

## ACÇÕES DE EXTENSÃO NO ENSINO MÉDIO: QUÍMICA VERDE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Alexsandra Carvalho de Sousa (1); Cristina Emanuely da Silva Co-autor (1); Tairiz Tatiani da Costa Co-autor (2)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN, Campus Apodi, alemelcarv@gmail.com; cristinaemanuelle@hotmail.com; tairiz.trt@gmail.com*

### Introdução

No dia 11 de setembro de 2012, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprova a Resolução 66/288<sup>1</sup> que reforça o papel da educação como ferramenta essencial para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Tal compromisso se reflete no lançamento da Agenda 2030, com metas a ser alcançadas no período de 2015 a 2030 (ONU, 2015), com o desafio de reorientar os programas educacionais em todos os seus níveis e modalidades em direção à sustentabilidade socioambiental e promover uma ciência da sustentabilidade, que seja capaz de integrar áreas de conhecimento aparentemente tão distantes, mas que tem em comum o referir-se a ações humanas que afetam diretamente à natureza.

Torna-se cada vez mais evidente, a necessidade de tratar globalmente, sem reducionismos, o sistema cada vez mais complexo constituído pelas sociedades humanas e os sistemas naturais com os que interagimos e formamos parte. É essa a razão de ser do novo paradigma da Ciência para a Sustentabilidade, cujo objetivo explícito é contribuir para nessa transição à sustentabilidade, com características que irão permear as distintas disciplinas científicas e suas atividades socioambientais.

Sob este compromisso e atentos ao cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável ao longo dos próximos 12 anos, esse artigo apresenta os primeiros resultados de um projeto de extensão, financiado pela Pró-Reitoria de Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (PROEX/IFRN), que tem o objetivo de difundir o conhecimento sobre os Princípios da Química Verde no ensino de Química, no âmbito da Escola Estadual Professor Antônio Dantas, localizada na cidade de Apodi, oeste potiguar.

Tal estudo se configura como uma referência válida não só para o ensino de Química, mas para o ensino nas diversas áreas do conhecimento, mediante um tratamento interdisciplinar e transdisciplinar dos conteúdos com os critérios de sustentabilidade que cada princípio da Química Verde aborda (ver tabela 01). Nesse sentido, o desafio do trabalho desenvolvido consiste em desenvolver uma práxis que se caracterize pela inclusão dos princípios da Química Verde no currículo e nas práticas curriculares no Ensino Médio. Além disso, essa proposta caminha na direção de uma Ciência para a Sustentabilidade (VILCHES e GIL, 2013), ao defender uma ciência capaz de integrar e trabalhar em sala de aula áreas de conhecimento aparentemente tão distantes, mas que podem ser trabalhados de forma integrada e contextualizada às disciplinas científicas.

### Tabela 01- Os 12 Princípios da Química Verde e objetivos de aplicação

<sup>1</sup> Resolução aprovada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio +20), no Rio de Janeiro, em junho de 2012, que fundamenta a Declaração “O futuro que queremos”. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/O-Futuro-que-queremos1.pdf>>. Acesso em 11 de agosto de 2018.

Para tanto, apresentamos a Química Verde como modalidade da Química que planeja o desenho de produtos e processos com a finalidade de reduzir ou eliminar o uso ou a produção de substâncias perigosas (ANASTAS e WARNER, 1998). As ações do projeto em desenvolvimento ressaltam a importância de se prevenir a contaminação ao oferecer alternativas de maior compatibilidade ambiental nas práticas curriculares realizadas nesta última etapa da educação básica.

## **Metodologia**

Trata-se de um trabalho de natureza qualitativa no campo das Ciências Naturais (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1998; DENZIM & LINCOLN, 2012) e está relacionada à aspiração de proporcionar informações/conhecimentos sobre os 12 (doze) Princípios da Química Verde e sustentabilidade no ensino de Química no Ensino Médio. Este enfoque metodológico possibilita o diálogo entre todos os implicados no projeto, de maneira que se possa buscar coletivamente as explicações, saberes e possíveis soluções a problemas reais do contexto onde são desenvolvidas as atividades do projeto.

O projeto de extensão teve início com a seleção e capacitação dos alunos (as) integrantes (bolsistas e voluntários) sobre os Princípios da Química Verde e os pilares da sustentabilidade, com duração de 16h. Nesse período também se iniciou o processo de licitação para aquisição de material (vidrarias e EPIs) e contratação de serviços. Logo após esta primeira parte de capacitação da equipe, procedeu-se com:

- Reunião com toda a equipe do projeto e com os beneficiados (discentes de Química das turmas da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio do turno matutino e docente da disciplina) no auditório da Escola Estadual Professor Antonio Dantas para explicar cada etapa do projeto a ser desenvolvido, além do detalhamento do período de tempo destinado a cada uma delas, os sujeitos participantes e suas respectivas funções.
- Elaboração de material didático (folders) sobre os 12 (doze) Princípios da Química Verde no ensino de Química e início da formação teórica com os alunos (as) beneficiados.
- Planejamento e execução de aulas práticas no laboratório de Química da escola para aplicação dos Princípios da Química Verde trabalhados na formação teórica, durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2018.
- Avaliação da transcendência e impactos do projeto para a comunidade educativa e científica. Nessa avaliação se fará um balanço das forças, oportunidades, fraquezas e ameaças do projeto (Análise FOFA). Também se apresentarão e divulgarão os resultados do projeto em rádios difusoras e blogs locais, eventos de extensão e congressos, além de publicações em artigos em anais de congressos e em revistas especializadas.

