



Você tem fome de que? Os ODS como temas geradores em aulas de química

Paulo Gabriel de Lima¹, Kenia Naara Parra²

¹ Mestrando em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/Brasil) – Instituto de Química Araraquara
Professor da Educação Básica.

 <https://orcid.org/0000-0002-3130-992X>

² Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP/Brasil)
Professora do Instituto Federal de São Paulo – IFSP – Campus Catanduva.

 <https://orcid.org/0000-0003-1007-5965>

What are you hungry for? SDGs as generators themes in chemistry classes

Informações do Artigo

Recebido: 04/06/2021

Aceito: 10/05/2022

Palavras-chave:

temas geradores; ODS; ensino de química; tipos de conteúdo.

Key words:

generators themes; SDGs; chemistry teaching; content typology.

E-mail:

paulogabrielgood@outlook.com

A B S T R A C T

This work explores the potential of the Sustainable Development Goals (SDGs) in Chemistry classes as generators themes according to Paulo Freire. The SDG explored was 2: Zero Hunger and Sustainable Agriculture. Each goal allows the proposition of problematizations and the development of factual, conceptual, procedural and attitudinal contents that will contribute to meeting the global agenda. The relation between 17 goals and Chemistry narrowed in this work, shows the potential of generating themes for critical teaching, as well as the long way to go to (re)new educational practices aimed at problematize social, technological, environmental, economic and political involving students and community, seeking to break with the entrenched Banking Education that contributes little or nothing to critical and civic education. Finally, it highlights the importance of valuing and providing the continuing education of teachers for the constant practice of autonomy in the development of their own teaching sequences.

INTRODUÇÃO

Educação para o desenvolvimento

A construção de uma sociedade consciente de seus avanços, mazelas e carências baseia-se fundamentalmente na educação de crianças, jovens e adultos, conforme explicita a Constituição Brasileira e legislações sobre educação como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

Entre os diferentes campos do saber com papel formativo destaca-se a química que, assim como as demais áreas do conhecimento, em nada contribui para a educação para o desenvolvimento quando baseada na memorização, repetição e transmissão de conteúdos (SANTOS; SCHNETZLER, 1996; CHASSOT, 2006).

Diante disso, a perspectiva Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) ou Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA) como uma abordagem para o Ensino de Química, tem cada vez mais relevância diante da necessidade de desenvolver um ensino significativo e socialmente relevante, em que os educandos estejam engajados no entendimento e transformação das questões sociais, ambientais e econômicas que os cercam (SANTOS, 2008).

Destaca-se também, o papel da experimentação (HODSON, 1988; GIORDAN, 1999; FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009), uso ativo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) (MORENO; HEIDELMANN, 2017) e metodologias ativas, que problematizam o ensino e estimulam a participação ativa do educando em sala de aula, (MORI; CUNHA, 2020). Segundo BNCC e PCN a valorização da contextualização sociocultural atribui sentido ao conhecimento científico conceitual na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais (BRASIL, 2018; BRASIL, 1998).

Por fim, a leitura crítica da realidade de “mundo” a partir da contextualização, problematização, compreensão crítica sobre as interações entre CTS, superação do determinismo científico-tecnológico e outras construções históricas, reforçam a importância do ensino de química a partir dos Temas Geradores de Paulo Freire (FREIRE, 2013).

Temas geradores

Os temas geradores, segundo os pressupostos de Freire (2013), constituem-se como a materialização da educação baseada na situação concreta dos educandos, isto é, a partir de situações tangíveis, palpáveis aos alunos e necessidades da escola e comunidade ao redor. Pode-se dizer então, que, os temas geradores assumem o papel mobilizador e dialógico na construção do conhecimento e ao mesmo tempo uma conscientização por parte do indivíduo da importância do próprio conhecimento e suas implicações sociais, políticas e econômicas que sustentam a atividade científica. Contrapondo, por sua vez, a educação bancária que valoriza a memorização, repetição e um ensino baseado na transmissão do conhecimento (DELIZOICOV, 2008; FREIRE, 2013; MORI; CUNHA, 2020).

Dessa forma, a prática educativa na perspectiva Freiriana disserta sobre a busca por romper o ensino de conteúdos que pouco ou nada tem a ver com a realidade concreta do educando (FREIRE, 2013). No ensino de Química, Chassot (1993) também tem contribuído nesse sentido e destaca que o ensino deve permitir a formação de um cidadão crítico, reflexivo e capaz de atuar socialmente. Para o autor:

[...] o ensino de Química deve facilitar a leitura de mundo, e é claro que isso não acontece sabendo fórmulas ou decorando reações. É preciso um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de “ver” a Química que ocorre nas múltiplas situações reais, que se apresenta modificadas a todo momento (CHASSOT, p. 41, 1993).

Nesse sentido, percebe-se que o ensino por meio de temas geradores pode permitir a construção de um contexto concreto e significativo, isto é, próximo a realidade do educando, valendo-se da finalidade de tratar de assuntos que signifiquem os conteúdos conceituais e o conhecimento técnico sem perder a formação plural do indivíduo frente aos aspectos sociais, políticos e econômicos e a sua emancipação (CHASSOT, 1993; FREIRE, 2013).

Diante disso, autores que exploraram propostas de atividades para a inserção dos temas geradores no ensino de Química, como Martins, Maria e Aguiar (2003) exploraram o tema drogas no Ensino Médio; Quadros (2004) desenvolveu como fio condutor em sala de aula o tema água; Santos *et al.* (2016) exploraram o tema alimentos com o desenvolvimento de uma oficina voltada para licenciandos e professores de Biologia e Química. Já Miranda, Braibante e Pazinato (2015) focaram em avaliar as implicações da utilização dos temas geradores na aprendizagem de estudantes do ensino médio, e Santos, Santos Júnior e Santos (2016) analisaram as concepções de dois educadores acerca dos temas geradores e sua aplicação para com os educandos.

Dentre as diversas possibilidades de temas geradores, têm-se os 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS), um tema global e de necessidade urgente.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Traçados em 2015, os 17 ODS (Figura 1) integram a Agenda de 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Essa agenda reúne objetivos e metas, que segundo a ONU buscam estimular a ação para os próximos 15 anos em áreas de importância crucial para a humanidade e para o planeta (ONUBRASIL, 2015). Ainda segundo a ONU, os objetivos visam a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, que é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável e medidas transformadoras que são urgentemente necessárias para direcionar o mundo para um caminho sustentável (ONUBRASIL, 2015).



Figura 1 – 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: ONUBRASIL (2015).

Os ODS são um conjunto de 17 objetivos a nível global que visa:

[...] acabar com a pobreza e a fome em todos os lugares; combater as desigualdades dentro e entre os países; construir sociedades pacíficas, justas e inclusivas; proteger os direitos humanos e promover a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas; e assegurar a proteção duradoura do planeta e seus recursos naturais. Resolvemos também criar condições para um crescimento sustentável, inclusivo e economicamente sustentado, prosperidade compartilhada e trabalho decente para todos, tendo em conta os diferentes níveis de desenvolvimento e capacidades nacionais (ONUBRASIL, p. 3, 2015).

A implementação desses objetivos depende da colaboração mútua e recíproca de todos os países integrantes da ONU na busca por um desenvolvimento horizontal da sociedade baseada em uma preocupação ambiental, práticas sustentáveis na elaboração de novas tecnologias e desenvolvimento de conhecimentos alinhados a perspectivas sustentáveis (ONU, 2015).

Desde que lançados, os ODS têm sido discutidos sob diversas perspectivas, como por exemplo na mineração (KUMI, 2019), questões energéticas (ELAVARASAN, 2021) e trabalho descente e relações econômicas (RAI, 2019), o impacto da COVID-19 na vida social e meio ambiente (NUNDY, 2021), entre outros.

Na esfera educacional, os ODS têm sido tema central de várias pesquisas (AVELAR *et al.*, 2019). Segundo Kolb e colaboradores (2017) o objetivo 4 – Educação de qualidade estabelece impacto direto sobre os outros objetivos. Em comparação aos objetivos de desenvolvimento do milênio (ODM), os ODS estabelecem um marco situando à esfera educacional na sua totalidade como prioridade, sendo elas: Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. Os autores destacam a implementação dos princípios dos ODS em escolas de negócios não somente como “filosofia”, mas também como práticas educacionais, visando o desenvolvimento de conhecimento acerca de uma gestão responsável.

Já Ramineli e Araújo (2019) discutiram a possibilidade de levar a proposta de implementação dos ODS do ponto de vista crítico da praxis pedagógica dialógica de Paulo Freire nos diferentes níveis de ensino, inclusive no Ensino Superior. Também os autores em concordância com os pressupostos Freireanos reforçam a importância dos espaços não formais para explorar a dialocidade entre ODS e ensino.

Visto que a literatura pouco explorou os ODS como temas geradores em aulas de química, o presente estudo visa, sob a perspectiva freiriana, apresentar os ODS como temas geradores para o ensino de química.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para investigação do potencial dos ODS como temas geradores para o ensino de química, foi selecionado para análise o segundo objetivo que visa acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

O segundo ODS tem como pressuposto fundamental eliminar a fome, em particular as pessoas pobres em situações vulneráveis, buscando subsidiar alimentos nutritivos; cumprir metas de acabar com déficit nutricional em crianças abaixo dos cinco anos, atrelada a metas de reduzir caso de nanismo e caquexia; dar suporte a mulheres grávidas e lactantes frente as necessidades nutricionais; dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores, especialmente de mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola. Outros pressupostos focam em aumentar a variabilidade de sementes e diversificação de plantações; corrigir os impasses de exportação segundo o acordo de Doha; buscar melhores condições para exportações de commodities, visando limitar a volatilidade dos preços dos alimentos.

Diante disso, uma pesquisa cuidadosa no censo do IBGE da Macroregião de Araraquara, onde o segundo autor atua como professor do Ensino Médio, mostrou que na região a atividade agropecuária é crescente, especialmente as plantações de cana de açúcar. Os dados explicam a motivação pela escolha do ODS 2, pois entende-se que atividades agrícolas têm sido intensificadas. Dentre as justificativas para tanto, estão o desenvolvimento de novas técnicas de produção, além do impacto econômico e social ao se produzir mais alimentos em um preço menor. Entretanto, a presente discussão pode acender entre os educandos o interesse em saber mais sobre a temática para além dos conceitos químicos e, assim, se posicionar de modo mais crítico sobre tais justificativas.

Para tanto, o ODS selecionado foi explorado segundo três aspectos:

i) Relação que o ODS estabelece com possíveis temáticas e problematizações que mobilizem a conscientização, criticidade e dialogicidade segundo Paulo Freire (2013);

ii) Organização dos conteúdos passíveis de serem explorados durante o ensino de química, sendo eles: conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais segundo Zabala (2015).

De acordo com Zabala (2015), os conteúdos possuem relação estreita com as intenções educativas da sequência didática. Eles assumem o papel de envolver todas as dimensões do aprendizado, a partir dos:

- Fatos - dizem respeito aos acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares que não podem ser alterados;
- Conceitos - incluem conceitos e princípios (o que se deve aprender?);
- Procedimentos - dizem respeito às habilidades, técnicas e métodos (o que se deve fazer para aprender?) e,
- Atitudes - abrangem valores, atitudes e normas (como se deve ser para aprender?).

iii) No caso do conteúdo conceitual, os conceitos selecionados foram baseados no trabalho de Mortimer, Machado e Romanelli (2000) que abordam a reformulação curricular do Ensino Médio no Estado de Minas Gerais.

Os dados gerados foram organizados em quadros segundo a temática, problematizações e conteúdos para melhor discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No intuito de avaliar o potencial do segundo ODS na mobilização de questões que possam servir de subsídios em aulas de química, algumas possibilidades de problematização que podem promover e estimular discussões entre educador e educandos foram elaboradas. O Quadro 1 apresenta as problematizações a partir da temática química na agricultura e química nos alimentos e bebidas.

Constantemente a solução para tais problemas não é única, afeta e é afetada por diferentes aspectos, de modo que o processo se aproxima mais do jogo de dominó do que um quebra-cabeças. O educador, como mediador, organiza sua sequência didática baseada em problemas e vai inserindo as peças do dominó na medida em que elas não necessárias para a investigação. Para propor uma ou mais solução, os educandos passam a elencar variáveis, fixar parâmetros, estabelecer relações. Desse modo, os educandos passam a necessitar das peças do dominó para que possam montá-lo, entretanto, cada indivíduo ou grupo de indivíduos chega a estruturas diferentes, o que não ocorre no quebra-cabeças.

Todo esse processo e envolvimento ativo não seria possível se o ensino fosse baseado apenas no depósito de fatos e conceitos isolados da química e resolução de exercícios e não problemas reais, como os temas geradores.

Quadro 1 – Categorização simples da temática, dos conteúdos e exemplo de problematização

Temática	Problematizações
- Química na agricultura	1. Como garantir a segurança alimentar das pessoas da minha cidade? 2. Defensivos agrícolas: como decidir sobre o uso deles? 3. Qual é a relação entre preço, valor e qualidade do alimento? 4. A agricultura familiar na sua cidade vale a pena? Por quê? 5. Como produzir mais e melhor?
-Química nos alimentos e bebidas	6. Agricultura sustentável e orgânica: o que são? 7. Produtos sintéticos ou naturais, qual e como escolher? 8. Como decidir sua dieta diária? 9. Sua alimentação é saudável? Com base em quê? 10. Quanto mais embalagem no alimento, melhor? 11. Em sua indústria, você produz biscoitos recheados, queijos frescos e sucos naturais. Como garantir a conservação desses alimentos e bebidas até o consumidor? O que muda quando a produção é artesanal? 12. Você tem fome de que? 13. Qual é seu papel na criação e cuidados de hortas comunitárias?

Fonte: Autoria própria.

Como exemplo, para os educandos investigarem a problematização 1 (*Como garantir a segurança alimentar das pessoas da minha cidade?*) é necessário investigar sobre o saneamento básico nos bairros da cidade, cálculo do Índice de Massa Corporal em diferentes faixas etárias, nutrientes, desnutrição, consumismo, desperdício, qualidade dos alimentos, acesso aos alimentos, contaminação, desigualdade social, auxílio alimentação, ONGs e entidades beneficentes, entre outros fatores que isolados representam a educação bancária e tecnicista, mas juntos delinham a investigação e promovem a conscientização do educando.

Da mesma forma, para os educandos investigarem a problematização 4 (*A agricultura familiar na sua cidade vale a pena? Por quê?*), necessitam refletir sobre questões complementares, como: Quando consideramos algo como bom, com base em que definimos? Em quais circunstâncias e para quem? Para a economia ou meio ambiente? Pela perspectiva do produtor, do feirante, do consumidor ou de uma grande rede de supermercados da minha cidade? Como um cidadão impacta o outro? Poderia ser diferente? Quais políticas públicas protegem cada um dos envolvidos?

A problematização 9 (*Sua alimentação é saudável? Com base em quê?*) exige que o educando leve em consideração não somente parâmetros como idade, massa corpórea, preferências e frequência de alimentação, mas também histórico de doenças, intolerâncias alimentar, exames clínicos, hábitos culturais de alimentação, renda familiar, acesso a alimentos saudáveis, entre outros parâmetros que vão além de respostas rasas baseadas nas próprias opiniões. Além disso, problematizações como estas, fazem os educandos enxergar o outro por uma perspectiva menos individualista, que mesmo na mesma escola e turma, pode ter história de vida e realidade diferentes.

Por fim, ao investigarem a problematização 12, em referência a música do grupo musical Titãs, (*Você tem fome de que?*), para além de todos os aspectos da segurança alimentar já citados, os educandos discutem sobre posicionamento político, população como “massa de manobra”, “cultura do silêncio”, *fake news*, expressão artística, a música como protesto político, a valorização da ciência, entre outras formas da manifestação emancipatória.

Essas problematizações só podem ser investigadas ao se mobilizar diferentes conhecimentos a fim de possibilitar a construção de um repertório crítico e consciente *com* o educando e não *para* o educando (FREIRE, 2013). Segundo Chassot (1993), a educação científica também exige o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos científicos para a resolução de problemas sociocientíficos e sociotecnológicos. Assim, é possível estabelecer relação entre a química e demais componentes curriculares e integrar conceitos aparentemente isolados.

Por essa perspectiva, os conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais propostos por Zabala (2015), podem ser parâmetros articuladores da prática docente, uma vez que desenvolvem no aluno uma visão integrada do que saber, como fazer e o que ser, respectivamente, diante das demandas sociais, como acabar com a fome, por exemplo. Com base

no segundo ODS, elencou-se os fatos, conceitos, procedimentos e atitudes que podem ser

Conteúdos			
Factual	Conceitual	Procedimental	Atitudinal

desenvolvidos (Quadro 2).

O conteúdo factual foi baseado tanto na linguagem própria da química envolvendo fórmulas, símbolos, equações, etc., quanto em diversas leis e relatórios regionais, nacionais e mundiais, além de dados sobre a fome no Brasil e mundo que evocam a situação atual do Brasil sob uma perspectiva histórico-social. Na medida que são trabalhados em sala de aula a partir de problematizações, os fatos, muitas vezes despercebidos quando noticiados na mídia, ganham novo significado durante a investigação e servem de base para o entendimento de outros tipos de conteúdos (ZABALA, 2015).

O conteúdo conceitual foi baseado no trabalho de Mortimer, Machado e Romanelli, (2020) que abordam a reformulação curricular do Ensino Médio no Estado de Minas Gerais. Segundo os autores é a concepção de um currículo modular que propicia ao professor flexibilidade de compor o currículo de acordo com seus interesses e aptidões, sua realidade regional e as características de seus alunos (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000).

Ao se trabalhar com temas geradores, o mesmo conceito pode ser abordado em momentos e níveis de profundidade diferentes. Essa abordagem é fundamental para dar sentido aos conceitos químicos, já que eles não são apresentados linearmente, segundo um currículo rígido, mas necessário em diferentes momentos. Além disso, entre idas e vindas, os alunos têm a oportunidade de rever ou aprofundar o conceito em diferentes situações, ao mesmo tempo em que os mais defasados podem reforçá-lo (MACHADO; MORTIMER, 2007).

Quadro 2 – Relação dos conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais.

<p>-Unidades de concentração, nomenclatura, fórmulas, códigos e símbolos químicos, etc.</p> <p>-Artigo 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 - “direito humano à alimentação adequada” (DHAA) - trata da necessidade de garantir que todos tenham os recursos necessários para sua sobrevivência, como emprego ou terra.</p> <p>Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea): em 2014, o Brasil conseguiu sair do Mapa da Fome.</p> <p>-Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar: em 2020 o número de pessoas em situação de insegurança alimentar leve e grave aumentou muito, chegando a 34,7% e 9%, respectivamente, preocupante se comparado com os dados de 2013, 12,6% e 4,2%, respectivamente.</p> <p>-Centrais Estaduais de Abastecimento (Ceasas): no primeiro semestre de 2021, 931 milhões de toneladas de alimentos foram descartados no país.</p> <p>-ONU, 13 julho 2020: uma dieta saudável custa muito mais que US\$ 1,90 por dia, o limiar de pobreza internacional.</p>	<p>-Química na agricultura: tipos de plantações; fotossíntese; radiação eletromagnética e matéria: a interação da vida; nutrição das plantas; nutrientes para as plantas: nitrogênio, fósforo e potássio, magnésio, cálcio e enxofre; conceito de pH, correção de pH do solo (neutralização); conceito ácido-base das substâncias; química por trás dos agrotóxicos; tabela periódica; elementos químicos, misturas e soluções; nomenclatura dos elementos e compostos; produção da amônia e seus produtos de interesse; equilíbrio químico e seus fatores de mudança; expressando a constante de equilíbrio; tecnologia e modernização da agricultura; fome e alimentação de qualidade; crescimento populacional e produção de alimentos.</p> <p>-Química nos alimentos e bebidas: segurança alimentar; materiais de partida; processos de pasteurização, produção e qualidade dos produtos; produção de laticínios; constituição química dos alimentos (carboidratos, lipídios e proteínas); processos físicos e químicos na produção de açúcar; fermentação e produção de bebidas alcoólicas; química do refrigerante; conceito de pH; natureza ácido-base; ácidos e bases orgânicos e inorgânicos; pães; valor energético dos alimentos e dietas ricas em caloria; o papel das enzimas no metabolismo e obtenção de energia pela alimentação; conceito de calor, entalpia, trabalho; reações exergônicas e endergônicas; energia de ligação.</p>	<p>- Classificação e comparação de dados;</p> <p>- Pesquisas da legislação, criação e interpretação de gráficos e tabelas;</p> <p>- Leitura de rótulos de embalagens;</p> <p>- Representação dos fenômenos químicos em diferentes níveis;</p> <p>- Desenvolvimento de técnicas de coleta e amostragem e caracterização do solo (pesagem, peneiramento, filtração, secagem, preparação de soluções, etc.);</p> <p>- Observação;</p> <p>- Levantamento de hipóteses;</p> <p>- Realização de questionamentos e entrevistas;</p> <p>- Anotações, ilustrações, fotografias e filmagens;</p> <p>- Apresentação e exposição para os colegas;</p> <p>- Argumentação e defesa de ideias.</p>	<p>- Colaboração;</p> <p>- Iniciativa;</p> <p>- Empatia;</p> <p>- Acolhimento;</p> <p>- Pontualidade;</p> <p>- Criticidade;</p> <p>- Autodeterminação;</p> <p>- Autoavaliação;</p> <p>- Responsabilidade</p> <p>- Solidariedade.</p>
---	--	---	--

Fonte: Autoria própria.

Destacam-se os conteúdos procedimentais e atitudinais pouco valorizados na educação bancária. Na química, é possível propor experimentações que viabilizem os educandos levantar hipóteses, exercitar os sentidos e observações e estabelecer trabalho em equipe com os colegas

por meio do compartilhamento e discussão. Como possibilidade tem a realização de experimentos envolvendo o solo da escola e casa dos alunos, produção de pesticidas orgânicos, bem como experimentos com alimentos naturais e industrializados. Nessa perspectiva, Ferreira, Hartwig e Oliveira (2009) destacam que experimentação constitui um recurso pedagógico relevante na construção de conceitos no ensino de Química. Arelado a isso, as atividades experimentais devem servir a diferentes objetivos como: a) demonstrar, b) ilustrar, c) coletar e d) testar hipóteses e tornar-os educandos familiarizados para com essa atividade de manipular, medir, observar fenômenos (HODSON, 1988).

Sendo os problemas mundiais desafiadores e interdisciplinares, o ensino de química também pode se valer de atividades artísticas, como literatura popular, teatro, música, dança, pintura, etc. Tais atividades podem mobilizar a investigação, contribuir para a criatividade além de diminuir o distanciamento entre as ciências naturais e as humanidades (DE MOURA, 2018). Assim como a experimentação, a arte integra conceitos químicos, estimula procedimentos e atitudes e torna o educando mais consciente de sua realidade.

Ressalta-se que os temas geradores relacionam a vivência e desafios cotidianos dos educandos aos aspectos políticos, econômicos, ambientais e científicos da sociedade (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). O cuidado ao adequar e promover metodologias didático-pedagógicas baseadas em resolução de problemas próprios dos educandos permeia as orientações apontadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2013).

Respeitando a diversidade entre os educandos, pode se realizar atividades em que cada um deles tenha um papel na investigação, por meio de entrevistas na comunidade, gravações, pesquisas em livros e internet, organização de clubes de ciências, coletas de materiais, análise e apresentação dos dados, elaboração de apostilas e outros materiais que possam ajudar na sistematização dos dados para resolução das problemáticas e tomada de decisão.

Além disso, o ensino de química, por meio de temas geradores, também favorece a exploração de ambientes diferentes da escola conferindo significado concreto para os educandos. Visitas técnicas em fazendas, indústrias, pequenos agricultores, feiras de alimentos, entidades beneficentes, museus e centros de ciências, entre outros espaços de educação não formal, contribuem para a conscientização da realidade brasileira frente a uma agenda mundial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem a pretensão de esgotar um assunto de tamanha complexidade e importância, o presente trabalho teve por objetivo propor diferentes temáticas, problematizações e conteúdos do ensino de química baseados no segundo ODS: Fome e Agricultura Sustentável.

O uso dos ODS como temas geradores, podem mobilizar de forma plural temas científicos, ambientais, políticos e sociais para o desenvolvimento sustentável da sociedade, visando a segurança alimentar de todos os povos. A química na agricultura, alimentos e bebidas motivará a constante ação-reflexão-ação dos educandos se estiver envolva por conteúdos sociais e políticos

com significado concreto. O segundo ODS confere justamente o caráter social e político necessário, além do senso de que só será alcançado de forma dinâmica e cooperativa.

Cada um dos objetivos implementados pela ONU é entendido como tema gerador, ou seja, ponto de ignição e processo de conscientização da realidade excludente contemporânea. Para cumprir a agenda para o desenvolvimento sustentável até 2030 e assegurá-la após esse ano, faz-se necessário a participação ativa de todos os cidadãos e a educação tem papel fundamental nesse processo.

Para o docente, o uso dos ODS como tema gerador sustenta a possibilidade de perceber demandas nas esferas regional, nacional e mundial e mediá-las para além do ensino de conceitos químicos. A possibilidade de explorar e integrar os demais ODS, também subsidia a autonomia do docente para a seleção e adequação das aulas e sequências didáticas.

Para o educando, a aprendizagem por temas geradores confere engajamento, posicionamento, proatividade e libertação, sendo a escola um espaço propício para potencializar a imersão na cultura científica e mudanças de atitude que vão para além dela. Entende-se que os temas geradores promovem a conscientização sobre os problemas sociais e sobre o papel do próprio educando no mundo.

Por fim, salienta-se que atividades baseadas em temas geradores exigem do professor constante estudo e desenvolvimento, além de integração com outras áreas do conhecimento. Ressalta-se assim, a importância de valorizar e propiciar a formação continuada de professores.

REFERÊNCIAS

AVELAR, A. B. A.; SILVA-OLIVEIRA, K. D.; SILVA PEREIRA, R. Education for advancing the implementation of the Sustainable Development Goals: A systematic approach. **The international journal of management education**, v. 17, n. 3, p. 100322, 2019.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embraixa_site.pdf. Acesso em: 09 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências**. Brasília, DF: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso em: 10 ago. 2021.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 1993.

DELIZOICOV, D. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria**, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DE MOURA, C. B. Química & Arte: Explorando Caminhos Criativos em um Projeto com Estudantes de Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 118-132, 2018.

ELAVARASAN, R. M.; PUGAZHENDHI, R.; JAMAL, T.; DYDUCH, J.; ARIF, M. T.; KUMAR, N. M.; SHAFULLAH, G. M.; CHOPRA, S. S.; NADARAJAH, M. Envisioning the UN Sustainable Development Goals (SDGs) through the lens of energy sustainability (SDG 7) in the post-COVID-19 world. **Applied Energy**, v. 292, p. 116665, 2021.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. **Educational Philosophy and Theory**. v.20, n. 2, p. 53-66, 1988.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário de Araraquara**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/araraquara/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 10 ago. 2021.

KOLB, M.; FÖHLICH, L.; SCHMIDPETER, R. Implementing sustainability as the new normal: Responsible management education—From a private business school's perspective. **The International Journal of Management Education**, v. 15, n. 2, p. 280-292, 2017.

KUMI, E.; YEBOAH, T.; KUMI, Y. Private sector participation in advancing the sustainable development goals (SDGs) in Ghana: Experiences from the mining and telecommunications sectors. **The Extractive Industries and Society**, v. 7, n. 1, p. 181-190, 2020.

MACHADO, A. H; MORTIMER, E. F; Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. In. ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs.) **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007. p.21-41.

MARTINS, A. B.; MARIA, L. C. D. S.; AGUIAR, M. R. M. P. D. As drogas no ensino de química. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 18-21, 2003.

MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Tema gerador como estratégia metodológica para a construção do conhecimento em Química e Biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 98-113, 2015.

MORI, L.; CUNHA, M. B. Problematização: possibilidades para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 2, p. 176-185, 2020.

MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

NUNDY, S.; GHOSH, A.; MESLOUB, A.; ALBAQAWY, G. A.; ALNAIM, M. M. Impact of COVID-19 pandemic on socio-economic, energy-environment and transport sector globally and sustainable development goal (SDG). **Journal of Cleaner Production**, v. 312, p. 127705, 2021.

ONUBRASIL. **17 Objetivos para transformar nosso mundo**, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Acesso em: 10 ago. 2021.

PARRA, K. N.; KASSEBOEHMER, A. C. Palestras de divulgação científica de química: contribuições para a crença na autoeficácia de estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n.1 p. 205-237, 2018.

QUADROS, A. L. A água como tema gerador do conhecimento químico. **Química nova na escola**, v. 20, p. 26-31, 2004.

RAI, S. M.; BROWN, B. D.; RUWANPURA, K. N. SDG 8: Decent work and economic growth—A gendered analysis. **World Development**, v. 113, p. 368-380, 2019.

RAMINELI, J. L. F.; ARAÚJO, M. F. F. Os objetivos de desenvolvimento Sustentável (ODS) sob o olhar da práxis freireana. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

SANTOS, A. H.; SANTOS JÚNIOR, B.; SANTOS, A. O. O ensino de Química e a metodologia temas geradores: uma análise comparativa entre dois métodos aplicados ao ensino de Química com dois educadores parceiros. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 9, 10, 2016, Sergipe. **Anais eletrônicos [...]**. Sergipe: Universidade Tiradentes, 2016. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/issue/view/3/showToc>. Acesso em: 12 ago. 2021.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**, v.1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química nova na escola**, v. 4, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, M. L.; SILVA, J. F. M.; TURCI, C. C.; GUERRA, A. C. O.; JÚNIOR, E. N. D.; SOUZA, G. C.; FRANCISCO, T. V.; SOUZA, F. R.; SANTOS, F. L.; RODRIGUES, Ú. S. A.; LIMA, M. T.; SILVA, F. C.; SANTOS, M. A. A. S. Análise de alimentos: contextualização e interdisciplinaridade em cursos de formação continuada. **Química Nova Escola**, v.38, n.2, p.149-156, 2016.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**. v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. 1. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2015. p. 291.

RESUMO

Este trabalho explora o potencial dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em aulas de Química como tema gerador segundo Paulo Freire. O ODS explorado foi o 2: Fome zero e agricultura sustentável. Cada ODS permite a proposição de problematizações e desenvolvimento de conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais que contribuirão no atendimento da agenda mundial. A relação entre ODS e Química, mostra o potencial dos temas geradores para o ensino crítico, bem como o longo caminho a percorrer para (re)novar práticas educativas voltadas a problematizar temas sociais, tecnológicos, ambientes, econômicos e políticos envolvendo os educandos e a comunidade, em busca de romper com a enraizada Educação Bancária que pouco ou nada contribui para a formação crítica e cidadã. Por fim, sinaliza-se a importância de valorizar e propiciar a formação continuada de professores para a prática constante da autonomia na elaboração das próprias sequências didáticas.

Palavras-chave: temas geradores, ODS, ensino de química, tipos de conteúdos.

RESUMEN

Este trabajo explora el potencial de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en las clases de Química como tema generador según Paulo Freire. El ODS explorado fue el 2: Hambre Cero y Agricultura Sostenible. Cada ODS permite la proposición de problematizaciones y el desarrollo de contenidos fácticos, conceptuales, procedimentales y actitudinales que contribuirán al cumplimiento de la agenda global. La relación entre ODS y Química muestra el potencial de generar temas para la educación crítica, así como el largo camino por recorrer hacia (re) nuevas prácticas educativas orientadas a problematizar temas sociales, tecnológicos, ambientales, económicos y políticos que involucren a estudiantes y comunidad, buscando romper con la arraigada Educación Bancaria que poco o nada aporta a la educación crítica y ciudadana. Finalmente, destaca la importancia de valorar y brindar la formación continua de los docentes para la práctica constante de la autonomía en el desarrollo de sus propias secuencias didáticas.

Palavras-chave: tema generador, ODS, enseñanza de la química, tipos de contenido