, INCA (IT), Series n° 5, 2002.

JANUÁRIO, R. R.; ROCHA, T. R.; MENDONÇA, M. R.; PORTES, M. N. **Química Verde: o melhor caminho para o desenvolvimento sustentável**, 2010.

LENARDÃO, E. J.; FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J.; BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C. Green Chemistry: os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 26, n. 1, p.123-129, 2003.

LOPES, J. **Concepção dos estudantes de química da universidade federal de Recife referente ao tema química verde**. Química nova na escola, 2011.

MACHADO, A. S. C. Das dificuldades da Química Verde aos segundos doze princípios. **Boletim SPQ**, v.110, p.33-40, 2008.

MARQUES. C. A. Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.2, p.316-340, 2012.

MOZETO, A. A; JARDIM, W. F. **A Química Ambiental no Brasil**. Química Nova, v.25, p.7-11, 2002.

PISA. **Competências em ciências para o mundo de amanhã**. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, v.1, 2006.

SANSEVERINO, A. M. Química Verde: Uma Nova Filosofia. **Ciência Hoje**, v.31, n.185, p.20-27, 2002.

SILVA, M.G. L.; NÚÑEZ, I. **Identificando concepções alternativas dos estudantes. In: Instrumentação para o ensino de química II.** EDUFRN, 2007.

TUNDO, P. Pure Appl. Chem. 2000, 72, 1207. In: PRADO, A. G. S. Química Verde, os desafios da Química do novo milênio. **Química Nova**, Vol. 26, No. 5, 738-744, 2003.