A avaliação do projeto é compreendida como atividade formativa, processual, dialógica e contínua, de maneira que se possa verificar se as atividades propostas foram alcançadas, destacando suas debilidades e fortalezas. Ademais, o coordenador do projeto

realiza mensalmente o registro (via SUAP) das atividades realizadas, despesas, registros fotográficos e vídeos, avaliação final dos alunos, lições aprendidas, anexos e finalização do projeto (relatório), que serão validadas pelo Coordenador (a) de Extensão do campus.

### **3. Resultados e Discussão**

Em relação aos resultados esperados em curto prazo e as ações de disseminação do projeto, nos primeiros meses de execução do projeto (maio, junho, julho e agosto de 2018), foram realizadas as capacitações dos alunos bolsistas e voluntários sobre os 12 princípios da Química Verde e Desenvolvimento Sustentável e encaminhados os processos de licitação para aquisição dos materiais que serão utilizados nas práticas em laboratório (EPIs e vidrarias). Na figura 1, pode-se perceber o grau de envolvimento da equipe nesta etapa de formação.

#### **Figura 01- Capacitação da equipe do projeto de extensão “Aprender Química para um futuro Sustentável”**

Com a equipe capacitada, foram elaborados folders contendo uma breve e clara introdução sobre a Química Verde e seus 12 princípios. Este material foi utilizado como recurso didático na etapa de formação dos beneficiados com o projeto, neste caso, discentes da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio da Escola Estadual Professor Antonio Dantas (ver figura 02). Logo depois, nos meses de julho e agosto de 2018 foram executadas aulas práticas em laboratório para aplicação prática dos Princípios da Química Verde relacionado ao conteúdo de “reações endotérmicas e exotérmicas” (ver figura 03)

#### **Figura 02- Formação teórica com o público-alvo do projeto de extensão**

#### **Figura 03- Aplicação prática dos Princípios da Química Verde com o conteúdo reações endotérmicas e exotérmicas**

Como se trata de um projeto em andamento, os próximos passos serão a aplicação prática dos Princípios da Química Verde relacionados aos conteúdos de “Cinética Química,” “Poluição térmica” e “pilhas e baterias.” Os experimentos evitam ao máximo o uso de reagentes tóxicos e o desperdício de materiais. Usam-se fontes renováveis de matéria-prima para se evitar a formação de derivados, pensando numa Química intrinsecamente segura para a prevenção de acidentes.

A significação científica do trabalho realizado será ainda maior. Espera-se que a experiência exitosa do projeto executado sirva como referência para a aplicação em outros contextos educacionais e que os resultados do estudo sirvam de “lentes” teóricas e metodológicas para se pensar o ensino de Química na construção de um futuro sustentável. A nossa perspectiva de estudos futuros sobre a temática caminha na direção de contribuir com a Ambientalização curricular no campo das disciplinas científicas.

### **4. Conclusões**

Diante do desafio da educação para o Desenvolvimento Sustentável, parece evidente a necessidade de que estudantes de todos os níveis sejam educados na filosofia e na prática da Química sustentável. Para tanto, o currículo e as práticas curriculares no ensino de Química deveriam contemplar, principalmente, a consideração do risco e da toxicidade como uma

propriedade físico-química da estrutura molecular que pode ser modificada, introduzindo a toxicologia química do risco. Além disso, deve-se considerar a substituição do conceito de rendimento pelo de economia atômica, como prega o princípio nº 02 da Química Verde.

Nesse sentido, esse projeto de extensão, ao desenvolver experiências práticas em laboratório de Química, ilustra a aplicação de cada um dos 12 princípios da Química Verde. Esse esforço por ensinar Química Verde como uma perspectiva que vai muito mais além de só “uma forma mais de fazer química.” Essa nova modalidade, a Educação Química Verde (EQV), vem reforçar o diálogo com a educação ambiental e os estudos de Química Verde em uma perspectiva crítica, que exige um redirecionamento de todos os campos científicos e um tratamento interdisciplinar da ciência atual, uma ciência não reducionista, contextualizada e integrada às dimensões social, histórica e política.

### Referências

ALVES-MAZZOTTI, A.J. e GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

ANASTAS, P.T. e WARNER, J.C. **Green Chemistry:** Theory and Practice. Oxford: Oxford University Press, 1998.

DENZIN, N.K; LINCOLN, Y.S. **Manual de investigación cualitativa.** Barcelona: Gedisa. 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável** ONU, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em 02 de agosto de 2018.

VILCHES, A; GIL PÉREZ, D. Ciencia de la Sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la Química y la Educación Química están contribuyendo. **Educación Química**, 24 (2), 199-206. 2013.