

## **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA NO ENSINO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NUMA ABORDAGEM CTSA NO DESENVOLVIMENTO DE PERCEPÇÕES SOBRE DROGAS INALANTES**

*CTSA approach and critical significant learning in the teaching of chemistry: contributions of a didactic sequence in the development of perspectives about inhaling drugs.*

**Caroline Batistin da Cruz Almeida** [carolbatistin\_@hotmail.com]  
**Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia** [anaraquel.ifes@gmail.com]  
**Denise Rocco de Sena** [derocco@gmail.com]  
**Manuella Villar Amado** [manuella@ifes.edu.br]  
**Pâmela dos Santos Galleti** [pamelagaletti@yahoo.com.br]  
*Instituto Federal do Espírito Santo*  
*Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010*

Recebido em: 16/09/2020

Aceito em: 24/03/2021

### **Resumo**

Desde o século XIX, os solventes orgânicos vêm sendo produzidos em escala industrial e utilizados das mais diversas formas, desde anestésicos até tintas, removedores e colas. Esse avanço tecnológico, além de trazer qualidade de vida e facilidades à sociedade moderna, também provocou a utilização dessas substâncias como drogas de abuso. No Brasil, são as drogas mais utilizadas por estudantes após o álcool e o tabaco. Por meio de uma sequência didática elaborada com enfoque CTSA para o Ensino de Química, visamos ao desenvolvimento da percepção dos estudantes acerca de drogas inalantes, o qual foi avaliado por meio de mapas conceituais e questionários, analisados por meio da análise textual discursiva segundo Moraes e Galiuzzi (2011) e classificação topológica de mapas conceituais segundo Cañas e Novak (2006). A aplicação da sequência didática com enfoque CTSA mostrou-se excelente instrumento para o desenvolvimento da percepção dos estudantes sobre drogas inalantes, promovendo uma formação crítica a partir da análise das relações entre o desenvolvimento científico e seus impactos na sociedade e meio ambiente, permitindo a ressignificação do conceito de droga inalante e compreensão da importância do conhecimento científico para a tomada de decisão sobre o uso de drogas.

**Palavras-Chave:** Inalantes; Drogas; Aprendizagem Significativa Crítica; CTSA; Mapa Conceitual.

### **Abstract**

Since the mid-19th century, organic solvents have been produced on a large scale industrial and used in the most diverse ways, from anesthetics to paints, removers and glues. This technological advance, in addition to bringing quality of life and facilities to society also caused the use of these substances as drugs of abuse. At the Brazil, are the drugs most used by students after alcohol and tobacco. Through a didactic sequence elaborated with a CTSA approach to the Teaching of Chemistry, we aim to develop the students' perception of inhaling drugs, which was evaluated through conceptual maps and questionnaires, analyzed according to the discursive textual analysis according to Moraes and Galiuzzi (2011) and topological classification according to Cañas and Novak (2006). The application of the didactic sequence with a CTSA approach proved to be an excellent tool for the development of students' perception of inhalant drugs, promoting a critical education based on the analysis of the relationships between scientific development and its impacts on society and the environment,

allowing for a new meaning the concept of inhaling drugs and understanding the importance of scientific knowledge for decision-making on drug use.

**Keywords:** Inhalants; Drugs; Critical Meaningful Learning; CTSA; Conceptual Map.

## 1. Introdução

### 1.1 Panorama sobre drogas inalantes

A adolescência é um período do desenvolvimento no qual tendem a ocorrer os primeiros episódios de uso de bebidas alcoólicas ou outras drogas, por isso é importante nesse período realizar estudos e propor programas de prevenção ao uso ou o abuso de drogas (Sloboda, 2005). Levantamentos epidemiológicos são realizados periodicamente entre estudantes, para acompanhar a magnitude do uso de drogas e dos riscos associados. As informações geradas têm sido muito importantes para orientar intervenções preventivas e subsidiar políticas públicas (Johnston et al., 2012).

Segundo o Relatório Mundial sobre Drogas do ano de 2019, as consequências adversas para a saúde decorrentes do uso de drogas são mais severas e generalizadas do que se pensava anteriormente. Globalmente, em torno de 35 milhões de pessoas sofrem de transtornos decorrentes do uso de drogas e necessitam de tratamento (UNODC, 2019). No Brasil, o acompanhamento temporal sobre drogas vem sendo realizado pelo Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas (CEBRID) desde a década de 80. O último levantamento, realizado em 2010, indicou que o álcool e o tabaco (cigarro) têm sido as drogas mais consumidas pelos estudantes de escolas públicas. Após essas substâncias, os solventes inalantes são as drogas mais usadas (Carlini et al., 2010).

Inalantes são “quaisquer substâncias, gasosas, líquidas, aerossóis ou até sólidas, administradas como gases ou vapores, gerando um efeito intoxicante” (Balster et al., 2009, p. 878). Os solventes orgânicos são os principais produtos utilizados como drogas inalantes. Possuem alta pressão de vapor e conseqüentemente alta volatilidade, tornando-os compostos que formam vapores com facilidade. Podem ser encontrados em produtos químicos domésticos, como colas, propelentes, removedores e solventes de tintas, entre outros. Quando inalados, são rapidamente absorvidos pelo pulmão devido sua lipofilicidade, intoxicando diversos órgãos e sistemas, podendo gerar dependência e crise de abstinência (Souza, Panizza & Magalhães, 2016).

O Brasil é o país com maior índice de abuso dessas substâncias na América do Sul e possui um dos maiores do mundo. Segundo Carlini et al. (2010), em 2010, 4,9% dos estudantes de nível fundamental e médio, das escolas públicas e particulares no Brasil, usaram solventes como droga. Sabe-se que os inalantes são drogas com alta taxa de consumo quando considerada qualquer fase da vida, para a qual a idade média de primeiro uso é de 13 anos, e que seu usuário geralmente é do sexo masculino, adolescente ou adulto jovem em estado de vulnerabilidade social (Souza, Panizza & Magalhães, 2016).

### 1.2 Abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Segundo a Organização Pan-americana de Saúde (OPAS, 2011), a escola é o local mais adequado para o desenvolvimento de ações preventivas ao uso de drogas, visto que possui acesso

diário de crianças e adolescentes, acompanha-os durante, pelo menos, um período do dia e alguns anos de sua vida, possui contato com o padrão familiar dos educandos e é um lugar de ocorrência de múltiplos acontecimentos de vida, com a complexidade do que envolve o processo de ensino-aprendizagem.

A abordagem CTSA assume a prioridade da aprendizagem de temas relevantes, não só para o aluno, mas também para a sociedade, bem como a aprendizagem dos conceitos científicos a partir de exemplos do dia-a-dia, tornando a ciência, não só mais motivante, mas também mais útil, e o ensino mais contextualizado e atual. Este tipo de abordagem possibilita a inserção do tema drogas no contexto das ciências, em específico neste trabalho, da Química.

Para isso, no entanto, é dada a necessidade de ajustes do currículo para que a formação científica possa ser aplicada em contextos reais e atuais da vida pessoal e social dos alunos. Fernandes, Pires e Villamánñ (2013) após a leitura e apreciação de documentos internacionais como questionário *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS) e *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad* (COCTS) ambos validados por especialistas na área da Educação em Ciências, elaboraram um instrumento de análise das orientações curriculares de Portugal o qual também vem sendo utilizado para práticas pedagógicas de disciplinas com enfoque CTSA.

Este instrumento, apresentado no quadro 1, possui três dimensões de análise (Finalidades, Conhecimentos e Procedimentos) que representam as preocupações centrais da Educação em Ciências. Cada uma delas é composta por diferentes parâmetros, que representam o modo de operacionalização das ideias-chave de cada dimensão. As dimensões propostas para análise pelas autoras propõem questões como por que ensinar ciência (finalidades), que ciência ensinar (conhecimentos) e como ensinar ciência (procedimentos metodológicos).

**Quadro 1.** Dimensões para análise dos indicadores da educação CTSA nos currículos de Ciências. Fonte: Adaptado de Fernandes, Pires e Villamánñ, 2013.

Dimensão	Parâmetros
Finalidades (F)	F.P1 – Desenvolvimento de capacidades/Procedimentos
	F.P2 – Desenvolvimento de atitudes e valores
	F.P3 – Educação, cidadania, sustentabilidade e ambiente
Conhecimentos (C)	C.P1 – Pertinência da abordagem de temas
	C.P2 – Discussão de temas polêmicos relacionados com os avanços científico-tecnológicos
	C.P3 – Influência recíproca entre os avanços científico tecnológicos e as mudanças socioambientais
	C.P4 – Diversidade de conteúdos científicos/temas
	C.P5 – Discussão de questões relativas à natureza do conhecimento científico
Procedimentos (P)	P.P1 – Natureza e diversidade de atividades e estratégias de ensino

Considerando que o uso de drogas não é apenas uma questão de segurança pública ou saúde, mas também social, científico e ambiental, a escola pode contribuir nessa questão de forma construtiva e instrutiva. Segundo Moreira e Trajano (2016) a escola deve contribuir sobremaneira com seus atores com a comunidade que está inserida para a construção de saberes que possam garantir a compreensão das consequências adversas do consumo de drogas à saúde dos cidadãos e da sociedade (Moreira & Trajano, 2016).

Utilizando-se da abordagem com enfoque em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) o Ensino de Química assume a prioridade da aprendizagem de temas relevantes, não só para o aluno, mas também para a sociedade, bem como a aprendizagem dos conceitos científicos a partir de exemplos do dia-a-dia, tornando a ciência, não só mais motivante, mas também mais útil, e o ensino mais contextualizado e atual. Assume, ainda, a valorização das interações CTSA e os aspectos epistemológicos e sociológicos da construção da ciência, encarando-a de forma menos dogmática e menos neutra do que tradicionalmente se faz (Fernandes & Pires, 2019).

A sequência didática elaborada possui todos os indicadores da abordagem CTSA que identificam os parâmetros apresentados por Fernandes, Pires e Villamán (2013), de forma a promover a formação de cidadãos críticos e capazes de tomarem decisões acerca de uso de drogas inalantes com base no conhecimento científico que possuem sobre o tema. Em termos de metodologia de ensino e aprendizagem, utilizou-se dos princípios da aprendizagem significativa crítica segundo Moreira (2006), apresentados a seguir.

### 1.3 Aprendizagem Significativa Crítica

Embora a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1963) tenha sido apresentada na década de 60, uma visão contemporânea dessa teoria é proposta por Moreira (2006), incorporando à aprendizagem significativa uma visão crítica, subversiva e antropológica. Este autor chama de aprendizagem significativa crítica à aprendizagem em que o aluno adquire novos conhecimentos criticamente ou subversivamente sem se subjugar por sua cultura, lidando com mudanças sem deixar-se ser dominado, não ficando impotente diante das tecnologias e do fluxo das informações (Moreira, 2006). Também por meio dessa aprendizagem o aluno trabalhará com a ideia de que o conhecimento é construção humana, onde o aprendiz apenas representa o mundo e nunca o capta diretamente (Moreira, 2006).

Moreira (2006) apresenta princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica, ou seja, atitudes tomadas pelo professor em sua práxis de forma a facilitar este tipo de aprendizagem. Estes princípios foram utilizados na elaboração e aplicação de uma sequência didática (SD) com abordagem CTSA, apresentada neste trabalho. Dentre eles, podem ser citados como os mais importantes e norteadores deste trabalho, o *princípio do conhecimento prévio*, indispensável para ancoragem de novos conhecimentos e o *princípio do aprendiz como perceptor/representador* do mundo, onde o aluno é tratado como um perceptor do mundo e do que lhe é ensinado, e a partir daí torna-se um representador do mundo, e do que lhe ensinamos.

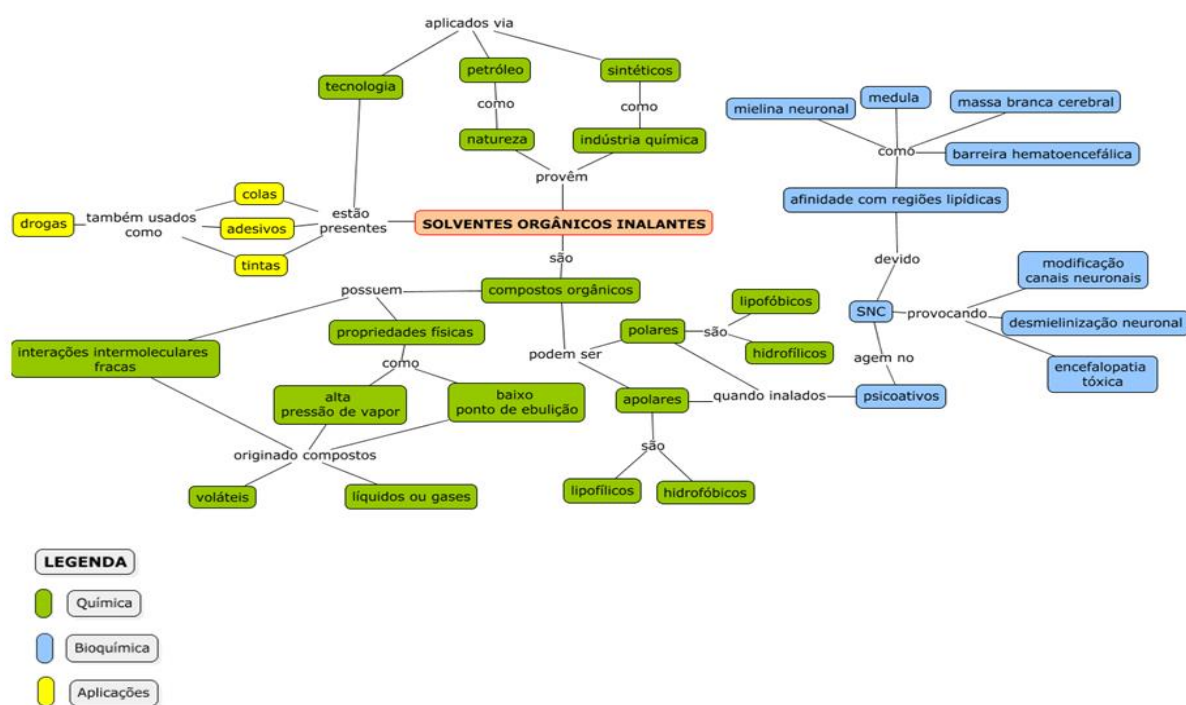
Moreira (2006) também ressalta que mesmo que todos os princípios facilitem a aprendizagem, outros fatores são relevantes nesse processo de torná-la significativa, como o currículo, o contexto e uma avaliação que seja coerente com uma prática que vise à aprendizagem significativa crítica.

Um dos recursos possíveis para avaliação da aprendizagem significativa são os mapas conceituais (MC). Trata-se de uma técnica que enfatiza conceitos e relações entre conceitos à luz dos princípios da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa propostos por Ausubel (2003), podendo ser usados como recurso didático, de avaliação e de análise de currículo. Moreira (2011, p. 12) afirma que:

*“Os mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos e procura refletir a estrutura conceitual de certo conhecimento. Mais especificamente podem ser vistos como diagramas conceituais hierárquicos, construí-los, negociá-los, apresentá-los, refazê-los, são processos altamente facilitadores da aprendizagem significativa. A análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa”.*

O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa. Explicações do aluno, orais ou escritas, em relação a seu mapa facilitam muito a tarefa do professor nesse sentido. A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação.

O MC apresentado na figura 1 relaciona alguns dos vários conceitos possíveis de serem trabalhados no contexto do Ensino de Química quando se parte do conceito raiz “solventes orgânicos inalantes” em uma abordagem CTSA, onde articulam outras dimensões e áreas do conhecimento, além da disciplina que propõe o estudo do tema. Em relação às disciplinas da área de Ciências da Natureza, a intervenção proposta neste trabalho para o desenvolvimento de percepções sobre drogas inalantes utilizou de conhecimentos em Química e Bioquímica para abordagem do tema. Outras dimensões do tema não apresentadas no mapa como contexto histórico, perspectivas psicológicas sobre o uso de drogas, políticas públicas, dependência química e tolerância entre outros também foram abordados.



**Figura 1** - Mapa conceitual apresentando conceitos em conhecimentos envolvidos na SD sobre solventes orgânicos inalantes. Fonte: As autoras, 2021.

Da elaboração da SD à postura do professor em sala de aula foram considerados os princípios facilitadores da aprendizagem significativa crítica segundo Moreira (2006), que são:

- 1) *Princípio do conhecimento prévio*: Considerar que o indivíduo só aprende a partir do conhecimento prévio que possui (subsunçores adequados).

- 2) *Princípio da interação social e do questionamento*: Ensinar ao aluno a formular perguntas e questionamentos, em vez de dar as respostas, pois para o autor, esta é “a fonte do conhecimento humano” (2006, p. 9).
- 3) *Princípio da não centralidade do livro de texto*. Para uma formação crítica deve-se variar os tipos de materiais educacionais, possibilitando várias formas de se alcançar o conhecimento, como artigos científicos, contos, poesias, crônicas relatos, obras de arte, vídeos e outros.
- 4) *Princípio do aprendiz como perceptor/representador*. Tratar o estudante como um perceptor do mundo e, portanto, do que lhe for ensinado, e a partir daí um representador do mundo, e do que lhe ensinamos.
- 5) *Princípio do conhecimento como linguagem*. Considerar a ciência (Química e Biologia neste caso) como linguagens, que uma vez compreendidas, possibilitam novas percepções do mundo.
- 6) *Princípio da consciência semântica*. Desenvolver a consciência semântica, onde cada indivíduo entende que ele mesmo atribui significados às coisas. A consciência semântica evita a causalidade simples (certo ou errado, sim ou não) e, ao contrário, propicia escolhas ao invés de decisões dicotômicas, análise da complexidade de causas e graus de certeza ao invés de certo ou errado.
- 7) *Princípio da aprendizagem pelo erro*. O erro é uma oportunidade de aprendizagem. Deve ser encarado como natural e por meio da superação ser transformado em aprendizado.
- 8) *Princípio da desaprendizagem*. Reelaborar conceitos inadequados.
- 9) *Princípio da incerteza do conhecimento*. Ensinar que nosso conhecimento é construção nossa e pode estar errado, pois depende de como o construímos.
- 10) *Princípio da não utilização do quadro-de-giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino*. Diversificar estratégias de ensino-aprendizagem.
- 11) *Princípio do abandono da narrativa*. Este princípio implica uma participação ativa do aluno a partir de sua maior participação em sala. Deixar o aluno falar implica usar estratégias nas quais os alunos possam discutir e negociar significados entre si, apresentando oralmente o produto de suas atividades colaborativas, receber e fazer críticas. O princípio do abandono da narrativa implica a busca de outras maneiras de ensinar, nas quais, metaforicamente, o professor fale menos, narre menos, e o aluno fale mais, participe criticamente de sua aprendizagem.

Apresentaremos as contribuições de uma SD elaborada em abordagem CTSA, a partir de concepções de ensino e aprendizagem baseadas na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003) na perspectiva crítica de Moreira (2011) para a promoção do desenvolvimento de percepções sobre drogas inalantes.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Sequência didática – SD

A SD foi desenvolvida para abordagem do tema drogas a partir do estudo sistemático dos “solventes orgânicos inalantes”. Essa SD foi elaborada e validada segundo o processo EAR (Elaboração, Aplicação e Reelaboração) de Guimarães e Giordan (2013) sendo planejada “segundo um contexto cultural e social específico, englobando não apenas a sala de aula mas também outras disciplinas, a comunidade escolar e a comunidade do entorno da escola” (Guimarães & Giordan, 2013, p. 7).

Anteriormente à aplicação da SD, foram abordados na disciplina de Química, 3ª série, cadeias carbônicas (classificação e tipos de fórmulas), hidrocarbonetos e funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas (reconhecimento e nomenclatura). A SD deu continuidade ao planejamento curricular anual da disciplina, abordando as propriedades físicas dos compostos orgânicos (polaridade molecular, interações intermoleculares, ponto de fusão e ebulição, volatilidade e solubilidade), e introdução à Bioquímica (carboidratos, proteínas, lipídeos e hormônios).

A partir de conversas informais com os sujeitos da pesquisa e o conhecimento das matérias do currículo de Química que os mesmos já haviam estudado, e assim reconhecendo seus conhecimentos prévios, elaborou-se a SD contendo doze aulas sendo duas destinadas à aplicação de avaliações (inicial e final). As dez aulas restantes foram distribuídas em atividades experimentais, debates, leitura, jogos didáticos e aulas expositivas dialogadas. A organização das atividades em cada aula da SD pode ser verificada no quadro 2.

**Quadro 2** - Resumo da sequência didática sobre solventes orgânicos inalantes.

ATIVIDADES	OBJETIVOS
<b>Aula 0 – Aula diagnóstico</b>	
Atividade: Registrando o conhecimento prévio	Promover o registro do conhecimento prévio acerca de “solventes orgânicos inalantes” por meio da construção de mapa conceitual e da resposta ao questionário inicial.
<b>Aula 1 – Polaridade molecular e solubilidade</b>	
Atividade 1: Quem é polar, quem é apolar?	Analisar a solubilidade do permanganato de potássio (KMnO <sub>4</sub> ) e iodo (I <sub>2</sub> ) nos solventes água e gasolina.
Atividade 2: Cromatografia em Papel	Relacionar a polaridade molecular das substâncias que são usadas como pigmentos em canetas hidrográficas com a força de suas interações intermoleculares com a celulose por meio da prática de cromatografia em papel.
<b>Aula 2 – Análise gráfica da relação da pressão de vapor em função da temperatura</b>	
Atividade 1: A Química dos cheiros	Identificar substâncias diversas pelo olfato. Construir o conceito de volatilidade.
Atividade 2: Analisando gráficos de solventes orgânicos comuns	Entender o comportamento físico-químico das substâncias usadas como drogas inalantes por meio da compreensão dos conceitos de volatilidade, pressão de vapor, ponto de fusão e ebulição para compostos orgânicos.
<b>Aula 3 – Solventes orgânicos</b>	
Atividade 1: O que você entende por solventes?	Discutir sobre diferentes aspectos relacionados à temática dos solventes orgânicos.

Atividade 2: Onde os solventes são encontrados e como são utilizados?	Reconhecer por meio da leitura da composição química nos rótulos de produtos químicos domésticos a presença de solventes orgânicos.
Atividade 3: Conhecendo a estrutura e composição química de alguns solventes orgânicos	Analisar a composição química e a fórmula estrutural dos solventes orgânicos presentes nos rótulos analisados.
Atividade 4: Pesquisa: Histórico e definições sobre solventes	Nivelar e aprofundar o conhecimento dos estudantes por meio de pesquisa sobre a definição conceitual de solventes orgânicos, seu histórico e importância na sociedade e presença nos produtos do cotidiano.
<b>Aula 4 – Solventes orgânicos: mocinhos ou vilões?</b>	
Atividade 1: Respondendo às questões orientadoras	Promover discussão a respeito dos diferentes aspectos abordados sobre solventes orgânicos a partir da leitura de textos pré-selecionados.
Atividade 2: Levantamento de informações sobre uso de inalantes	Orientar os alunos no levantamento de informações sobre uso de inalantes pelos demais alunos da escola.
<b>Aula 5 – Vamos analisar os resultados?</b>	
Atividade 1: Discussão dos resultados	Analisar e discutir os resultados do levantamento realizado pelos estudantes com os demais da escola em que estudam, comparando-o com dados nacionais.
Atividade 2: Vídeo	Apresentar o vídeo produzido pelo programa “Fantástico” da emissora <i>Globo</i> , sobre uso de inalantes e discutir sobre seu conteúdo.
<b>Aula 6 – O caminho das drogas no corpo humano</b>	
Atividade: O caminho das drogas inalantes no corpo humano	Compreender o percurso no corpo humano por onde passam os solventes orgânicos e os órgãos que são afetados após a inalação.
<b>Aula 7 – Efeitos dos inalantes sobre o corpo humano: do nível macroscópico ao nível celular.</b>	
Atividade 1: Modificando a permeabilidade das membranas celulares	Compreender a função das membranas celulares e as consequências de sua modificação por meio de prática experimental.
Atividade 2: Do nível macroscópico ao nível celular: efeitos agudos e crônicos do uso de inalantes.	Analisar bioquimicamente os efeitos nocivos causados pela inalação de solventes orgânicos.
Atividade 3: Discussão	Discutir os conceitos trabalhados na aula associando-os às experiências e opiniões dos alunos.
<b>Aula 8 – Vamos revisar?</b>	
Atividade: Jogo (Kahoot)	Revisar os tópicos abordados nas aulas anteriores.
<b>Aula 9 - Registrando o conhecimento</b>	
Atividade 1: Avaliação final	Construir mapa conceitual final e responder ao questionário final sobre “solventes orgânicos inalantes”.
Atividade 2: Planejamento da ação de conscientização	Planejar uma ação da turma para conscientização dos demais estudantes da escola acerca do uso de solventes inalantes.
<b>Aula 10 - Conscientização em prática</b>	
Atividade: Mão na massa	Confecionar meio material de divulgação.
<b>Aula 11 – Avaliação</b>	



Atividade: Avaliação à <i>posteriori</i>	Identificar a opinião dos estudantes acerca da sequência didática aplicada.
--	---

O objetivo central da SD foi promover o desenvolvimento da percepção dos estudantes acerca de drogas inalantes. Para alcançar este objetivo estabeleceu-se como objetivos específicos:

- Promover a aprendizagem significativa crítica dos conhecimentos envolvidos na abordagem do tema.
- Promover a compreensão das ciências química e biológica como conhecimentos que instruem e proporcionam a realização de análises críticas sobre questões sociais, comportamentais, tecnológicas e políticas.
- Estabelecer relações entre os efeitos nocivos ao organismo humano do consumo de solventes orgânicos inalantes à suas propriedades físicas.

## 2.2 A pesquisa – coleta e análise de dados

A pesquisa foi desenvolvida com abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação segundo Moreira (2011), com aplicação de questionários e elaboração de mapas conceituais antes e após a aplicação da SD e registros dos estudantes em diário de pesquisa ao longo da aplicação da SD. Todos os dados produzidos foram categorizados por meio da análise textual discursiva (ATD) segundo Moraes e Galiazzi (2011).

Os mapas conceituais elaborados foram analisados semanticamente por ATD e também estruturalmente por meio da taxonomia topológica segundo Cañas e Novak (2006).

Os sujeitos participantes da pesquisa foram estudantes ( $n = 38$ ) da 3ª série do Ensino Médio. Todos foram informados previamente quanto à importância, os objetivos do estudo e às atividades desenvolvidas na sequência didática. Os alunos maiores de 18 anos ou emancipados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os menores de 18 anos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e seus responsáveis legais o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O número de sujeitos da pesquisa ( $n = 38$ ) é maior que o número de mapas analisados ( $n = 34$ ) devido ao objetivo desta análise ser comparativa, portanto, somente foram considerados os MC dos estudantes que elaboram o mapa conceitual inicial (MCi) e final (MCf).

Na apresentação dos resultados foram utilizadas letras do alfabeto seguidas de números para representar cada aluno durante a investigação. Quando utilizados fragmentos de seus registros, utilizamos antecedendo à identificação do aluno as siglas do documento do qual foi retirado: diário de pesquisa (DP), questionário inicial (Qi), questionário final (Qf), mapa conceitual inicial (MCi), mapa conceitual final (MCf) e roteiro de aula (RO). Esses cuidados visam preservar a identidade dos envolvidos sempre que for preciso citar as suas respostas. Exemplo: MCi.A7 (fragmento retirado do mapa conceitual inicial do aluno 7).

### 2.2.1 Análise estrutural dos mapas conceituais

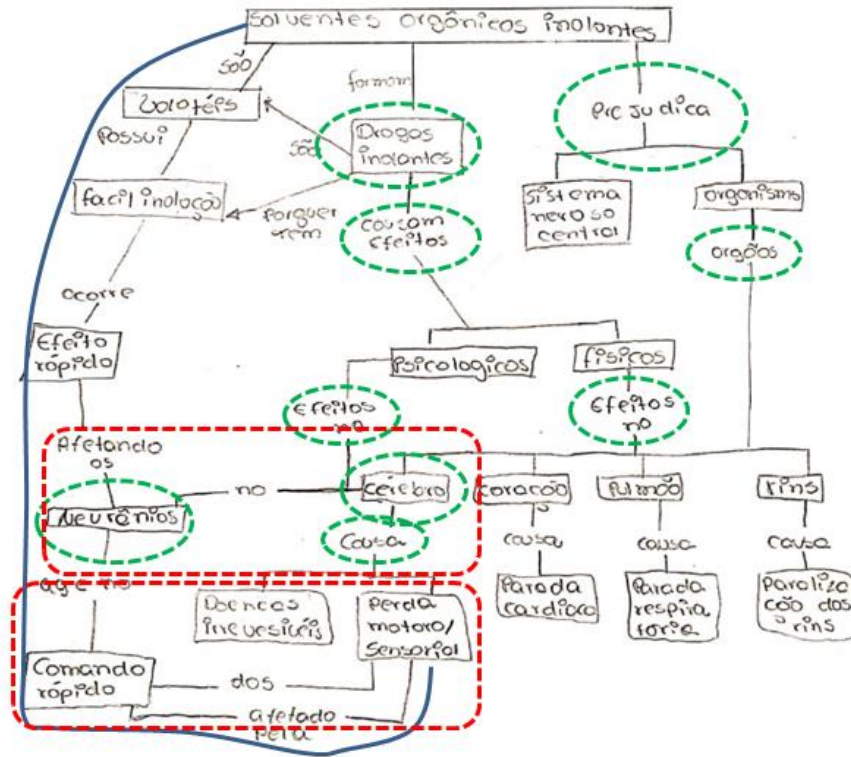
A partir da taxonomia topológica de Cañas e Novak (2006) é possível analisar a complexidade estrutural do mapa, sem considerar o significado de conceitos e proposições. A topologia classifica os MC em 7 níveis (de 0 a 6), a partir da avaliação de cinco parâmetros, apresentados no quadro 3.

**Quadro 3.** Relação entre parâmetros e níveis na classificação topológica de MC segundo Cañas e Novak (2006). Fonte: Adaptado de Santos, 2010.

NÍVEL	PARÂMETROS				
	P1 Conceitos	P2 Termos de ligação (TL)	P3 Grau de ramificação	P4 Profundidade hierárquica	P5 Ligações cruzadas
0	predominam trechos com textos	Sem TL	Linear (0 ou 1 ponto de ramificação)	0 níveis de hierarquia	0 ligações cruzadas
1	predominam conceitos	faltam 50% ou menos dos de TL	Linear (0 ou 1 ponto de ramificação)	0 níveis de hierarquia	0 ligações cruzadas
2	predominam conceitos	Apresenta mais de 50% TL	Ramificação baixa (2 pontos de ramificação)	0 níveis de hierarquia	0 ligações cruzadas
3	somente conceitos	Não faltam TL	Ramificação média (3 ou 4 pontos de ramificação)	Menos de 3 níveis de hierarquia	0 ligações cruzadas
4	somente conceitos	Não faltam TL	Ramificação alta (5 ou 6 pontos de ramificação)	3 ou mais níveis de hierarquia	0 ligações cruzadas
5	somente conceitos	Não faltam TL	Ramificação alta (5 ou 6 pontos de ramificação)	3 ou mais níveis de hierarquia	1 ou 2 ligações cruzadas
6	somente conceitos	Não faltam TL	Ramificação muito alta (7 pontos de ramificação)	3 ou mais níveis de hierarquia	Mais de 2 ligações cruzadas

Com base nos critérios e níveis apresentados no quadro 4, foi elaborada uma tabela para cada MC, conforme metodologia utilizada por Santos (2010). Nesta pesquisa consideramos os mapas conceituais classificados nos níveis 0, 1 e 2 como indicativos de estruturas de conhecimento memorísticas e, portanto, pobres, rígidas e isoladas, pois, ao contrário, a capacidade de decomposição de textos em conceitos é o ponto de partida obrigatório para o estabelecimento de relações múltiplas, novas e flexíveis entre ideias e, assim, para a construção de estruturas cognitivas cada vez mais complexas e sofisticadas (Cañas & Novak, 2006). Da mesma forma, a presença de termos de ligação, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, é indispensável para o estabelecimento de significado entre os conceitos conectados, por isso, consideramos os níveis 3, 4, 5 e 6 como níveis indicativos de estruturas de conhecimento elaboradas e consolidadas por possuírem todas as proposições contendo termos de ligação.

A figura 02 apresenta um exemplo de análise de MCf realizado nessa pesquisa a partir do MCf elaborado pelo aluno A30.



**Figura 02** - Exemplo de análise estrutural do mapa conceitual final do aluno A30. Legenda de cores: Verde: pontos de ramificação (P3); Azul: profundidade hierárquica (P4); Vermelho: Ligações cruzadas (P5).  
Fonte: As autoras, 2021.

Para análise deste mapa, foi utilizado como referência o quadro 3 resultando na tabela 1.

**Tabela 1** - Tabela de avaliação estrutural do MCf.A30.

MCf.A30	Nível topológico							
	0	1	2	3	4	5	6	
<b>Parâmetros</b>	P1	T/C	C/T	C/T	C	C	C	C
	P2	0	<0,5	>0,5	1	1	1	1
	P3	0	0-1	2	3-4	5-6	5-6	≥7
	P4	0	0	0	<3	≥3	≥3	≥3
	P5	0	0	0	0	0	1-2	≥2

Fonte: As autoras, 2021.

O nível que possui a maior parte de seus parâmetros marcados é o nível 6, portanto, o MCf.A30 foi avaliado em nível topológico 6. Os mapas somente foram classificados nos níveis topológicos 3, 4, 5 ou 6 somente quando possuíam os parâmetros P1 e P2, ou seja, somente conceitos (não trechos) e totalmente conectados por termos de ligação. Em caso de empate, o parâmetro decisivo considerado seguiu a regra: P5 > P4 > P3.

### 2.2.2 Análise semântica de mapas conceituais

A partir da análise semântica é possível reconhecer o significado, ou seja, o sentido atribuído às proposições presentes nos MC. Consideraram-se como corpus textual para a ATD dos MC todas as proposições válidas de cada mapa. A análise textual deu-se em três etapas:

- *1ª etapa - Unitarização:* Separação das unidades de cada MC, constituídas de todas as suas proposições (conceito – termo de ligação – conceito).
- *2ª etapa - Categorização:* Criação de categorias emergentes, de forma essencialmente indutiva, permitindo a identificação da frequência e do tipo de significados que os sujeitos da pesquisa atribuíram a cada proposição. As etapas 1 e 2 estão exemplificadas na tabela 2, onde as categorias emergentes foram atribuídas a algumas das proposições presentes no MCi do aluno A7.

**Tabela 2** - Exemplo de categorização emergente das proposições apresentadas no MCi.A7. Fonte: As autoras, 2021.

<b>Código</b>	<b>Conceito Inicial</b>	<b>Termo de Ligação</b>	<b>Conceito Final</b>	<b>Categorias emergentes</b>
<b>MCi.A7</b>	Solventes orgânicos inalantes	São	Drogas	Definição de inalantes
	Com compostos químicos	Tipo	Cocaína	Locais ou produtos onde se encontram os inalantes
	Com compostos químicos	Tipo	Maconha	
	Com compostos químicos	Tipo	Crack	
	Solventes orgânicos inalantes	Podem causar	Dependência química	Malefícios à saúde

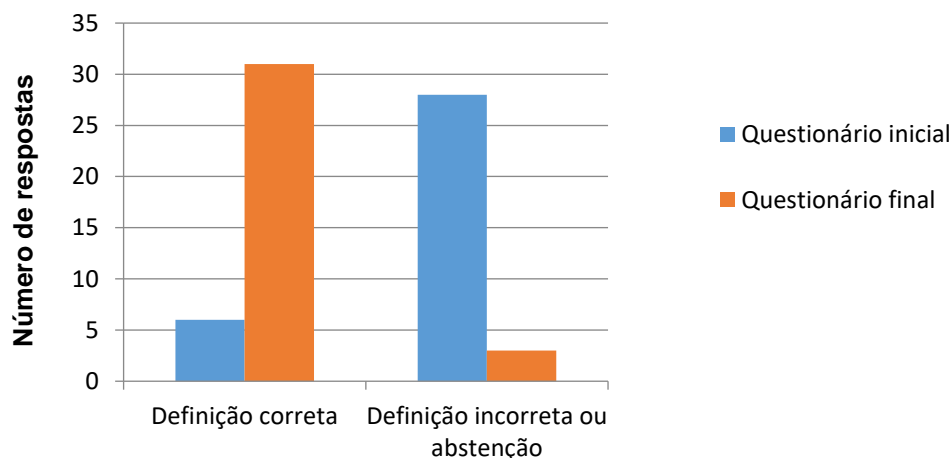
Após a categorização emergente tais categorias foram agrupadas em categorias gerais, segundo o sentido que possuíam.

- *3ª etapa:* Captação do novo emergente e construção de metatexto tecendo as considerações sobre as categorias construídas, estabelecendo-se pontes entre elas objetivando expressar com maior clareza as novas percepções e compreensões atingidas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Percepção sobre drogas

A análise de algumas questões dos questionários aplicados no início e final da SD e também fragmentos dos diários de pesquisa possibilitaram considerações acerca da percepção dos estudantes sobre o tema ao longo da SD. Inicialmente, quando questionados se sabiam o que eram drogas inalantes (gráfico 1), a maioria dos estudantes afirmou que não ou responderam errado, exemplificando inalantes como drogas do tipo maconha, crack ou cocaína, ou seja, demonstraram não ter conhecimento correto do que seriam tais drogas. Após aplicação da SD, os estudantes responderam a mesma questão no questionário final (Qf) e dos 31 que responderam corretamente, 25 associaram corretamente drogas inalantes às drogas popularmente conhecidas como “loló” e “lança perfume” e 6 associaram a essas drogas e outras como colas e removedores de tintas.



**Gráfico 1** - Números absolutos das respostas dos estudantes (n = 34) à questão n.º 6 dos questionários inicial e final. Questão n.º 6: Você sabe o que são drogas inalantes?

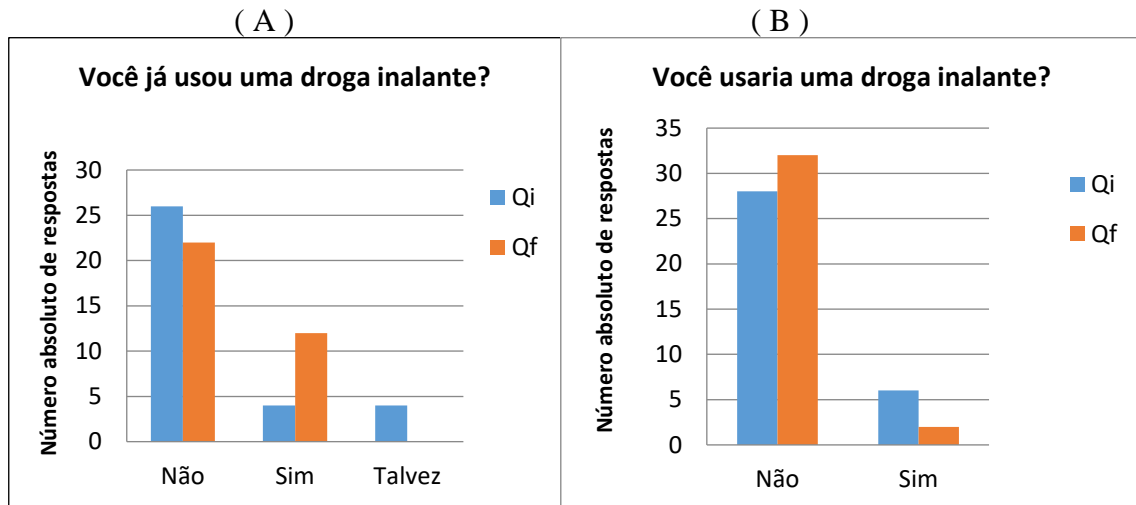
Nos questionários os estudantes também responderam à questão “Marque o quanto você considera as drogas inalantes prejudiciais à saúde” utilizando uma escala de 0 a 10. As médias aritméticas dos valores marcados para esta questão nos Qi e Qf estão apresentados na tabela 03.

**Tabela 3** - Média dos resultados das respostas dos estudantes sobre a questão n.º 9 dos questionários inicial e final. Questão n.º 9: “Marque (de 0 a 10) o quanto você considera as drogas inalantes prejudiciais à saúde”.

Questionário	Média aritmética (n = 34)
Inicial	8,1
Final	9,4

Estes valores indicam que os estudantes reconsideraram sua avaliação inicial, a partir do que aprenderam com a SD, e após a aplicação desta passaram a considerar as drogas inalantes mais prejudiciais à saúde do que se comparado ao que consideravam antes da aplicação.

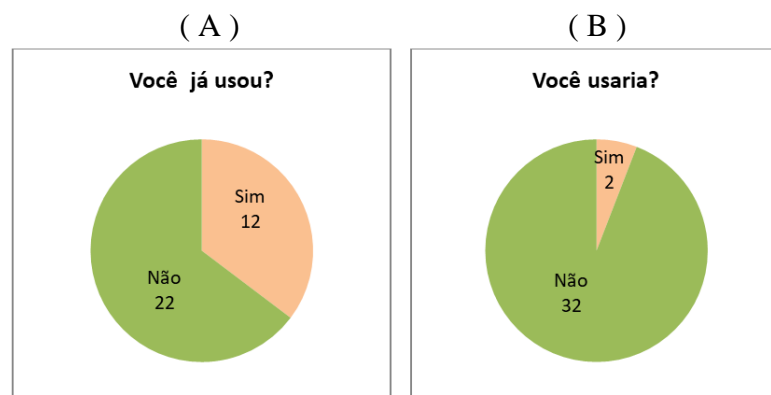
O gráfico 2 apresenta os resultados para as questões 10 e 11 dos questionários inicial e final, que visaram comparar o número de alunos que haviam usado, pelo menos uma vez na vida, drogas inalantes com a possibilidade de usarem novamente. Quando questionados sobre já terem usado drogas inalantes (gráfico 2A), a maioria respondeu que não, antes e depois da aplicação da SD. O número de alunos que admitiram já ter usado alguma droga inalante aumentou após a aplicação da SD e o número de alunos que afirmaram “talvez” reduziu a zero. Este resultado associado ao anterior, que revelou o desconhecimento dos estudantes antes da aplicação da SD sobre o que eram drogas inalantes, demonstra que os alunos já haviam utilizado tais drogas, mas desconheciam a classificação destas em drogas inalantes.



**Gráfico 2** - A. Número absoluto de respostas ( $n = 34$ ) dos estudantes à questão “Você já usou uma droga inalante?”. B. Número absoluto de respostas dos estudantes à questão “Você usaria uma droga inalante?”.

O gráfico 2B mostra que a maior parte dos estudantes, tanto antes quanto após a aplicação da SD, possuía uma percepção favorável ao não uso de drogas inalantes. Os resultados obtidos com a análise dos mapas conceituais indicam que, mesmo para esses alunos contrários ao uso de drogas inalantes, houve o desenvolvimento de suas percepções uma vez que os mapas se mostraram mais elaborados e as relações estabelecidas com outras áreas como saúde, sociedade e bioquímica aumentaram após a aplicação da sequência. Isso possibilita que a tomada de decisão sobre drogas inalantes não se baseie somente em fatores como influência familiar, religiosa ou provenientes das próprias experiências do aluno, mas também do conhecimento sócio científico construído a partir da SD, corroborando com Sampaio e Sabadini (2014) sobre a importância do conhecimento científico na tomada de decisões. Também pode-se observar a diminuição do número de alunos que afirmaram que usariam drogas inalantes.

Sobre esta questão, é interessante notar a mudança de percepção comparando as respostas anteriores das questões 10 e 11 em números absolutos somente no questionário final (gráfico 3). Aproximadamente um terço da turma (doze alunos) afirmou no questionário final terem usado drogas inalantes. Quando questionados se voltariam a usar, o número de alunos que não usaria corresponde quase à totalidade, mostrando que dentre os doze que já usaram inalantes, dez mudaram sua percepção sobre tais drogas afirmando que não usariam.



**Gráfico 3** – (A) Números absolutos das respostas ( $n = 34$ ) à questão 10: “Você já usou drogas inalantes?”. (B) Números absolutos das respostas ( $n = 34$ ) à questão 11: “Você usaria uma droga inalante?”.

O último levantamento sobre drogas realizado no Brasil, em 2010, pelo CEBRID, analisou uma amostra de 50.890 alunos de escolas públicas e particulares nas 27 capitais brasileiras. Quando analisado o percentual de uso de solventes inalantes na vida, apenas na amostra de estudantes de escolas públicas, verificou-se uma taxa de 8,1%. Comparando esses dados com a turma onde foi desenvolvida a pesquisa, tem-se 35,3% de alunos que já fizeram uso na vida de drogas inalantes (12/34 alunos). Após a aplicação da sequência didática, a porcentagem de alunos que usariam drogas inalantes reduziu a aproximadamente 5,8%, valor abaixo da média nacional, 8,1%. Esses resultados indicam que a sequência didática contribuiu para o desenvolvimento da percepção sobre drogas inalantes desses alunos, que associado aos resultados verificados nos mapas conceituais, passaram a considerar tais drogas prejudiciais à sua saúde e a compreender as relações do uso com outros aspectos como sociais, bioquímicos e ambientais.

O fator isolado mais importante para a aprendizagem significativa é o conhecimento prévio, a experiência prévia, ou a percepção prévia do estudante (Moreira, 2011). Todo indivíduo percebe o mundo e o representa, sendo que o que se percebe é, em grande parte, função de percepções prévias. Em outras palavras, o perceptor decide como representar em sua mente um objeto ou um estado de coisas do mundo e toma essa decisão baseado naquilo que sua experiência passada (percepções anteriores) sugere que irá "funcionar" para ele. A maioria dos estudantes apresentou uma percepção prévia sobre drogas inalantes destoante da realidade, associando-a até as outras drogas como cocaína, maconha ou crack. Isso significa que a os riscos associados ao uso destas drogas é o mesmo para todas, incluindo os solventes. Este tipo de percepção homogeneizadora também foi verificado em professores, como analisou Cavalcante et al. (2005).

Após aplicação da SD, a aprendizagem dos conhecimentos envolvidos na discussão do tema permitiu a resignificação do conceito de droga inalante e compreensão da importância do conhecimento científico para a tomada de decisão sobre o uso de drogas.

Também é interessante observar a presença do indicador de abordagem CTSA EP2, que verifica o fomento do desenvolvimento de princípios e normas de conduta responsáveis e conscientes, individuais e coletivas no discurso dos estudantes após a aplicação da SD. Nos questionários finais, os estudantes mostraram-se conscientes de seu dever enquanto cidadãos de preocupar-se com o próximo apresentando aos que não tem o conhecimento que adquiriram na escola e a importância desta na discussão sobre drogas. Abaixo, alguns trechos de diário de pesquisa (DP) e questionários finais que corroboram tal análise.

DP. A3 *“penso que hoje em dia a educação tem se vedado muito a esse respeito (falar sobre drogas), eu acho que a respeito do uso e tal pratica é muito relativo [...] a escola e a família deveria estar juntas a esse respeito, até porque a educação começa em casa e o conhecimento, teremos nas escolas”*.

DP.A2 *“As escolas devem se preocupar mais com os seus alunos em relação às drogas e lembrar que isso não é um problema só da família, mas também é um desafio político e social”*.

Qf.A7 *“Gostei muito do conhecimento que adquiri através dessas aulas sobre drogas inalantes, na primeira avaliação sobre inalantes eu não tinha conhecimento algum sobre nem sabia o que era só conhecia drogas como drogas comuns, como maconha, cocaína e cracke e vejo que foi muito importante abordar esse tema na escola e saber todos os danos que inalantes podem causar a saúde e tentar entender também o porquê os jovens utilizam drogas concluindo essa aulas foram muito importantes, pois agora posso ajudar pessoas”*.

Outros trabalhos no Ensino de Química como os de Martins, Maria e Aguiar (2003), Gonzalez e Silva (2008), Figueiredo et al. (2010), Chaves et al. (2017), Moreira e Trajano (2016) e Andrade e Simões (2018) utilizaram do tema drogas para promover a aprendizagem de conceitos em química orgânica por meio de um ensino contextualizado. No entanto, apenas o trabalho de Gonzalez e Silva (2008) apresentou aspectos da percepção dos estudantes acerca do tema. Nenhum objetivou a mudança ou desenvolvimento de percepções sobre drogas, indicando a necessidade de reflexão dentro desta área de ensino quanto à sua responsabilidade social em formar cidadãos críticos.

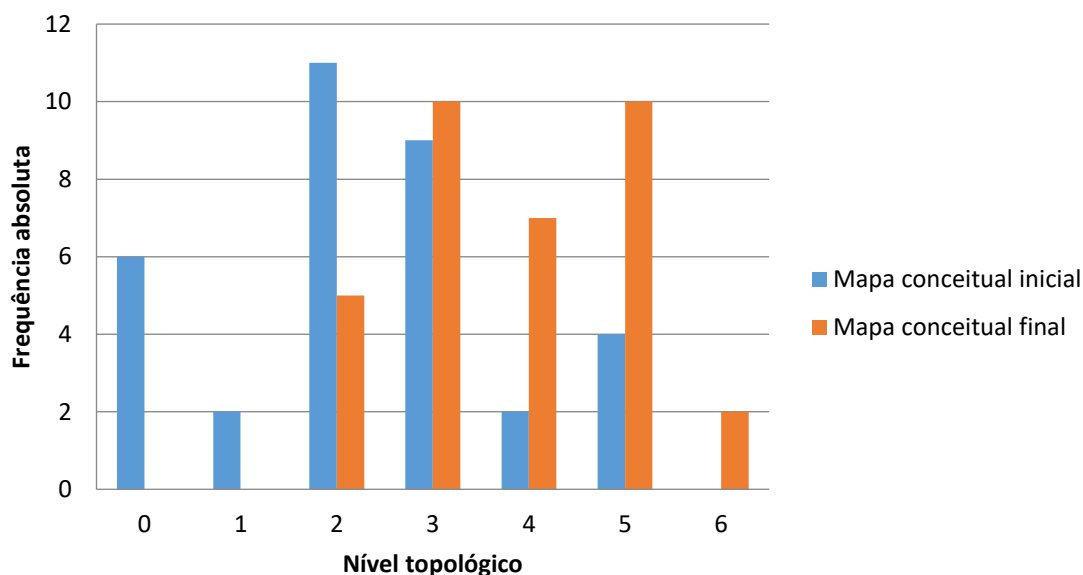
Desta forma, consideramos que o objetivo geral da SD aplicada de desenvolver a percepção dos estudantes acerca do tema drogas inalantes por meio da sequência didática com abordagem CTSA do tema “solventes orgânicos inalantes” foi alcançado, mediante as variações positivas de opinião dos próprios estudantes acerca das questões apresentadas.

A discussão da avaliação em termos de estrutura e de significado (semântica) dos mapas conceituais será apresentada a seguir, contribuindo para a compreensão do desenvolvimento da percepção dos estudantes acerca do tema, ao longo da aplicação da SD.

### 3.2 Análise dos mapas conceituais

#### 3.2.1 Análise estrutural dos mapas conceituais

O conceito raiz proposto a todos os alunos foi “solventes orgânicos inalantes”, a partir deste estabeleceram proposições. Os resultados da análise estrutural dos mapas conceituais ( $n = 34$ ) estão apresentados no gráfico 4. O nível predominante nos mapas conceituais iniciais (cor azul), corresponde ao nível 2 enquanto que nos mapas finais (cor laranja) corresponde aos níveis 3 e 5.

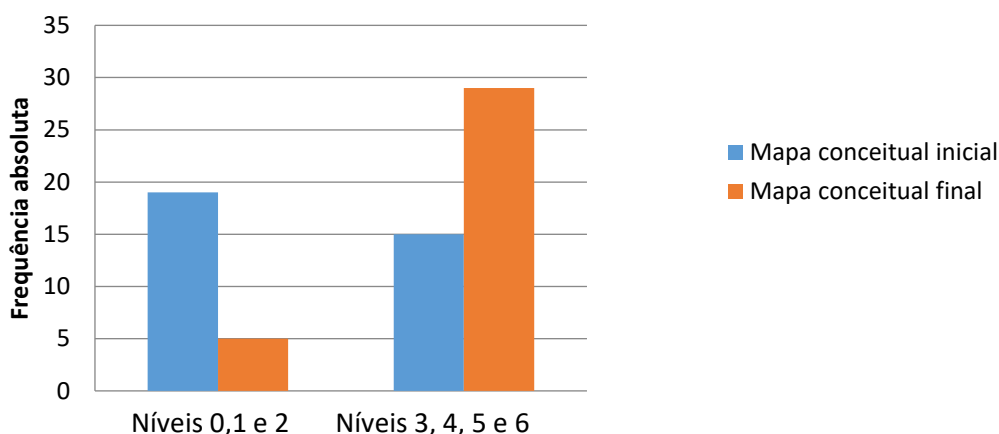


**Gráfico 4.** Frequência absoluta da classificação estrutural dos mapas conceituais inicial e final ( $n = 34$ ) em níveis topológicos. Mapa conceitual inicial (cor azul). Mapa conceitual final (cor laranja). Fonte: As autoras, 2021.

Considerando os níveis 0, 1 e 2 como indicativos de estruturas cognitivas pouco elaboradas e os níveis 3, 4, 5 e 6 como indicativos de estruturas mais complexas e consolidadas, é possível verificar que houve diminuição do número de mapas classificados em níveis baixos na taxonomia topológica e aumento no número de mapas em níveis mais altos (gráfico 5), indicando o progresso da maioria



dos estudantes no estabelecimento de relações em torno do conceito raiz “solventes orgânicos inalantes”.



**Gráfico 5** - Frequência absoluta da classificação estrutural dos mapas conceituais inicial e final ( $n = 34$ ) em níveis topológicos agrupados em níveis 0, 1 e 2 e nos níveis 3, 4, 5 e 6. Fonte: As autoras, 2021.

Também se pode verificar que:

- não houveram MCf com classificação 0 e 1;
- os MCi com níveis 2 diminuíram em quantidade absoluta, passando de 11 para 5 mapas;
- houve aumento do número de mapas classificados nos níveis 3, 4, 5 e 6, passando de 15 para 29 mapas, sendo o de maior aumento o nível 5, que passou de 4 para 10 mapas.

Estes três fatos analisados conjuntamente indicam que os alunos que construíram mapas em níveis mais baixos no início construíram mapas em níveis superiores no final, indicando um aumento na aprendizagem do tema.

Estes resultados indicam que ao elaborarem os mapas conceituais ao final da SD aplicada, a maior parte dos alunos (29 de 34) estabeleceu relações utilizando conceitos e termos de ligação, conferindo significado à proposição elaborada, indicando a ocorrência de aprendizagem significativa visto que, conforme Moreira (2011) apresenta, a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, de forma não-literal e não-arbitrária, onde os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Os parâmetros P3, P4 e P5 se referem ao grau de ramificação e profundidade hierárquica (capacidade de diferenciar progressivamente um conceito) e estabelecimento de ligações cruzadas (reconciliação integradora). O cumprimento desses parâmetros indica a ocorrência de processos da estrutura cognitiva no decorrer da aprendizagem significativa. O nível de maior aumento foi o nível 5, com uma variação de 6 mapas conceituais, seguido do nível 4 e 6. A classificação dos mapas nesses níveis indica a elaboração de mapas com alto grau de diferenciação. A diferenciação progressiva, segundo Moreira (2011) é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (conceito ou proposição) resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para significação de novos conhecimentos. É por meio dessas interações que um dado subsunçor vai, de forma progressiva, adquirindo novos significados, vai ficando mais rico, mais refinado, mais diferenciado e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas.

A estrutura cognitiva é uma estrutura dinâmica caracterizada pelos processos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora (Moreira, 2011). Este último pode ser verificado nos mapas conceituais por meio do parâmetro P5, que analisa a presença de relações cruzadas entre conceitos de proposições diferentes. Os mapas que atendem a esse parâmetro são os mapas de nível 5 e 6. Na avaliação inicial, apenas quatro mapas estabeleceram de uma a duas ligações cruzadas. Na avaliação final doze mapas apresentaram ligações cruzadas, sendo que desses dois estabeleceram mais de 2 ligações cruzadas (nível 6). A reconciliação integradora consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados. É um dos processos mais profundos da aprendizagem significativa, pois segundo Moreira (2011) se apenas diferenciássemos perceberíamos tudo diferente e se somente integrássemos os significados indefinidamente, terminaríamos percebendo tudo igual.

O maior número de diferenciações em detrimento de reconciliações verificado nos mapas conceituais é esperado. Moreira (2011) descreve os dois processos são simultâneos e necessários à construção cognitiva, porém a reconciliação integradora está mais associada à aprendizagem significativa superordenada, que ocorre em menor frequência.

Desta forma, assim como nos trabalhos de Moreno et al. (2007), Santos (2010), Souza e Boruchovitch (2010) e Krauser (2014) os mapas conceituais se mostram como uma excelente estratégia de ensino/aprendizagem, bem como ótima ferramenta avaliativa, uma vez que, no curso de sua estruturação e reestruturação, manifestam-se conflitos cognitivos e espaços para a tomada de consciência sobre discrepâncias, problemas, dificuldades, erros, que, quando analisados, confrontados, discutidos, explorados, apresentam-se como espaços de avanços e superações. O exercício da capacidade de conceitualização requer o desenvolvimento de habilidades, que envolvem funções de atenção, memória, abstração, comparação e diferenciação, para selecionar conteúdos considerados significativos, estabelecer relações entre eles e com os conhecimentos prévios, e elaborar uma síntese gráfica das proposições.

Considera-se, mediante estes resultados, que a sequência didática aplicada contribuiu para a promoção de uma aprendizagem significativa crítica dos conhecimentos abordados. A análise semântica, a seguir, descreverá em quais áreas do conhecimento esta aprendizagem ocorreu.

O aumento na classificação topológica não foi atribuído ao melhoramento da técnica, pois os alunos não receberam novas instruções sobre a elaboração de mapas conceituais ou realizaram novas construções ao longo da SD, ficando os resultados dependentes majoritariamente à aprendizagem significativa resultante do processo.

### *3.2.2 Análise semântica dos mapas conceituais*

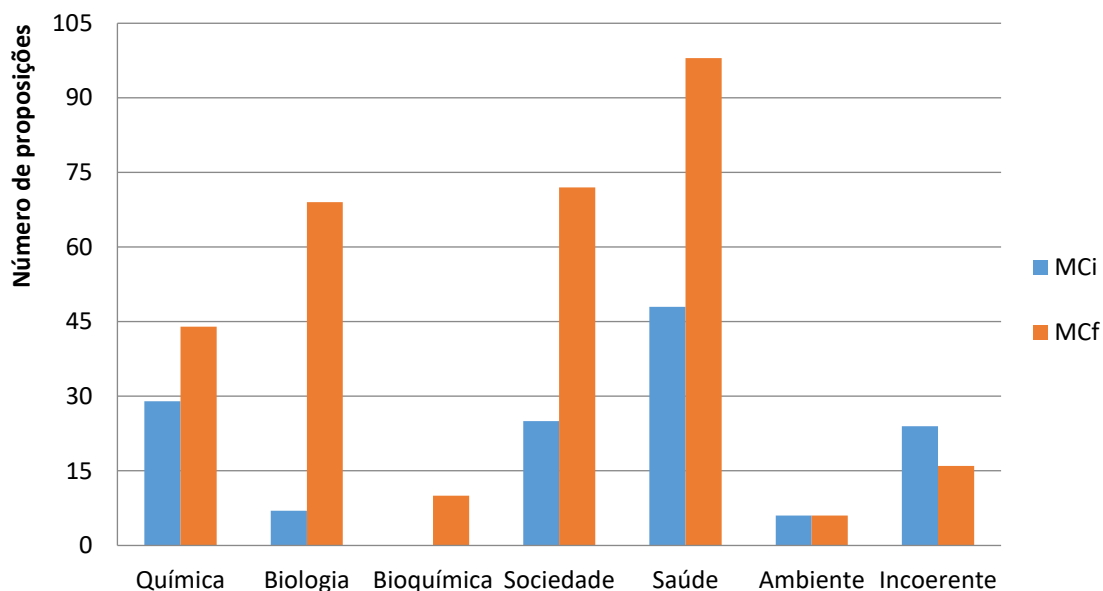
Foram listadas todas as proposições válidas dos 34 MC inicial e final, totalizando 434 proposições das quais 135 eram dos MCi e 299 dos MCf. Verificou-se um aumento de 121,5% no número de proposições nos MCf, tendo esses em média aproximadamente 9 proposições por mapa enquanto que a média nos iniciais foi de aproximadamente 4 proposições por mapa. As categorias gerais e emergentes obtidas por meio da ATD das proposições dos mapas conceituais inicial e final estão apresentadas no quadro 04.

**Quadro 04** - Categorias gerais e emergentes obtidas por meio da Análise Textual Discursiva das proposições dos mapas conceituais inicial e final.

Categoria Geral	Categoria emergente	Descrição da categoria emergente	Exemplo		
			Conceito 1	Termo de ligação	Conceito 2
Química	1. Composição química dos inalantes	Relações cujo significado é atribuído à composição química dos solventes inalantes.	inalantes	é composto de	clorofórmio
	2. Propriedades físicas dos solventes orgânicos inalantes	Relações cujo significado é atribuído às propriedades físicas dos solventes orgânicos inalantes.	inalantes	são	voláteis
	3. Definição de solventes orgânicos inalantes	Proposições que definem o conceito de solventes orgânicos inalantes.	solventes orgânicos	são	compostos químicos
Biologia	4. Fisiologia da inalação	Relações cujo significado é atribuído aos órgãos por onde passam ou afetam o uso de inalantes.	solventes orgânicos inalantes	são substâncias que	afetam o sistema nervoso
Bioquímica	5. Ação sobre órgãos e/ou sistemas	Proposições que estabelecem relação entre propriedades físicas ou químicas dos solventes orgânicos inalantes com sua ação no corpo humano.	apolares	por isso passam fácil pela	massa branca cerebral
Sociedade	6. Locais ou produtos onde se encontram os inalantes	Relações cujo significado é atribuído:	inalantes	podem achar	farmácias
		1) aos locais onde se encontram produtos que possuem em sua composição química solventes orgânicos inalantes.			
		2) aos produtos que possuem em sua composição química solventes orgânicos inalantes.	solventes	presente na	tinta
	7. Tipo de usuário	Proposições que apresentam os grupos ou tipos de usuários comuns de drogas inalantes.	solventes orgânicos	são mais usados pelos(as)	Adolescentes
	8. Relativo às drogas	Relações cujo significado é atribuído a drogadição.	drogas	causam	Agressividade
	9. Família	Proposições que estabelecem relação do tema com questões familiares ou comunitárias.	família	tem	falta de informação

Saúde	10. Psicoatividade	Relações cujo significado é atribuído ao efeito psicoativo dos solventes orgânicos inalantes.	substâncias inalantes	causa	alteração psicológica
	11. Efeitos nocivos à saúde	Relações cujo significado é atribuído aos malefícios à saúde advindo do uso de inalantes.	solventes inalantes	causa	parada cardíaca
	12. Inalação de medicamentos para problemas respiratórios	Relações estabelecidas entre inalantes e medicamentos administrados por via respiratória.	nebulização	melhora	respiração
	13. Benefícios à saúde	Relações cujo significado é atribuído aos benefícios à saúde provenientes da inalação de medicamentos para doenças respiratórias.	remédios	beneficia a	saúde
	14. Efeitos inalação	Proposições que apresentam os efeitos agudos ou crônicos da inalação de solventes.	solventes orgânicos inalantes	efeitos são	inebriantes no início e depressão no fim
Ambiente	15. Meio ambiente	Proposições cujo significado é atribuído à relação dos solventes orgânicos com o meio ambiente.	solventes orgânicos	contaminam	lençóis freáticos
Incoerente	16. Incoerente	Proposições válidas, porém, sem significado coerente.	solventes orgânicos inalantes	é composto de	abstinência

A análise estrutural dos MC demonstrou que houve aumento nos níveis topológicos dos MCI para os MCF. Para tal, deve haver também, dentre outros fatores, o aumento no número de proposições. O gráfico 6 apresenta este aumento em termos semânticos, apresentando o aumento do número de proposições relativas a cada uma das categorias gerais estabelecidas. O número de proposições total resultante da ATD é diferente do número de proposições válidas devido a tal metodologia permitir que uma mesma proposição possa ser classificada em categorias diferentes. Pode-se observar que em todas as categorias gerais (Química, Biologia, Bioquímica, Sociedade, Saúde) exceto nas categorias “Ambiente” e “Incoerentes”, houve aumento no número de proposições dos MCF.



**Gráfico 6** - Análise semântica dos mapas conceituais relacionando o número de proposições classificadas em cada categoria geral. Fonte: As autoras, 2021.

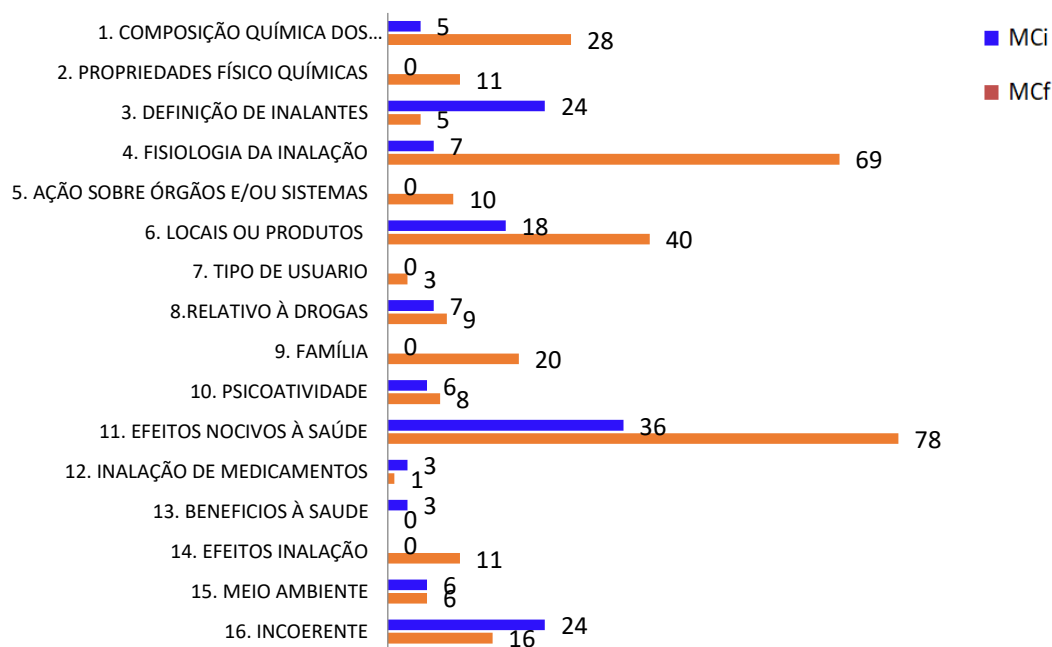
A categoria geral que apresenta o maior número de proposições, tanto nos mapas iniciais quanto finais é “Saúde”, onde os alunos associaram a inalação de solventes com os efeitos nocivos no organismo humano. Dentre as categorias crescentes, a de maior crescimento foi “Biologia”, representando a categoria emergente de proposições associadas aos órgãos e sistemas do corpo humano por onde passam os solventes orgânicos quando inalados. Estas duas categorias estão conectadas à aprendizagem em “Química”, que também é verificada pelo aumento no número de proposições. As três juntamente caracterizam a base do que foi construído ao longo da aplicação da SD. A partir do conhecimento químico dos solventes orgânicos (aulas 1, 2 e 3) iniciamos a discussão de sua inalação (aulas 4 e 5) e finalizamos com a fisiologia da inalação de solventes (aulas 6, 7 e 8) tratando principalmente dos seus efeitos nocivos à saúde. