

TEMÁTICA “SOLUÇÕES” NAS AULAS DE QUÍMICA: REFLETINDO SOBRE ESTRATÉGIAS E COMPETÊNCIAS

Renan Martins Libório^{1,2}, Sidilene Aquino de Farias^{1,3}

renan_martinn@outlook.com, sfarias@ufam.edu.br

¹Universidade Federal do Amazonas, Departamento de Química, Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos 1200, CEP 69067-005, Coroado I, Manaus-AM, Brasil; ²Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática;

³Programa de Pós-Graduação em Química.

Resumo

Neste artigo, apresentam-se as contribuições de uma Sequência Didática (SD), voltada para o tema “Consumo excessivo de refrigerantes”, que teve como objetivo interpretar evidências de aprendizagem sobre a temática química “Soluções”, a partir de estratégias de ensino e aprendizagem organizadas para contemplar a Educação por Competências. O estudo envolveu 31 estudantes de uma turma da 2ª série do Ensino Médio, de uma escola da rede pública do município de Manaus, durante o Estágio Supervisionado/Residência Pedagógica. A coleta de dados ocorreu por meio de instrumentos como folhas de atividades, imagens, entrevista, e registro em diário de campo. Os dados obtidos foram tratados e analisados por meio técnica Análise de Conteúdo. Os resultados mostraram que as estratégias utilizadas na SD possibilitaram diferentes olhares acerca da temática “Soluções”, mobilizando seus conhecimentos prévios, estabelecendo novas redes conceituais, assim como a significação desse conhecimento escolar relacionado com ao tema social “Refrigerante e seu Consumo Excessivo”; e, por conseguinte, contribuíram para o desenvolvimento competências e habilidades, bem como o desenvolvimento do conteúdo atitudinal, no que diz respeito ao autoconhecimento e autocuidado.

Palavras-chave: Competências; Sequência didática; Estratégias de ensino e aprendizagem; Soluções; Ensino de Química.

“SOLUTIONS” CONTENT IN CHEMISTRY CLASSES: REFLECTING ON STRATEGIES AND SKILLS

Abstract

In this article, are presented the contributions of a Didactic Sequence (DS), turned to the subject “Excessive consumption of sodas”, which had as objective interpreting evidences of learning on the Chemistry subject of “Solutions”, from strategies of teaching and learning organized contemplate the Education by Competences. The study involved 31 students of the 2nd grade of High School, of a public school from the city of Manaus, during the Supervised Internship/Pedagogical Residence. The data collection occurred by mean of instruments such as activities sheets, images, interview, and register in field journal. The data obtained were treated and analyzed by means of the technique of Content Analysis. The results showed the strategies used in the DS made it possible different views on the subject “Solution”, mobilizing their previous knowledge, establishing new conceptual networks, as well as the signification of this school knowledge related to the social subject “Soda and its Excessive Consumption”; and, therefore, contributed for the development of competences and skills, as well as the development of attitudinal behavior, in what concerns to self-knowledge and self-care.

Keywords: Competences; Didactic Sequence; Teaching and learning strategies; Solutions; Teaching of Chemistry.

CONTENIDOS DE “SOLUCIONES” EN CLASES DE QUÍMICA: REFLEXIÓN SOBRE ESTRATEGIAS Y HABILIDADES

Resumen

En este artículo, se presentan las contribuciones de una Secuencia Didáctica (SD), enfocada en el tema "Consumo excesivo de refrescos", que tuvo como objetivo interpretar evidencias de aprendizaje sobre la temática química "Soluciones", a partir de estrategias de enseñanza y aprendizaje organizados para contemplar la Educación por Competencias. El estudio involucró a 31 estudiantes de un grupo de 2° de preparatoria, de una escuela pública del municipio de Manaus, durante la Práctica Supervisada/Residencia Pedagógica. La recopilación de datos se realizó a través de instrumentos como hojas de actividades, imágenes, entrevistas y registro en diario de campo. Los datos obtenidos fueron tratados y analizados mediante la técnica de Análisis de Contenido. Los resultados mostraron que las estrategias utilizadas en la SD permitieron diferentes enfoques sobre la temática "Soluciones", movilizandando sus conocimientos previos, estableciendo nuevas redes conceptuales, así como la significación de este conocimiento escolar relacionado con el tema social "Refrescos y su Consumo Excesivo"; y, por consiguiente, contribuyeron al desarrollo de competencias y habilidades, así como al desarrollo del contenido actitudinal, en lo que respecta al autoconocimiento y autocuidado.

Palabras clave: Competencias; Secuencia didáctica; Estrategias de enseñanza y aprendizaje; Soluciones; Enseñanza de Química.

CONTENUS « SOLUTIONS » EN COURS DE CHIMIE : RÉFLEXION SUR LES STRATÉGIES ET LES COMPÉTENCES

Résumé

Dans cet article, se présentent les contributions d'une Séquence Didactique (SD), axée sur le thème "Consommation excessive de boissons gazeuses", qui a eu comme objectif interpréter des évidences d'apprentissage sur la thématique chimique "Solutions", à partir des stratégies d'enseignement et d'apprentissage organisées pour contempler l'Éducation pour Compétences. L'étude a accompli 31 étudiants d'une classe de 2^a série do Ensino Médio qui correspond à la Première au Lycée en France, d'une école du réseau public de la ville de Manaus, durant le Stage Supervisé/Residence Pédagogique. La collecte de données a eu lieu travers des instruments comme feuilles d'activités, des images, des interviews et carnet de bord. Les données obtenues ont été traitées et analysés pour le moyen de la technique Analyse de Contenu. Les résultats ont montré que les stratégies utilisées dans la SD ont possibilité des différents regards autour de la thématique "Solutions", en mobilisant leurs connaissances antérieures, en établissant de nouveaux réseaux conceptuels, tandis que la signification de cette connaissance scolaire liée au thème social " Des boissons gazeuses et sa consommation excessive" ; et, pour conséquence, ont contribué pour le développement et compétences, alors que le développement du contenu actitudinal, par rapport la connaissance de soi et la prene de soin de soi.

Mots clés: Compétences ; Séquence didactique ; Stratégies d'Enseignement et d'Apprentissage ; Solutions ; Enseignement de Chimie.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A disciplina Química, para muitos estudantes do Ensino Médio, é encarada como conhecimento intrincado. Tal entendimento emana de fontes como as representações sociais, configurando como complexo, abstrato e de difícil compreensão, visto que alguns assuntos, por necessitarem de cálculos e outros por haver uma rede de conceitos abstratos, acabam dificultando o aprendizado do educando. Isso também pode decorrer do livro didático ou até mesmo da formação inicial de professores de Química, que muitas vezes não supre todas as necessidades da prática pedagógica e da didática em sala de aula (Santos et al., 2013; Maia Júnior, Costa & Rodrigues, 2016).

Essa dificuldade de aprender pode ser entendida como uma barreira em determinados momentos do processo de ensino e aprendizagem, mas não significa que não possa ser

superada ou até mesmo alcançar os objetivos (educacionais e os de aprendizagens) que se propõem (Chabanne, 2006). Diante disso, faz-se importante considerar os fatores que regem as dificuldades de aprendizagem como fatores intrínsecos e extrínsecos ao indivíduo (Serafim, 2015; Rocha & Vasconcelos, 2016) (Quadro 1).

Zabala e Arnau (2010) apontam "princípios psicopedagógicos" para uma aprendizagem significativa, considerando os conhecimentos prévios, a relação entre os novos conhecimentos e os prévios, nível de conhecimento, a zona de desenvolvimento proximal, a disposição para aprendizagem, a relevância e funcionalidade dos novos conteúdos, um conflito cognitivo (entre o antigo e o novo), atitudes favoráveis (motivação), autoestima, autoconhecimento e expectativas, bem como a reflexão sobre a metacognição.

No que concerne à área de Química, há que se ter atenção em determinados aspectos do processo de ensino e aprendizagem, visto que o ato de aprender Química não recai somente nas teorias e assuntos dessa área, é necessário compreender suas linguagens e processos (Milaré, Marcondes & Rezende, 2014). Portanto, ao abordar o conteúdo, por exemplo, Soluções, supõe-se que deve haver uma ruptura das práticas pedagógicas tradicionais em que há um foco maior nos aspectos quantitativos, como: cálculos das concentrações; fórmulas matemáticas de diluição e concentração; construções de gráficos. Porém, tal conteúdo pode e deve ser abordado nos aspectos macroscópico, microscópico e representacional, trazendo também uma gama de temas que fazem parte do cotidiano do estudante e dialogando com aspectos da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (Serbim & Santos, 2021).

No que diz respeito à linguagem, Vygotsky, em seus estudos, evidencia que a linguagem é a principal ferramenta de mediação, possibilitando a interação entre o indivíduo e o ambiente cultural. Ela não apenas facilita a comunicação, mas também é crucial para o desenvolvimento do pensamento abstrato e das funções mentais superiores. Portanto, o desenvolvimento cognitivo é indissociável do contexto social e cultural em que os estudantes estão inseridos (Lefrançois, 2009).

Sob essa ótica, foi elaborada e implementada uma Sequência Didática envolvendo o conteúdo “Soluções Químicas”, organizada a partir da temática “Os danos

Quadro 1 - Fatores intrínsecos e extrínsecos que cercam as dificuldades de aprendizagem (Fonte: Adaptado de Rocha & Vasconcelos, 2016; Serafim, 2015).

Fatores	Aspectos	Exemplos
<i>Intrínsecos</i>	Psicodinâmicos	Compreendem toda a organização cerebral, visão, a audição, a maturidade, psicomotricidade;
	Físico	Deficiências que podem ser de natureza física, auditiva, visual, intelectual, também deficiências múltiplas;
	Biológico	Referente aos genes e toda constituição biológica, constituição hormonal do indivíduo;
	Emocional/ Motivacional	Integra uma estabilidade emocional, o desejo, o afeto, a emoção, a personalidade;
	Intelectual	Capacidade mental, as capacidades perceptivas, de resolução de problemas;
<i>Extrínsecos</i>	Social	Refere-se ao nível socioeconômico, cultural e linguístico, às experiências vivenciadas;
	Familiar	Envolve a estruturação familiar, relação pais e filhos, nível de escolarização familiar;
	Educacional	A práxis pedagógica, a metodologia, a relação professor-aluno.

causados pelo consumo excessivo do Refrigerante”. Com isso, buscou-se responder a seguinte questão norteadora: “Quais as contribuições da implementação de uma sequência didática sob a temática ‘consumo excessivo de refrigerantes’ para a aprendizagem do conceito de Soluções Químicas sob a ótica da educação por competências?”, objetivando interpretar evidências de aprendizagem sobre o conteúdo de soluções, a partir de estratégias de ensino organizado para contemplar a educação por competências.

2. ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE CONTEÚDO SOLUÇÕES QUÍMICAS

Em se tratando dessas novas abordagens para superação das práticas tradicionais, as diversas estratégias de ensino e aprendizagem se fazem necessárias para uma participação mais ativa, uma maior motivação para o envolvimento com a construção do saber dos estudantes; visto que as estratégias remetem a ações estruturadas, tanto do professor quanto do estudante voltadas ao desenvolvimento de competências de aprendizagem previamente selecionadas/planejadas (Veira & Veira, 2005). Essas

competências, Zabala e Arnau (2010, p. 37) apresentam como uma “*intervenção eficaz, nos diferentes âmbitos da vida mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais*”.

Nessa perspectiva, observamos a relação com as situações de relevância pessoal e social, bem como a importância das temáticas que envolvem o conteúdo Soluções Químicas para o pensamento crítico e reflexivo, propiciando condições para tomada de decisões dos educandos, ressaltando que o ato de educar para a cidadania é instruir o educando, mediante a garantia seus direitos e deveres para participar de uma sociedade democrática (Santos & Schnetzler, 2003).

Vale evidenciar que prevalece muito nas escolas, há um bom tempo, o emprego de exames, testes, provas objetivas, listas de atividades com o intuito de classificar ou ranquear os estudantes a partir de seus erros e acertos, bem como servindo de instrumento de ameaça no que se refere aos seus comportamentos (Luckesi, 2014); e isso resulta numa

estagnação na didática e do próprio processo de ensino e aprendizagem, esquecendo-se de outros instrumentos (estratégias de aprendizagem) de verificação do rendimento escolar.

Outros instrumentos podem ser empregados nas aulas para investigação e análise do processo de aprendizagem como: estudos de casos, experimentos, relatórios, fichas de autoavaliação individual ou coletiva, debates, mapas conceituais, comportamento na sala de aula, participação espontânea, cuidado e organização no caderno e entre outros. Diversos meios podem ser utilizados para se obter dados, tomar uma decisão coletiva e coerente sobre a aprendizagem do estudante de modo integral para evitar que a nota o classifique, pois o que não aprendeu até o momento pode vir a aprender futuramente.

Em relação ao conteúdo Soluções, alguns estudos apresentam estratégias de ensino e aprendizagem que podem ser utilizadas. Serbin e Santos (2021) as apontam e são diversas em suas utilizações e contribuições, como: simulações, vídeos, palavras cruzadas, mapas conceituais. O estudo de Niezer, Silveira e Sauer (2016) menciona ainda questionário prévio, visita técnica, análise de rótulos, leituras de reportagens da *internet*, filme, caso simulado e a construção de um livro com histórias controversas. Além desses, outros instrumentos são mencionados na literatura como experimentação e jogos didáticos (Cardoso et al., 2016; Oliveira, Soares & Vaz, 2015).

Para além das estratégias empregadas, a que se atentar as próprias relações dentro e fora de sala de aula; e, para isso, Vygotsky destaca a importância do contexto social e cultural no desenvolvimento cognitivo, tendo em vista que o aprendizado se dá por meio da interação com outros indivíduos (colegas de turma e o professor) e o próprio ambiente cultural (vivências do estudante), no qual a interação propicia o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores através da “mediação” e “ferramentas psicológicas” incluindo a própria linguagem como ferramenta central no desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem (Lefrançois, 2009).

3. ENSINO E APRENDIZAGEM ALICERÇADOS EM COMPETÊNCIAS

A educação escolar vem de uma cultura de valorização dos conteúdos conceituais, em detrimento dos outros dois conteúdos de aprendizagem (procedimental e atitudinal). Esse enaltecimento de fatos e conceitos, por meio da memorização, reafirma características da escola tradicional, no que remete ao caráter propedêutico e seletivo para o ingresso nas universidades, isto é, ensinam os estudantes a se prepararem para vestibulares discutindo superficialmente os conhecimentos científicos construídos historicamente, através de erros e acertos nas pesquisas, com o intuito de sucesso em provas e testes acadêmicos (Zabala, 1998; Luckesi, 2014; Pozo & Crespo, 2009).

No entanto, a fim de superar essas práticas pouco efetivas, o ensino baseado no desenvolvimento de competências vem emergindo e se solidificando através da tensão de três fatores: (i) as universidades vem mudando e inovando com as pesquisas e discussões teóricas; (ii) a pressão social vem se agravando no que concerne a necessidade da funcionalidade das aprendizagens; (iii) a função social do ensino em relação ao combate as desigualdade sociais, tendo em vista que prezamos por uma sociedade democrática (Zabala & Arnau, 2010).

O ensino que herdamos passou por mudanças, tanto internamente quanto externamente, em virtude das implicações sociais, políticas, econômicas e culturais. Logo, o que era até certo tempo atrás, uma educação voltada para memorização e valorização dos conteúdos factuais, tornou-se obsoleto. Atualmente, rejeita-se essa concepção, no qual a educação tem por finalidade a formação integral do cidadão em sua totalidade, logo ensino deve ser focado na inter-relação dos conteúdos de aprendizagem, para possibilitar que os estudantes sejam capazes de responder e atuar em problemas sociais, na tomada de decisões e análises críticas para melhoria da sociedade. Para tanto, Zabala e Arnau (2010) propõem que as competências gerais devem se deter no âmbito pessoal, interpessoal, social e profissional (Quadro 2).

Quadro 2 - Descrições das dimensões que abarcam as competências gerais no processo de desenvolvimento pleno do sujeito social (Fonte: Adaptado de Zabala & Arnau, 2010).

Dimensões	Descrição
Social	Ser competente para participar ativamente na sociedade acerca das transformações de maneira responsável, crítica, justa, solidária e democrática. Atuando e transformando-a.
Interpessoal	Ser competente para conviver com os demais, se comunicando, se relacionando, cooperando, prezando sempre pela tolerância, compreensão e solidariedade.
Pessoal	Ser competente ao conhecer e compreender a si mesmo, a sociedade e a natureza, visando à autonomia, a criatividade e a liberdade de maneira responsável e crítica.
Profissional	Ser competente para atuar de maneira responsável, flexível e rigorosa numa profissão de acordo com as suas capacidades, a partir dos conhecimentos e habilidades de cada ofício, satisfazendo as suas motivações e expectativas de desenvolvimento (profissional e pessoal).

As dimensões apresentadas visam pôr em prática a finalidade da educação, deixando claro o desenvolvimento para a cidadania respeitando a si e ao próximo,

transformando a sociedade de maneira consciente e crítica, a partir de sua visão de mundo, e por isso as competências gerais também se relacionam com o saber a aprender, saber

a fazer, saber a ser e saber a conviver. Para ajudar no planejamento escolar e de aula as competências específicas se fazem necessário, pois trazem a inclusão dos conteúdos de aprendizagem podendo ao professor elaborar parâmetros

norteadores (indicadores), os quais permitirão identificar o grau de competência adquirido sobre cada um dos conteúdos lecionados, isto é, avaliar se o aluno desenvolveu o que se propôs (Figura 1) (Zabala & Arnau, 2010).

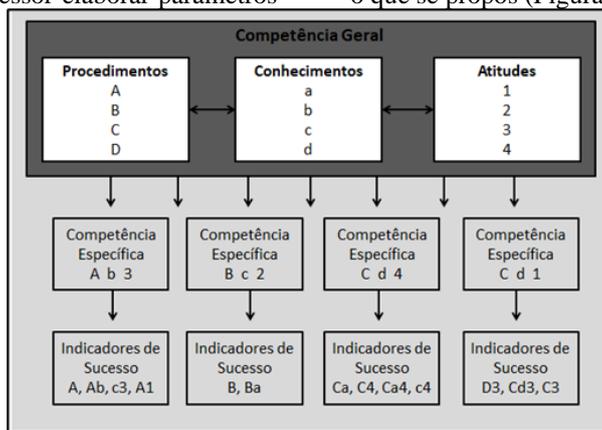


Figura 1 - Derivação das competências gerais aos índices de sucesso (Fonte: Zabala & Arnau, 2010).

Nessa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca uma formação voltada ao desenvolvimento integral dos educandos, a partir de competências e habilidades. O referido documento determina dez metas (Competências Gerais), tendo em vista alcançar a oferta de um ensino menos fragmentado e vinculado a situações reais, que favoreça o entendimento dos estudantes sobre o sentido de estar na escola. E no que se refere a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o documento traz três competências específicas junto com suas respectivas habilidades (Brasil, 2018).

4. METODOLOGIA

Este estudo adotou a abordagem de pesquisa Qualitativa, do tipo empírico-descritiva (Mattar & Ramos, 2021), uma vez que não se preocupa com métricas, mas sim com o aprofundamento da compreensão de um determinado grupo social, procurando “descrever, compreender e interpretar os fenômenos, por meio das percepções e dos significados produzidos pelas experiências dos participantes” (Sampieri, Collado & Lucio, 2013).

A pesquisa originou-se da vivência e reflexão como futuro docente, sendo aprofundada nas disciplinas de Estágio Supervisionado integrada ao Programa Residência

Pedagógica numa escola da Rede Estadual da cidade de Manaus/AM. Dentre as diversas atividades desenvolvidas, realizou-se a elaboração e aplicação de uma Sequência Didática envolvendo o conteúdo “Soluções Químicas”, que foi disponibilizado pelo preceptor para que o licenciando-residente pudesse desenvolver uma regência autônoma com os estudantes, desde o planejamento das aulas até o lançamento de notas.

4.1. Procedimento de Coleta de Dados

A Sequência Didática, intitulada “Os danos causados pelo consumo excessivo do Refrigerante”, foi implementada na 2ª série do Ensino Médio, totalizando 10 encontros no turno matutino, organizada de forma a explicitar as atividades desenvolvidas, as competências e habilidades, conceitos estudados e a maneira como os dados foram coletados (Quadro 3). No entanto, para este texto apresenta-se um recorte em que são analisadas as aulas de número 4 a 10. Nestas aulas participaram um total 31 estudantes e, na apresentação dos dados, buscou-se preservar as identidades dos participantes da pesquisa, criou-se códigos para expressar as respostas dos estudantes (A1, A2... A31), garantindo a confidencialidade e a privacidade das informações previamente coletadas, posto que apenas os pesquisadores possuem acesso aos dados.

Quadro 3. Estratégias de ensino e aprendizagem, competências e habilidade da BNCC e, instrumentos de coleta de dados utilizados no estudo. (Legenda: A: aula; CG: competências gerais; CE: Competências Específicas; H: habilidades).

A	Atividades Desenvolvidas	CG	CE e H	Conceitos Estudados	Registro de Coleta de Dados
4	Aula Expositiva Dialogada	1, 8	EM13CNT207	Acidulantes, Açúcares, Corantes, Antioxidantes e Conservantes.	Diário de Campo
	Levantamento de ideias				
5	Informações nos Rótulos	1, 8	EM13CNT207	Concentração em quantidade de matéria e massa.	Folha do caderno Diário de Campo
6	Instrução Programada		EM13CNT207	Mistura; Sóluto e Solvente; Dissolução; Unidades de concentração.	Ficha; Entrevista Diário de Campo
7	Determinação do teor de sacarose em volume fixo	1, 2	EM13CNT207	Concentração Comum; Concentração Molar.	Ficha de Atividade Experimental
8			EM13CNT301		
9	Construção de um painel	1, 8	EM13CNT207	Soluções; Componentes químicos no	Diário de Campo;

10	Apresentação dos painéis	EM13CNT302	refrigerante.	Imagens
----	--------------------------	------------	---------------	---------

4.2. Procedimento de Análise de Dados

Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (AC), sendo uma técnica usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos; os quais, bem analisados, nos possibilitam conhecer por outros ângulos, aspectos e fenômenos da vida social que antes não poderiam ser alcançados. Essa técnica é estruturada em três etapas: 1) pré-análise; 2) exploração do material; 3) tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (Bardin, 2016). Almejando alcançar o objetivo desta pesquisa, adotamos categorias a priori (critérios de inclusão e exclusão), descritos sucintamente no quadro abaixo, por meio do conceito norteador (Quadro 4).

Logo a AC é uma método de leitura e interpretação de diversos tipos de documentos que, quando analisados corretamente, nos revelam aspectos e fenômenos da vida social que, de outra forma, seriam intangíveis, isto é, a leitura e interpretação do autor sobre os dados não serão neutras, também não são inteiramente interpretações pessoais do pesquisador, mas sim fundamentada por teóricos através dos objetivos propostos para a pesquisa, visto, pois que os dados permitem múltiplas possibilidades de análise e significados (Moraes, 1999; Bardin, 2016).

4.3. Descrição das Aulas

Aula 04 – Fabricação Industrial: Primeiramente lembrou-se algumas informações que os discentes relataram na aula passada, tendo o intuito de relacionar esses dados com o infográfico e o vídeo “Produção de refrigerantes em Rondônia e Roraima” (Amazon Sat, 2012), adaptado para 9:42 minutos de duração, que mostra o passo a passo do processo na indústria de fabricação do refrigerante (Figura 2), sendo estes recursos utilizados como organizadores prévios (Moreira, 1999). A partir do vídeo, os estudantes foram questionados sobre quais compostos foram misturados no início da fabricação, iniciando assim uma conversa para levantar ideias, sendo as respostas registradas no quadro branco, para em seguida fazer agrupamentos (acidulante, corantes e etc.); e, por fim, conceituar solvente e soluto relacionando com as palavras no quadro, dando exemplos do cotidiano.

Aula 05 – Rótulos: Trabalhou-se com a extração de informações e desenvolvimento de cálculos a partir de rótulos de marcas e volumes diferentes (2L, 1L, 650 mL e 350 mL) de refrigerante. Primeiramente, retirou-se dados quantitativos, para em seguida ser discutido em grupos, com no máximo cinco integrantes. Orientou-se, sobre a informação mais relevante – quantidade de açúcar encontrado na bebida – tendo em vista, a estimarem por meio de cálculos a concentração de açúcar, em uma lata de refrigerante, levando-se em consideração que a quantidade de açúcar informado no rótulo é de uma porção de 200 mL.

Quadro 4. Descrição das categorias a priori (Fonte: Pozo & Crespo, 2009; Legenda: C: Categoria).

C	Subcategorias	Conceito Norteador
Conteúdos Conceituais	Dados (Fatos)	Informações que afirmam ou declaram algo sobre o mundo.
	Conceitos	Uma relação dentro de uma rede de significados que expliquem por que ocorrem e que consequências eles têm.
	Princípios	Conceitos mais gerais, com grande nível de abstração que geralmente são subjacentes a organização conceitual de uma área.
Conteúdos Procedimentais	Aquisição da informação	Relacionado à observação, seleção, captação, revisão e memorização de informação.
	Interpretação da informação	Envolve a decodificação ou a tradução da informação e o uso de modelos para interpretar situações.
	Análise da informação e realização de inferências	Refere-se à análise, comparação da informação, assim como estratégias de raciocínio e atividades de investigação ou solução de problemas.
	Compreensão e organização conceitual da informação	No que diz respeito a compreensão do discurso (oral/escrito), o estabelecimento de relações conceituais e a organização desses conceitos.
	Comunicação da informação	No que cerne a expressão oral, escrita e outro meio de se expressar para determinados públicos.
Conteúdos Atitudinais	Atitudes	Referem-se a regras ou padrões de condutas, disposição para comporta-se de modo consciente.
	Normas	Constituído pelas ideias ou crenças sobre como é preciso se comportar.
	Valores	Referindo-se ao grau em que foram interiorizados ou assumidos os princípios que regem o funcionamento dessas normas.

Aula 06 – Instrução Programada: Nessa etapa os discentes organizaram-se em duplas ou trios, para responderem a ficha referente à atividade. O instrumento foi elaborado adaptando-se alguns modelos da literatura, segundo os

seguintes princípios básicos: 1) Pequenas etapas; 2) Resposta ativa; 3) Verificação imediata; 4) Ritmo próprio; 5) Teste do programa (Moreira, 1999; Sadykov, et al., 2023). O modelo utilizado teve como estrutura a divisão do

texto de modo que havia lacunas a serem preenchidas relacionadas aos conceitos principais começando “[...] com o conhecimento inicial do aluno e, em pequenas etapas, avançam para uma meta final de aprendizado” (Kurbanoglu, Taskesenligil & Sozibilir, 2005, p. 16). Após responder a primeira pergunta, o estudante passa para a

INSTRUÇÃO PROGRAMADA de SOLUÇÕES													
Nome:	Série/Turma:												
1ª Ficha	A água mineral sem gás é uma mistura que apresenta uma fase que contém além da água, espécies como os íons bicarbonato, cloreto, sódio, cálcio, bário, magnésio, fosfato, nitrato, potássio (figura abaixo), portanto é homogênea.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bicarbonato</td> <td>95,49</td> </tr> <tr> <td>Sílicio</td> <td>18,72</td> </tr> <tr> <td>Cálcio</td> <td>18,68</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>6,77</td> </tr> <tr> <td>Magnésio</td> <td>4,71</td> </tr> </tbody> </table>	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L)		Bicarbonato	95,49	Sílicio	18,72	Cálcio	18,68	Sódio	6,77	Magnésio	4,71
	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L)												
Bicarbonato	95,49												
Sílicio	18,72												
Cálcio	18,68												
Sódio	6,77												
Magnésio	4,71												
1. A garrafa de água que compramos para consumir é uma mistura _____.													
2ª Ficha	Quando as soluções são formadas por dois componentes, em geral, o componente que se encontra em maior quantidade é denominado de solvente e o componente que se encontra em menor quantidade é denominado soluto . Para que se forme uma solução, o soluto deve ser totalmente dissolvido o solvente (o solvente dissolve o soluto).												
	Homogênea												
	2. Numa solução temos dois componentes sendo eles o _____ e o _____.												
	3. A mistura homogênea é uma _____.												

próxima, a qual possui ao seu lado a resposta da questão anterior (Figura 2), para então chegar à última ficha com uma mensagem parabenizando-o pelo término da atividade com sucesso (Sadykov, et al., 2023).

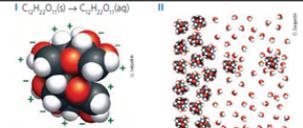
3ª Ficha	 <p>A figura I ilustra que a molécula de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) possui extremidades positivas e negativas. A figura II ilustra moléculas de água, atraídas pelos polos das moléculas de sacarose. As moléculas de sacarose, que estavam agrupadas, ficam separadas uma das outras, formando um material com aparência homogênea. Milhões e milhões de moléculas de sacarose juntas formam aglomerados visíveis, como os cristais de açúcar, mas moléculas separadas estão muito longe de serem perceptíveis à nossa visão havendo uma <i>Dissolução</i> da sacarose (açúcar) em água.</p>			
	<p>6. A molécula da sacarose possui cargas _____ e _____ ao serem dispersos no meio aquoso são envolvidos por moléculas de água resultando numa _____ que acaba afastando de outras moléculas.</p>			
10ª Ficha	<table border="1"> <tr> <td>Maior</td> <td rowspan="2">Parabéns, você concluiu a sua instrução programada!</td> </tr> <tr> <td>Volume (água)</td> </tr> </table>	Maior	Parabéns, você concluiu a sua instrução programada!	Volume (água)
	Maior	Parabéns, você concluiu a sua instrução programada!		
Volume (água)				

Figura 2 - Esquema da instrução programada sobre Soluções.

Aula 07/08 – *Experimentação*: Essa etapa teve a duração de duas aulas. Os estudantes foram organizados em grupos para a determinação do teor de açúcar nos refrigerantes, utilizando volumes constantes, sendo entregue uma ficha de atividade contendo uma situação problema (Figura 3) e orientações realizarem suas próprias investigações. A experiência é uma proposta de Cavagis, Pereira e Oliveira (2014), para calcular o teor de açúcar no refrigerante, considerando a densidade da sacarose - 1,59 g/mL ou 1.590 g/L - e a densidade de água carbonatada - 0,98 g/mL ou 980 g/L – e ainda, para a concentração molar, utilizou-se a massa molecular da sacarose ($342,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) e, por fim os resultados foram registrados na ficha de atividade.

também os benefícios e os malefícios que podem ser causados pelo consumo exagerado do refrigerante devido à grande quantidade de açúcar, além de outros malefícios que o consumo exagerado da bebida em questão pode acarretar a saúde.

Aula 10 – *Apresentação dos Painéis*: Os grupos com seus painéis prontos e previamente avaliados pelo professor/pesquisador tiveram de 5 a 8 minutos para apresentação e mais 2 minutos de perguntas e comentários do público, explicando aos demais, os passos e os dados coletados tanto da pesquisa bibliográfica quanto da experimental.

Ficha de Atividade Experimental Investigativo	
Situação Problema	
<p>Certa manhã ao sair de uma consulta médica Carlos começa a caminhar em direção a sua escola e durante sua caminhada ele refletiu sobre os últimos três anos de sua vida e o que ele tem feito dela. Hoje Carlos tem 16 anos, está no 2º ano do Ensino Médio e desde pequeno come muito fast food e toma em média oito refrigerantes por semana e com o passar dos anos ele ganhou muito peso chegando numa situação de obesidade e na consulta o seu médico recomendou que fizesse exercícios físicos e cortasse doces e bebidas que contêm açúcar entre outras recomendações escritas para ele seguir, pois sua situação está fragilizada já que seu colesterol está muito alto e pode ocasionar problemas cardiovasculares, o que deixou Carlos bastante angustiado.</p>	
<p>O médico então recomendou que começasse diminuindo aos poucos o consumo de açúcar principalmente em refrigerantes que era sua bebida preferida e para isso pediu que ele contabilizasse o quanto de açúcar ele ingeria ao consumir os 8 refrigerantes por semana. E na sua caminhada estava pensando em como ele iria reduzir esse consumo de refrigerante.</p>	
<p>Ajude Carlos a determinar e avaliar o teor de sacarose (açúcar) em latas de refrigerantes com a lata fechada e assim montar um planejamento de redução do consumo da bebida para que possa ajudar na sua saúde. Utilize uma das recomendações do médico para que Carlos contabilizasse a quantidade de sacarose em uma lata de refrigerante de 350mL.</p>	

Figura 3. Situação problema da Experimentação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análise de Estratégia da aula 04 “Fabricação Industrial”

A aula teve o intuito de introduzir os conceitos de soluto e solvente, com auxílio audiovisual (vídeo), que se configura como um organizador prévio das ideias dos estudantes (Moreira, 1999). Após a apresentação do vídeo, os estudantes foram questionados sobre os ingredientes misturados no início do processo, isso considerando a mobilização de conhecimentos factuais que foram exibidos no vídeo, com a finalidade de organizar os conhecimentos prévios, como: substâncias homogêneas e heterogêneas, líquidos, compostos químicos; as respostas dos estudantes foram registradas no quadro branco. Em seguida, estabeleceu-se uma interação dialógica, buscando o entendimento que componente estaria em maior e em menor quantidade - água, xarope e os outros compostos (conservantes, acidulantes, antioxidante e conservantes). A partir disso, pode-se introduzir os conceitos de **solvente** e **soluto** de uma **solução**, mostrando situações reais do cotidiano, para que possuíssem conhecimentos e assim agir de formar mais eficiente para qualquer situação-problema (Zabala & Arnau, 2010).

Aula 09 – *Construção do Painel*: Para finalização da sequência, propôs-se que os estudantes construíssem cartazes no qual cada grupo desenvolveu seu painel, para expor os dados obtidos e os cálculos realizados, destacando REIEC Año 2024 Nro. 19 Mes Diciembre
Recepción: 24/07/2023

Após a explicação dos conceitos foi dado alguns exemplos relacionado com o cotidiano referindo-se a misturas, identificando as substâncias que se encaixavam em cada conceito e, ao solicitar dos discentes outros exemplos, houve no primeiro momento apenas respostas relacionados a misturas sólidas, e somente houve resposta de misturas líquidas quando foram questionados pelo professor, e tais respostas são bem curiosas, visto que remetem ao dia a dia deles se retratando ao café da manhã e ao almoço (Quadro 5).

Quadro 5. Respostas dos estudantes em relação a exemplos de misturas.

Misturas Sólidas	Misturas Líquidas
- "misturamos o feijão". (A22)	- "o suco jandaia em que a mamãe compra no supermercado". (A02)
- "arroz com farinha". (A15)	- "o Nescau, porque eu misturo água e o pozinho do Nescau". (A18)
- "carne guisada com arroz". (A02)	- "seria o café professor". (A22)
- "feijoadada". (A11)	

Pode-se verificar através das respostas indícios do entendimento do conceito de mistura, de soluto e solvente após a exposição da definição, cabendo ressaltar que cada exemplo dado pelos estudantes foi identificado quem poderia estar em maior quantidade e menor quantidade. Essa relação do conceito científico com exemplos da vivência dos próprios estudantes torna a aula mais significativa e agradável corroborando para uma base conceitual sólida e assim avançar para outros conceitos mais abstratos (Niezer, Silveira & Sauer, 2016).

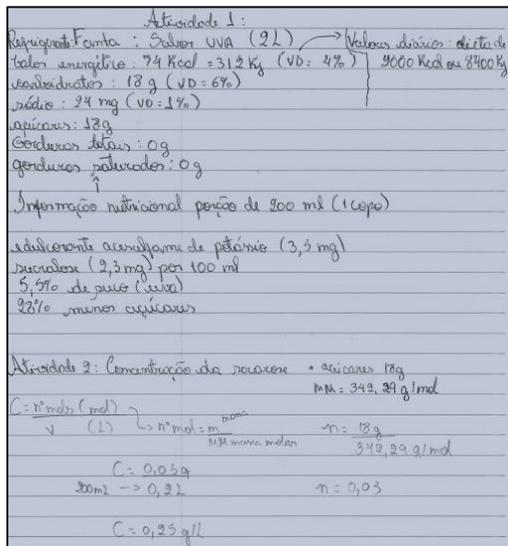
Tanto no vídeo, com as explicações do processo de mistura na fábrica, quanto nas respostas dos estudantes, nota-se uma relação com o aspecto macroscópico da

natureza, e entre esses dois momentos houve a explicação do professor ao introduzir os conceitos científicos abordando tanto os aspectos microscópico quanto os representacional ao escrever no quadro branco as fórmulas moleculares de determinados compostos presentes no refrigerante, tais como, CO_2 (Gás Carbônico); H_2O (Água); $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (Sacarose); dentre outros (Serbim & Santos, 2021).

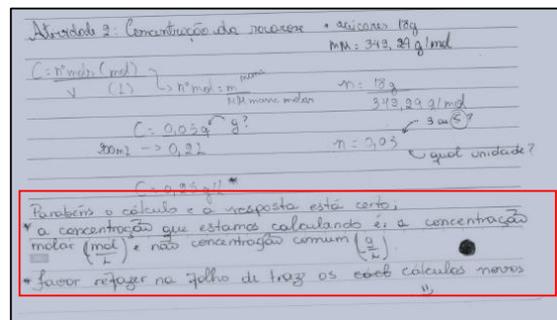
Diante do exposto, as estratégias empregadas nessa aula puderam desenvolver uma atitude mais crítica dos conceitos químicos relacionados com o cotidiano do educando, verificando as substâncias que se fazem presente no refrigerante e a aplicabilidade de determinados conceitos, tomando consciência desses componentes e até despertando curiosidade nos educandos para investigar mais a fundo quais benefícios e prejuízos tal espécie química traz para a saúde em determinado produto de consumo.

5.2. Análise da Estratégia da aula 05 "rótulos"

O primeiro momento da estratégia consistiu na retirada de dados quantitativos do rótulo do refrigerante, em seguida os estudantes passaram a calcular a concentração molar da Sacarose, a partir dos dados obtidos no rótulo. Observou-se que os discentes conseguiram selecionar os dados, verificando e analisando as unidades e os valores de cada informação apresentada na tabela nutricional do produto, tendo o cuidado na hora do desenvolvimento nos cálculos no que concerne a transformação de unidade de mililitro para litro no cálculo da concentração comum (Figura 4a). Vale ressaltar que alguns rótulos não apresentavam a informação da quantidade de sacarose, dado que alguns refrigerantes pertenciam à linha de produtos "zero açúcar", então foi definido um valor fixo de sacarose para realização dos cálculos.



(a)



(b)

Figura 4 – (a) 1º momento da Atividade do estudante 04; (b) 2º momento da atividade do discente 04, com os comentários.

No segundo momento, foi realizado o *feedback* (Figura 4b) com as correções realizadas de acordo com os comentários deixado pelo professor e parabenização pela conclusão da atividade. Tal estratégia não visa quantificar os

erros e acertos dos educandos, mas sim avaliar o desenvolvimento e o empenho do estudante em aprender a partir dos seus equívocos. Zabala e Arnau (2010, p. 172) defendem que "a questão não se reduza a aprovar ou não

aprovar, mas a conseguir e assimilar um conteúdo de aprendizagem julgado pelo aluno como indispensável para seu desenvolvimento pessoal”; logo, olhar o progresso do educando de forma integral, verificando componentes inerentes a cada conteúdo de aprendizagem relacionado com as competências.

A atividade realizada contou com 17 participações no primeiro momento, no entanto apenas 10 sujeitos

entregaram a atividade no segundo momento em que corrigiram suas falhas. Todavia, todos possuem suas folhas de atividades com *feedback* acerca do desenvolvimento da atividade, podendo rever e procurar corrigir seus equívocos a qualquer momento. O quadro 6 mostra alguns critérios (positivos e negativos), elaborados a partir do desenvolvimento da atividade pelos estudantes no primeiro momento, havendo recorrência de pontos positivos e negativos para alguns grupos de educandos (frequência).

Quadro 6 - Critérios de Análise das folhas de atividades dos estudantes.

	Critérios de análise	Frequência	%
<i>Pontos Positivos</i>	Conseguiu realizar o 1º cálculo [nº mols];	16	94,1%
	Conseguiu realizar o 2º cálculo [concentração];	12	70,6%
	Considerou as unidades parcialmente;	10	58,8%
	Realizou os cálculos verificando a quantidade certa do volume [0,2L];	12	70,6%
	Todas as informações, quantitativas do rótulo, retiradas;	17	100,0%
	Todas as unidades corretas e adequadas;	2	11,8%
<i>Pontos Negativos</i>	Confundiu/Esqueceu-se de utilizar os dados corretamente no 1º cálculo;	1	5,90%
	Confundiu a operação matemática no 1º cálculo [somando ao invés de dividir];	1	5,90%
	Confundiu/Desconsiderou a quantidade certa do volume [0,2L];	4	23,50%
	Confundiu/Esqueceu-se de expressar corretamente as unidades do 1º cálculo;	10	58,80%
	Confundiu/Esqueceu-se de expressar corretamente as unidades do 2º cálculo;	11	64,70%
	Desconsiderou as unidades em todos os cálculos;	4	23,50%

Ao analisar a Tabela 1, observou-se que os estudantes tiraram grande proveito da atividade, pois tiveram mais pontos positivos tendo sucesso na retirada das informações quantitativas do rótulo (100%), que teve por intuito desenvolver a capacidade e habilidade de verificar os valores numéricos da tabela nutricional de qualquer alimento. Mas também a identificação de outras informações para análise, realização dos cálculos e tomada de decisões. Outro ponto a ser destacado, consiste na grande porcentagem, no que se refere ao desenvolvimento dos cálculos empregados na atividade, de maneira adequada, tanto no primeiro cálculo relacionado ao número de mols, quanto no segundo relacionado com a concentração molar.

Por outro lado, observou-se nos pontos negativos que a grande maioria teve um descuido total/parcial com as unidades, evidenciando a pouca familiaridade que os estudantes têm com determinadas unidades e suas aplicações em cálculos matemáticos, pois 23,50% não consideraram a conversão da unidade de volume, de mL para L. Em síntese, a atividade centrou-se na recolha de dados nutricionais que as empresas devem fornecer aos consumidores, bem como na instrução para a realização de cálculos. Com isso, Zabala e Arnau (2010, p. 102) relatam que se os “exercícios são numerosos e realizados em contextos diferentes, as aprendizagens poderão ser transferidas mais facilmente em ocasiões futuras”, mostrando assim a mobilização dos conhecimentos, uma vez que os educandos podem aplicar em situações reais do dia a dia, tendo tomadas de decisões mais éticas, precisas e responsáveis, assim como um pensamento mais crítico acerca dos problemas enfrentados na sociedade (Santos & Schnetzler, 2003).

5.3. Análise da Estratégia da aula 06 “instrução programada (IP)”

O instrumento empregado na sequência didática é voltado para a mobilização de conteúdo conceitual, abordando os conceitos como “soluto”, “solvente”, “concentração comum”, “concentração molar”, a partir de um minitexto na própria ficha. Este pode ou não ser complementado com dados ou imagens para ajudar o estudante na construção do conceito relacionado com a lacuna na ficha. Na atividade, o estudante pode verificar a resposta na ficha posterior, se autoavaliando, possibilitando a correção e reflexão sobre seu erro. A Figura 5 mostra que os estudantes escreveram determinadas palavras, mas em algumas, riscaram, corrigindo a partir da resposta na ficha anterior.

Com a aplicação da IP, observou-se que os educandos não são muito habituados com a diversidade de métodos e estratégias de ensino e aprendizagem, posto que, relataram que atividade foi algo novo, havendo estranhamento inicial, pois perceberam que a atividade continha à resposta, essa percepção também foi observada em outras IPs implementadas no Ensino Médio (Libório et al., 2020). Tal atividade se tornou inusitada aos participantes, uma vez que podem estar acostumados a atividades mais tradicionais (listas, testes...) que tem por característica a contagem das respostas certas ou erradas para pontuação. A estratégia empregada não foca numa avaliação seletiva, mas numa avaliação em que foi possível “conseguir e assimilar um conteúdo de aprendizagem julgado pelo aluno como indispensável para seu desenvolvimento pessoal” (Zabala & Arnau, p. 172).

Ressalta-se ainda que a IP foi concluída por eles, em média de 20 minutos depois da formação das equipes. Como a ficha entregue depois de uma discussão sobre o funcionamento da atividade, não houve dificuldades, havendo relatos de que tal atividade estava fácil parecendo um “resumão”, a exemplo da fala do A09: “[...] meio que o

conteúdo que você está dando foi tudo o que a gente já sabe praticamente [...] tipo um resumo, pra gente foi bem fácil fazer”. Notando assim, uma certa aderência na realização da atividade o que vai ao encontro com os resultados de Kurbanoglu, Taskesenligil e Sozbilir (2005) onde os participantes apreciaram a IP de estereoquímica seguindo passos menores, possibilitando seguir com o seu próprio ritmo cognitivo, transferindo a responsabilidade pela aprendizagem ao estudante, tendo a confirmação imediata da sua resposta.

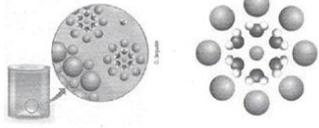
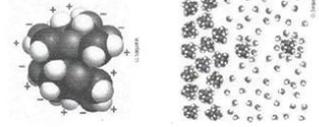
Quantidade de Matéria ou massa.	 <p>I $\text{NaCl}(s) \rightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ II</p> <p>Dissolução de cloreto de sódio (sal) em água. A figura I ilustra os íons do cloreto de sódio sendo separados uns dos outros pela água. A figura II ilustra várias moléculas de água com sua extremidade negativa ao redor do cátion Na^+, separando-o dos ânions Cl^-, envoltos pela extremidade positiva da água. Dessa forma, os íons do cloreto de sódio ficam dispersos em água. Como os íons são extremamente pequenos, o material tem aparência homogênea.</p> <p>6. Os íons ao serem dispersos no meio aquoso são envoltos por moléculas de água resultando numa <u>solução</u>.</p>
Dissolução	 <p>I $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(s) \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(aq)$ II</p> <p>A figura I ilustra que a molécula de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) possui extremidades positivas e negativas. A figura II ilustra moléculas de água, atraídas pelos polos das moléculas de sacarose. As moléculas de sacarose, que estavam agrupadas, ficam separadas uma das outras, formando um material com aparência homogênea. Milhões e milhões de moléculas de sacarose juntas formam aglomerados visíveis, como os cristais de açúcar, mas moléculas separadas estão muito longe de serem perceptíveis à nossa visão havendo uma Dissolução de sacarose (açúcar) em água.</p> <p>7. A molécula da sacarose possui cargas <u>positiva e negativa</u> ao serem dispersos no meio aquoso são envoltos por moléculas de água resultando numa <u>solução</u> que acaba afastando de outras moléculas.</p>
Positiva, negativa Dissolução	<p>A Concentração em massa (C) indica a quantidade em massa de soluto (m) que se encontra dissolvida em um volume-padrão de solução (V) e normalmente em g/L, isto é, quando dizemos que uma solução (ex. soro) possui concentração igual a 150 g/L, isso significa que em cada litro de solução há 150g de soluto dissolvido (ex. Cloreto de sódio - NaCl).</p> <p>8. A solução de soro pode ser indicada por g/L, o que significa que o NaCl é o dissolvido.</p>

Figura 5 - Ficha da Instrução Programada dos estudantes A01, A03 e A30.

Outro ponto, destacado pelos estudantes, foi que tal atividade se assemelha a um jogo virtual de perguntas. Assim, mencionaram que seria mais interessante se realizado no computador, para não haver “trapaças”, isto é, ver a resposta sem ao menos pensar sobre o que o assunto abordado, mas a utilização do computador é limitada em determinadas escolas que não possuem esse recurso, não sendo este o caso da escola que foi realizado a sequência didática. Por isso, respondeu-se aos presentes que a estratégia foi pensada na forma mais básica, podendo ser utilizada pela grande maioria dos professores.

Com relação à mensagem de parabéns no final da ficha, o estudante A27 relatou que se sentiu realizado e feliz por concluir a atividade de forma honesta e limpa: “Tipo de assim... de felicidade por ter concluído uma atividade completa”, notando que a estratégia aplicada está relacionada tanto com os conteúdos conceituais, quanto com os conteúdos atitudinais, pois de acordo com Zabala e Arnau (2010, p. 103), “aprende-se, também e especialmente, por meio de processos de reflexão e

posicionamento pessoal, diante de situações conflitivas que obrigam o estabelecimento de normas comportamentais”.

Constata-se também a presença de elementos motivacionais, no qual o participante A27 se sentiu feliz ao desenvolver a atividade que para Rocha e Vasconcelos (2016), tal motivação para o aprendizado em Química pode ser alcançada com a elaboração de um material didático que seja significativo para o estudante, rompendo assim algumas dificuldades de aprendizagem na área com a emoção de estar feliz, podendo até mudar a concepção de que a Química é um conhecimento complexo e abstrato. Tal perspectiva corrobora com as constatações de Kurbanoglu, Taskesenligil e Sozbilir (2005) e de Sadykov, et al. (2023) no qual verificou-se a presença da motivação dos discente na realização da IP com outros conceitos, assim como o desenvolvimento da autonomia.

Em relação aos benefícios da IP, Sadykov, et al. (2023) mencionam que a utilização do instrumento é vista na mudança de comportamento indireto dos estudantes voltado para uma ação mais ativa do seu aprendizado, aumentando assim o interesse na área de conhecimento, podendo também ser utilizado em outros momentos (em casa, durante palestras ou em exercícios).

5.4. Análise da Estratégia da aula 07/08 “experimentação”

A atividade experimental realizada pelos estudantes teve o intuito de instigá-los a curiosidade e o desenvolvimento do pensamento científico, sendo esta alicerçada no nível 0 de acordo com Kasseboehmer et al. (2015), em que todas as etapas são dadas: Problema; Material; Procedimento Experimental; Coleta e Análise de Dados; Conclusões. A escolha do nível baseou-se no pouco/ninguém convívio que os participantes tinham com esse tipo de metodologia ativa. Mostrando certa recorrência, em virtude de o ensino ao longo da história ter características fortes do Ensino Tradicional, resultando na consolidação do estudante em ser um agente passivo em sua aprendizagem. Isso corrobora com o estudo de Santos (2013), que traz a realidade das dificuldades dos educandos verificando assim elementos inerentes ao tradicionalismo educacional.

Realizar tal atividade proporciona aos estudantes uma visão diferente do que estão acostumados e agrega, mobilizando seus conhecimentos, certos procedimentos e atitudes dentro da sala de aula e do laboratório tornando-se protagonista da sua trajetória acadêmica. Para tanto, os participantes foram divididos em grupo para que respondessem dois questionamentos: (1) Dentre as versões dos refrigerantes (normal e zero), qual você acredita que seria o ideal para ser consumida? Ou não, deve-se tentar buscar outras bebidas mais saudáveis? (2) Analisando os materiais disponíveis, como você procederia para aconselhar Carlos para reduzir o consumo de refrigerante sem sofrer com a ausência da bebida? (Quadro 7).

Quadro 7 - Respostas dos estudantes quanto aos questionamentos 1 e 2 (Legenda: G - Grupo).

Cod.	Respostas – Questionamento 1	Respostas – Questionamento 2
G1	O ideal seria coca-cola zero, mais (sic) o ideal seria consumir outros tipos de bebidas saudáveis como, suco	Diminuir o consumo de refrigerante e opinar por outros tipos de bebidas saudáveis como sucos naturais, assim diminuindo o consumo

	natural e etc.	de refrigerante.
G ₂	O refrigerante zero seria o ideal, porém uma bebida mais saudável seria bem melhor como: suco natural ou água.	Ele poderia consumir o refrigerante uma vez na semana, reduzindo a quantidade anterior.
G ₃	Deve-se tentar buscar outras bebidas mais saudáveis.	Reduzir a quantidade de refrigerante consumido.
G ₄	Deve-se procurar outra bebida mais saudável.	Deve reduzir para o refrigerante zero e de pouco em pouco e eliminando o refrigerante da sua vida.
G ₅	Sim, deve-se tentar buscar bebidas mais saudáveis, como sucos naturais.	Diminuir a frequência de consumir do refrigerante e a quantidade para 180 mL ou 0,18 L por semana ou em cada 2 semanas (o equivalente a 1 copo de 180 mL).

As respostas mostraram uma visão de bebida mais saudável, sendo os sucos naturais e a água. De acordo com as respostas, os grupos G₁ e G₂ escolheram um “refrigerante zero” como a melhor bebida a ser consumida em relação à “refrigerante normal”, e ambos os grupos optaram por suco natural, sendo a água a melhor escolha entre as opções. Por outro lado, os grupos G₃ e G₄ apenas mencionaram que a alternativa mais viável seria o consumo de bebidas mais saudáveis sem dar maiores detalhes de suas concepções, no caso do grupo G₅, escolheram um “refrigerante normal”, a bebida mais ideal para ser consumida em relação à coca zero, mas escolheram o suco natural como opção mais saudável, percebendo assim as ideias e visões dos estudantes no que concerne o consumo de bebidas industriais ou naturais.

Tais concepções derivam da vivência, dos hábitos alimentares e da exposição a propagandas que rodeiam os estudantes, no qual Estima et al. (2011) e Pereira e Angelis-Pereira (2017) discutem nos seus trabalhos um elevado grau de consumo de alimentos altamente calóricos, ricos em açúcares, sódio, gordura e um baixo consumo de frutas, verduras e legumes, visto, pois que saber o ideal e o mais saudável muitas das vezes não é praticado; logo, a conscientização é um caminho a ser tomado para não acarretar em complicações futuras.

Para segunda questão, que nortearia a “elaboração de hipóteses de Carlos”, foi solicitado que analisassem os materiais do roteiro de experimentação e elaborassem argumentos para aconselhar Carlos a reduzir seu consumo de refrigerante, sem que sofresse com a abstinência (Quadro 7). Todos responderam que Carlos deveria reduzir sim o seu consumo de refrigerante, mas apenas os grupos G₂, G₄ e G₅ definiram melhor as estratégias para que Carlos diminuísse o consumo da bebida sem sofrer, optando por uma regressão no consumo de bebida, podendo ter como referência as semanas do mês como é abordado pelo grupo 5 “*Diminuir a frequência de consumo [...] por semana ou em cada 2 semanas (o equivalente a 1 copo de 180 mL)*”, enquanto os grupos G₁ e G₃ foram mais abrangentes.

Tendo os estudantes, respondido as questões iniciais, deu-se continuidade com a realização do experimento. Considerou-se, o refrigerante comum e zero constituído respectivamente por água carbonatada (zero) e água carbonatada açucarada (comum). Muito embora haja adoçantes no refrigerante zero, além de sódio em maior quantidade que no refrigerante normal, a massa desses componentes adicionais do refrigerante zero é insignificante em relação à massa total (Cavagis, Pereira & Oliveira, 2014), por isso, não foi atrelado aos cálculos. Dessa forma,

a diferença entre as massas (Δm) de refrigerante comum (m_{comum}) e zero (m_{zero}) pôde ser relacionada matematicamente da seguinte maneira:

$$m_{\text{comum}} - m_{\text{zero}} = m_{\text{sacarose}} - m_{\text{água carbonatada}} \quad (\text{eq. 1})$$

Salienta-se também que no refrigerante zero, em lugar da sacarose, haverá água carbonatada ocupando o volume correspondente, portanto, relacionando com a fórmula da densidade¹ (ρ) temos:

$$\begin{aligned} \Delta m &= \rho_{\text{sacarose}} \times V_{\text{sacarose}} \\ &- \rho_{\text{água carbonatada}} \times V_{\text{água carbonatada}} \end{aligned} \quad (\text{eq. 2})$$

A partir da equação 02 encontrou-se o volume da sacarose no refrigerante, o que possibilitou calcular a massa dessa substância, relacionando novamente com a fórmula da densidade (equação 3).

$$m_{1_{\text{sacarose}}} = \rho_{\text{sacarose}} \times V_{\text{sacarose (encontrado)}} \quad (\text{eq. 3})$$

$$[\text{Sacarose}]_{\text{mol/L}} = \frac{m_2 \left(\frac{\text{g}}{\text{L}}\right)}{\text{MM} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)} \quad (\text{eq. 4})$$

Com a massa determinada anteriormente (m_1) realizou-se uma regra de três (equação 4), na qual relacionou a m_1 a partir da bebida enlatada de 350 mL (0,350 L) estipulando uma nova massa (m_2) para 1L (1000 mL), ou seja, a concentração comum. Em seguida, desenvolveu o cálculo para a concentração molar (equação 5) a partir da divisão com a massa molar da sacarose (MM).

$$\begin{aligned} m_2 &= \frac{m_1 (\text{eq. 3}) \times 1L}{0,350 L} \\ [\text{Sacarose}]_{\text{mol/L}} &= \frac{m_2 \left(\frac{\text{g}}{\text{L}}\right)}{\text{MM} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)} \end{aligned} \quad (\text{eq. 5})$$

Com os dados coletados e o desenvolvimento dos cálculos propostos juntamente com o auxílio do professor, obtiveram respostas variadas (Tabela 2), em virtude dos grupos desconsideraram certas informações, foi discutido na aula 10 após a apresentação de cada grupo os equívocos no procedimento matemático, evidenciando a importância do comprometimento e eficácia nos cálculos, pois o erro pode trazer consequência indesejadas.

Tabela 2 - Resultados finais dos cálculos de cada grupo (Legenda: G – Grupo).

Grupo	Concentração Molar
-------	--------------------

¹ $\rho = m/v$

G_1	1,4 mol/L
G_2	0,0002 mol/L
G_3	15 g/L
G_4	1.014,8 MI
G_5	2,8 mol/L

Analisando o desenvolvimento dos cálculos de cada grupo, notou-se que houve um descuido com algumas etapas, como no caso do grupo G_5 , em que se equivocaram com a divisão da concentração comum com a massa molar. Por outro lado, percebeu-se que o grupo foi além do solicitado, projetando a partir dos resultados encontrado a quantidade que Carlos consome em 1 mês (6.632,8 mL de açúcar no organismo). Verificou-se também que os grupos G_1 e G_2 não consideraram as oito latinhas que a situação problema expõe, pondo em evidência também que as unidades foram empregadas de maneira correta e adequada, havendo poucos casos de ausência total/parcial das unidades, mostrando que as atividades anteriores surtiram efeito em determinados pontos da aprendizagem dos estudantes.

Volume	massa	$C = \frac{m}{V} = \frac{330,5g}{0,31l}$
0,31l	330,5g	$C = 1066g/L$
$0,31l \times x = 1l \times 330,5g$		
$x = 330,5g$		
$x = 1066g/L$		

Figura 6 - Desenvolvimento do Cálculo (Etapa 5 e 6) do Grupo 5.

Realizados os cálculos, os estudantes passaram para a última sessão da ficha da atividade experimental que consistiu em uma redação mais elaborada para uma proposta para Carlos, referente à diminuição do consumo de refrigerante (Quadro 8).

Quadro 8 - Propostas para a diminuição de consumo para Carlos (Legenda: G – Grupo).

G_1	Ingerir menos refrigerante, 4 na primeira semana e 2 na segunda semana.
G_2	Tomar uma vez na semana; fazer exercícios; tomar bastante água.
G_3	Quadro das semanas no qual informar a diminuição de refrigerante e acrescenta o suco natural.
G_4	Receita de Café da manhã.
G_5	Diminuir o consumo semanalmente até passar para 1 copo de refrigerante.

No entanto, não utilizaram nenhum dado dos cálculos que realizaram anteriormente, havendo respostas variadas, como por exemplo, o grupo G_4 , que trouxe uma receita de café da manhã para o Carlos (sujeito da situação problema) não sentir a necessidade de consumir nenhuma bebida (Figura 7a). Por outro lado, o grupo G_3 elaborou um quadro descrevendo as ações de deveriam ser tomadas ao longo de seis semanas, visando a diminuição do açúcar ao longo do tempo (Figura 7b).

Com será a diminuição do consumo do refrigerante?

- Café da Manhã/Branche
- café com leite
- 1 litro com 2 doces
- Redução de alcatraz
- 1 Banana ou 1 sorquete com leite
- 6 colheres de Sopa de arroz
- 1 porção de macarrão
- 500g de Sopa de
- Suco Natural
- Suco
- 4 colheres de Sopa de arroz
- Salada
- Suco

Comerá a diminuição do consumo do refrigerante?

Semana 1	8 refrigerantes na semana
7 dias de consumo	
Semana 2	7 refrigerantes, no lugar dos 7 refrigerantes, troca-se por um suco natural
6 dias de consumo	
Semana 3	6 refrigerantes, 2 dos refrigerantes troca-se por um adoçado de 500ml
5 dias de consumo	
Semana 4	5 refrigerantes, troca-se por um suco detox
4 dias de consumo	
Semana 5	3 refrigerantes, troca-se por leite com leite
3 dias de consumo	
Semana 6	2 refrigerantes de 350ml e um suco detox e leite
1 dia de consumo	

Figura 7 – Propostas finais para diminuir o consumo de açúcar: (a) Grupo 4; (b) Grupo 3.

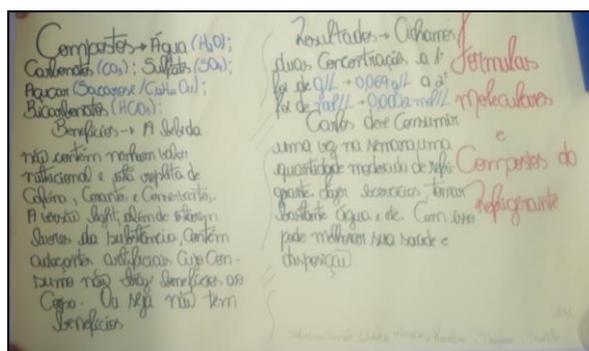
A estratégia escolhida visava desenvolver nos educandos uma tomada de decisão mais consciente, um pensamento crítico e científico, bem como a conscientização e a verificação por meio de cálculos matemáticos a quantidade de açúcar ingerido e o cuidado que se deve ter com o corpo evitando doenças e vícios. Ressalta-se o estranhamento dos presentes com a metodologia investigativa, tanto na elaboração das hipóteses, quanto no desenvolvimento dos cálculos para ajudar a solucionar o problema exposto, porém notou-se que não desanimaram concluindo a atividade com sucesso, demonstrando uma motivação diante do novo.

Por fim, vale salientar que a sequência didática foi desenvolvida na disciplina Estágio Supervisionado III, no decorrer do semestre letivo, havendo desacertos procedimentais na execução, com relação aos tempos escolares e a proposta inicial que seria trabalhar com refrigerante de 2 L, mas não foi possível, então adaptou-se na última hora para latas de 350 mL, alcançando assim o objetivo de ensino.

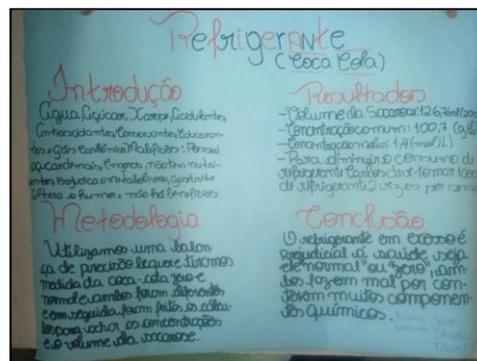
5.5. Análise da Estratégia da aula 09/10 “construção e apresentação dos painéis”

A estratégia foi dividida em duas partes: (1) primeiro focado no objetivo de os estudantes prepararem seus cartazes, utilizando cartolinas e canetas coloridas; (2) realizando uma rodada de apresentação dos dados que os participantes reuniram ao longo das aulas, tendo 8 minutos para apresentação e 2 minutos para dúvidas ou esclarecimentos do público. A apresentação de cada grupo teve quatro elementos que constituíram cada cartaz, sendo: (i) Introdução, (ii) Metodologia, (iii) Resultados, (iv) Conclusão. Utilizando informações que foram construídas nas aulas passadas para redigir o trabalho final.

A Introdução de cada painel continha algumas informações a respeito dos compostos químicos, das classes, das nomenclaturas das espécies químicas, das fórmulas



(a)



(b)

Figura 8 – Cartazes produzidos pelos estudantes: (a) Grupo 2; (b) Grupo 1.

Quanto aos Resultados, os dados foram diversos, sendo abordados os resultados dos cálculos e as propostas para o problema dado. Vale evidenciar que, ao final de cada apresentação, explicou-se a cada grupo o motivo dos resultados serem diferentes do esperado, mas nada que comprometesse a nota, pois o intuito da atividade era ver as capacidades dos educandos em investigar um problema por meio de cálculos e pesquisas. Por outro lado, as Conclusões trataram sobre os conceitos e aprendizagens que adquiriram no decorrer das aulas (Figura 9).

“Por fim aprendemos com as pesquisas realizadas as características dos refrigerantes seus malefícios e benefícios, tendo conhecimento de suas fórmulas moleculares, além da pesquisa sobre concentração molecular. Durante o trabalho tivemos aulas práticas e teóricas para melhor compreensão dos conteúdos abordados” (G1).

Ao final das apresentações, todos foram parabenizados por caminharem juntos, cooperando e se empenhando para um papel mais ativo no processo de aprendizagem e por participarem desse projeto com muita dedicação ao longo das aulas.

Notou-se que, ao longo das aulas, houve interações tanto professor-estudante, quanto estudando-estudante, evidenciando uma interação colaborativa, cooperando e participando de maneira ativa, mesmo que timidamente para algumas estratégias em virtude de ser o primeiro contato.

Os cartazes evidenciam o progresso na apropriação do conceito de soluções, desenvolvido ao longo da sequência

moleculares, assim como, os benefícios e os malefícios ao se consumir refrigerante em excesso. Com isso, foi possível perceber o nível de aquisição de conhecimentos factuais, como no caso do grupo 2 que abordaram os compostos como a água (H_2O), Carbonatos (CO_3^{2-}), Açúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$), assim como, a ausência de benefícios (Figura 8a). Cabe ressaltar que correções foram feitas no final da apresentação notificando a ausência dos íons tanto no Carbonato quanto no Sulfato. Com relação à metodologia, os estudantes apresentaram o roteiro da experimentação realizada, explicando aos demais colegas como ocorreu, se houve dificuldade, falha, ou qualquer informação pertinente, não se alongando muito, visto que a metodologia era igual para todos, mudando apenas os resultados (Figura 12b).

didática, diante de toda socialização. Notou-se que nas primeiras aulas os estudantes encontravam dificuldades em transitar da zona de desenvolvimento potencial para a zona de desenvolvimento real, realizando assim o emprego dos conceitos.

Nesse contexto, demonstra a essencialidade do papel do professor como mediador e facilitador do conhecimento, utilizando diversos instrumentos pedagógicos para facilitar essa transição. Dessa forma, os estudantes foram capazes aplicar conceitos sobre soluções químicas com maior autonomia e confiança, seja oralmente para aqueles que apresentaram as informações, seja para os demais que construíram e sintetizaram as informações contidas no cartaz (Lefrançois, 2009).

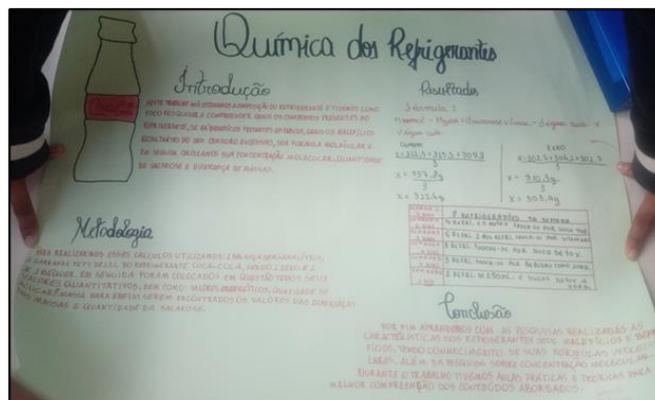


Figura 9 – Cartaz produzido pelo Grupo 1.

5.6. Analisando as Competências, Habilidades e os Conteúdos de Aprendizagem desenvolvidos

As estratégias selecionadas visaram superar o ensino tradicional que está em sua grande parte vigente nas escolas (Santos, 2013), pretendendo assim desenvolver nos estudantes a capacidade de “recoher, seleccionar, hierarquizar, interpretar, integrar e transformar a informação desde um espírito crítico em um conhecimento útil para sua intervenção na realidade” (Zabala & Arnau, 2010, p. 81), tratando da autonomia de pensamento para tomar decisões éticas e responsáveis, intervindo assim na sociedade em que vive, ou seja, ser competente para agir efetivamente diante de situações reais.

Compreendendo que a competência tem por definição a inter-relação entre os três conteúdos de aprendizagem de formar eficaz nos diferentes âmbitos da vida, a sequência didática construída tomou por tema “Os danos causados pelo consumo excessivo do refrigerante”, emergindo a partir da vivência escolar em que foram eleitas as competências gerais da BNCC de número 1, 2 e 8, que consistem, respectivamente, na valorização dos conhecimentos construídos historicamente, no desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, assim como o autoconhecimento e o autocuidado. No que concerne às competências específicas, relaciona-se com as de número 2 e 3, que visam à análise e a utilização das interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos e a investigação de situações-problemas (Brasil, 2018).

Podemos verificar que todas as estratégias visaram desenvolver determinadas competências e habilidades, como no caso da aula 05, que se verificou o desenvolvimento da habilidade EM13CNT207, voltado para

a dimensão social, no processo de desenvolvimento do sujeito, considerando a análise e discussão acerca das vulnerabilidades que cercam os jovens, promovendo a prevenção e o cuidado com a saúde e o bem-estar ao propor a extração de dados, bem como a reflexão acerca do consumo de açúcar excedente que acaba resultando em doenças e mal-estar, diminuindo a qualidade de vida dos seres humanos (Estima et. al., 2011).

Outro caso que podemos verificar a presença da habilidade EM13CNT207 foi a estratégia de Instrução Programada aplicada na aula 6, que apresentou de maneira não convencional a valorização do conteúdo conceitual construído historicamente sobre o mundo, bem como o cuidado com a saúde no que se refere à aplicabilidade dos conceitos químicos no cotidiano do estudante, como por exemplo, os dados do rótulo da água mineral apresentado na primeira ficha da atividade (Figura 10).

Outras habilidades, exercidas pelas estratégias, foram a EM13CNT301 e EM13CNT302, empregadas nas aulas 7/8 e 9/10, em que foi proposto aos participantes uma situação-problema (Experimentação Investigativa), para que realizassem análise de dados, proposição de caminhos, reflexão sobre suas hipóteses, argumentações com seus colegas, assim como a explanação oral por meio da construção de painéis, desenvolvendo assim a comunicação dos resultados encontrados, isso corrobora com o estudo de Menezes e Farias (2020). Tal atividade possibilitou o desenvolvimento pleno do sujeito social, no que cerne as dimensões social, pessoal e interpessoal, visto, pois que mobiliza os estudantes a se manifestarem diante de uma situação, atuando de maneira responsável, crítica, justa, solidária e democrática, assim como comunicando e convivendo com os demais, conhecendo e se compreendendo, além de a sociedade e a natureza.

Soluções

A água mineral sem gás é uma mistura que apresenta uma fase que contém além da água, espécies como os íons bicarbonato, cloreto, sódio, cálcio, bário, magnésio, fosfato, nitrato, potássio (figura abaixo), portanto é homogênea.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L):		Concentração Elementar (mg/L)	
Bicarbonato	95,49	Nitrato	1,54
Silício	18,72	Potássio	0,57
Cálcio	18,68	Sulfato	0,36
Sódio	6,77	Fluoreto	0,09
Magnésio	4,71	Vanádio	0,01

Nota: Água mineral fluorada, pH 2,9 e de 20°C. Quantidade mínima a 25°C: 100 mg/L. Nota: 100 mg/L.

1. A garrafa de água que compramos para consumir é uma mistura homogênea.

Quando as soluções são formadas por dois componentes, em geral, o componente que se encontra em maior quantidade é denominado de **solvente** e o componente que se encontra em menor quantidade é denominado **soluto**. Para que se forme uma solução, o soluto deve ser totalmente dissolvido no solvente (o solvente dissolve o soluto).

2. Numa solução temos dois componentes sendo eles o solvente e o soluto.

3. A mistura homogênea é uma Solução.

Figura 10- Ficha de Instrução Programada dos estudantes A10 e A05.

Enfatizamos que é importante considerar diferentes atividades aplicadas na sequência didática, tendo em vista que o ensino por competências não possui um único método que desenvolva todas as competências, mas para cada

competência acentuada, deve-se escolher estratégias adequadas (Zabala & Arnau, 2010). No que se refere aos conteúdos de aprendizagem, faz-se necessário possuir uma relação harmoniosa para o aprendizado integral do

educando. No Quadro 9, propõe-se uma visão mais panorâmica acerca desses elementos.

Ao analisar os dados, notou-se que as estratégias aplicadas contemplam mais aspectos conceituais e procedimentais, tendo em vista que os dados e conceitos

estão relacionados com o conteúdo “Soluções Químicas” previamente determinado, ao passo que são desenvolvidos em todas as aulas construindo assim princípios na última estratégia, visto que aborda conceitos mais gerais com um nível elevado de abstração.

Quadro 9 - Conteúdos de Aprendizagens vs Estratégias (Legenda: 1: Aula: Expositiva Dialogada; 2: Brainstorming; 3: Rótulos; 4: Instrução Programada; 5: Trabalho Experimental; 6: Simpósio; ▲: contempla totalmente; △: contempla parcialmente; ∅: não contempla).

Conteúdos		Estratégias					
		1	2	3	4	5	6
Conceituais	Dados (Fatos)	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	Conceitos	▲	▲	△	▲	▲	▲
	Princípios	∅	△	∅	△	∅	▲
Procedimentais	Aquisição da informação	▲	▲	▲	△	▲	▲
	Interpretação da informação	△	▲	▲	▲	▲	▲
	Análise da informação e realização de inferências	∅	▲	△	∅	△	▲
	Compreensão e organização conceitual da informação	▲	▲	△	▲	▲	△
	Comunicação da informação	∅	∅	▲	∅	∅	▲
Atitudinais	Atitudes	△	△	▲	△	▲	▲
	Normas	∅	△	∅	∅	△	△
	Valores	∅	∅	∅	∅	△	▲

Com relação ao conteúdo procedimental, constatou-se a aquisição de informações na grande maioria das aulas, assim como a interpretação da informação que visa buscar decodificação dessas informações e o uso de modelos para interpretar situações. No que se trata da análise e da comunicação desses dados, as estratégias do *brainstorming*, rótulos e simpósio contemplam totalmente, analisando e comparando informações compreendendo e estabelecendo relações conceituais, assim como expressando tanto oral “simpósio”, quanto escrito “cartaz” (Pozo & Crespo, 2009).

Por outro lado, o conteúdo atitudinal não teve tanto espaço nas estratégias no que concerne a normas e valores, mas esteve contemplado em todas as aulas; pois, de acordo com Zabala e Arnau (2010), as atitudes são aprendidas por meio de vivências e por reflexões e posicionamento diante de situações conflitivas, logo os momentos didáticos puderam desenvolver o respeito à aprendizagem da ciência nos seus mais variados atores; bem como o respeito às implicações sociais da ciência, tanto no desenvolvimento de hábito de conduta e consumo, no caso do refrigerante e bebidas industrializadas, quanto no reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da ciência e a mudança social, voltado para produção de bebidas mais práticas,

propagandas enganosas, tabelas nutricionais dentre outros aspectos (Pozo & Crespo, 2009).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado, foi possível verificar que as diferentes estratégias utilizadas propiciaram aos estudantes diferentes olhares acerca da temática Soluções. O que, possivelmente, possibilitou mobilização dos conhecimentos prévios, estabelecendo novas redes conceituais, bem como a significação desse conhecimento escolar relacionado com o tema Refrigerante e seu Consumo Excessivo. Ao longo das aulas os participantes tiveram vivências mais ativas, no que diz respeito ao seu processo de ensino e aprendizagem o que ocorreu certa estranheza, possibilitando assim uma mudança significativa.

Nesse contexto, foi possível verificar o desenvolvimento dos educandos no que concerne as competências e habilidades que foram eleitas na etapa de construção da sequência didática, assim como a verificação da importância da diversificação das metodologias aplicadas dentro da sala de aula. Vale evidenciar que as estratégias, além de apresentarem articulação com os conceitos, contemplaram também, atitudes, no que diz respeito ao autoconhecimento

e ao autocuidado com relação à alimentação. Com isso, determinadas estratégias propiciaram desenvolver o respeito pelo aprendizado da ciência e suas implicações sociais, promovendo, ainda, a cooperação entre colegas para realizar experimento e exposição de resultados.

Em face do exposto, este estudo advém da minha trajetória e reflexão no curso de Licenciatura em Química, no qual foram desenvolvidas atividades vinculadas às disciplinas de Estágio Supervisionado, integrado ao Programa “Residência Pedagógica”, numa Escola da Rede Pública da cidade de Manaus. Tais atividades puderam ser desenvolvidas com a supervisão do Preceptor, em que se pode elencar a elaboração de experimentos investigativos, correção de provas, ministração de aulas, dentre outros. Cabe ressaltar a importância da integração teoria e prática, a partir da vivência em contextos educacionais reais, como possibilidade de desenvolver atividades didáticas fundamentadas teoricamente, pode ocorrer de maneira consciente.

Vale ressaltar a condução da pesquisa num contexto específico, sendo os resultados não generalizável para outras situações. Além disso, o tempo de implementação das estratégias foi relativamente curto, o que pode ter limitado a observação de impactos a longo prazo nas atitudes e no desempenho dos estudantes, bem como o estranhamento e certo desconforto inicial, na realização das atividades focadas na participação ativa dos estudantes, no processo de ensino e aprendizagem em Química. Apesar dessas limitações, as contribuições do estudo são valiosas, destacando a importância da integração entre teoria e prática na formação docente e reforçando a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras que valorizem os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais dos educandos. Logo, compreender e continuar pesquisando sobre o processo de ensino e aprendizagem e aplicação de estratégias visando as competências e habilidades educacionais são essenciais para o campo educacional.

7. AGRADECIMENTOS

À CAPES - Programa da Residência Pedagógica – Química/UFAM.

À Gestão da escola estadual pública do município de Manaus e aos estudantes participantes do estudo.

8. REFERÊNCIAS

Amazon Sat. (2012). *Produção de refrigerantes em Rondônia e Roraima*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=X4hJzng8WZo&t=122s>. Acesso em: 19 mai 2021.

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições70.

Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEF, 2018.

Cardoso, S. M. B., Lopes, F. L. G., Bonaparte Neta, H. R. & Melo, R. P. D. A. (2016). Proposta metodológica para o ensino de soluções a partir dos medicamentos. *Revista*

Vivências em Educação Química, 2(1), 22-32. <https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/handle/123456789/309>

Cavagis, A. D. M., Pereira, E. A. & Oliveira, L. C. (2014). Um Método Simples para Avaliar o Teor de Sacarose e CO₂ em Refrigerantes. *Química Nova na Escola*. 36(1), 241–245. https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Cavagis/publication/284456106_A_simple_method_to_evaluate_the_amount_of_sucrose_and_CO2_in_soft_drinks/link/s/5a2f414d4585155b617a20b2/A-simple-method-to-evaluate-the-amount-of-sucrose-and-CO2-in-soft-drinks.pdf

Chabanne, J. L. (2006). *Dificuldades de aprendizagem: um enfoque inovador do ensino escolar*. São Paulo: Ed. Ática.

Estima, C. C. P., Philippi, S. T., Araki, E. L., Leal, G. V. S., Martinez, M. F. & Alvarenga, M. D. S. (2011). Consumo de bebidas e refrigerantes por adolescentes de uma escola pública. *Revista Paulista de Pediatria*, 29, 41-45. <https://www.scielo.br/rpp/a/Z4yQJ69yFxGsHgwjWT58bMv/>

Libório, R., Coitim, E. G., Manickchand, S. P., da Silva Teixeira, Y. B., & de Farias, S. A. (2021). Instrução Programada no ensino de conteúdos químicos: atividade desenvolvida na Residência Pedagógica. *Conjecturas*, 21(6), 709-725. <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/397>

Kasseboehmer, A. C.; Hartwig, D. R. & Ferreira, L. H. (2015). *Contém Química 2: Pensar, Fazer e Aprender pelo Método Investigativo*, 2. ed, Pedro & João Editores: São Carlos.

Kurbanoglu, N. I., Taskesenligil, I. & Sozbilir, M. (2006). Programmed instruction revisited: a study on teaching stereochemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(1), p. 13-21. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2006/rp/b5rp90012c>

Lefrançois, G. R. (2009) *Teorias da aprendizagem: o que a velha senhora disse*. Cengage Learning.

Luckesi, C. C. (2014). *Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições*. 22. ed. São Paulo: Cortez.

Maia Júnior, L. de S., Costa, G dos S. & Rodrigues, W.V. (2016). Dificuldades de Aprendizagem em Química de Alunos do Ensino Médio na Escola Cônego Aderson Guimarães Junior. In: *Anais do III Congresso Nacional de Educação*. Natal. Natal, p. 1-6.

Mattar, J., & Ramos, D. K. (2021). *Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas*. São Paulo: Edições 70.

Menezes, J. M. S. & Farias, S. A. (2020). O Desenvolvimento de Argumentação e Mobilização de Conceitos Químicos por meio da Atividade Experimental Investigativa. *Revista Virtual de Química*, 12(1), 223-233. <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v12n1a17.pdf>

- Milaré, T.; Marcondes, M. E. R., & Rezende, D. B. (2014). Discutindo a química do ensino fundamental através da análise de um caderno escolar de ciências do nono ano. *Química Nova na Escola*, 36 (3), 231-240. <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/AF-19-13.pdf>
- Moraes, R. (1999). Análise de Conteúdo. *Revista Educação*, 22(1), 1-12.
- Moreira, M. A (1999). *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Ed. pedagógica e universitária, p. 59-62.
- Niezer, T. M., Silveira, R. M. C. F. & Sauer, E. (2016). Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 15(3), 428-449. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_3_7_ex921.pdf
- Oliveira, J. S., Soares, M. H. F. B., & Vaz, W. F. (2015). Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções. *Química Nova na Escola*. 37(4), 285-293. <https://repositorio.bc.ufg.br/items/4c42cc08-576e-40a6-a347-c18f0a78c0db>
- Pereira, T. de S., Pereira, R. C. & Angelis-Pereira, M. C de. (2017). Influência de intervenções educativas no conhecimento sobre alimentação e nutrição de adolescentes de uma escola pública. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(1), 427-435. <https://www.scielo.org/article/csc/2017.v22n2/427-435/pt/>
- Rocha, J. S. & Vasconcelos, T. C. (2016). Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: *XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química*. 18., Anais... Santa Catarina: QMC/UFSC, 1-8.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F.; Lucio, M. del P. B. (2013) *Metodologia de Pesquisa*. 5. ed. Porto Alegre: Penso.
- Sadykov, T., Kokibasova, G., Minayeva, Y., Ospanova, A., & Kasymova, M. (2023). A systematic review of programmed learning approach in science education. *Cogent Education*, 10(1), 1-23. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/2331186X.2023.2189889>
- Santos, W. L. P. & Schnetzler, R. P. (2003). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3 ed. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Santos, A. O., Silva, R. P., Andrade, D. & Lima, J. P. M. (2013). Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). *Scientia plena*, 9(7b). <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517>
- Serafim, E. C. B., & Pereira, A. S. (2015). Dificuldades de Aprendizagem no Contexto das Produções Acadêmicas Brasileiras (2001-2011). *Roteiro*, 40(2), 419-436. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2177-60592015000200419&script=sci_abstract
- Serbim, F. B. do N. & Santos, A. C. dos (2021). Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. *REEC: Revista eletrônica de enseñanza de las ciencias*, 20 (1), 49-72. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen20/REEC_20_1_3_ex1539_93.pdf
- Vieira, R. M. & Vieira, C. T. (2005). *Estratégias de ensino-aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Ed. Instituto Piaget.
- Zabala, A. & Arnau, L. (2010). *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Ed. Artmed.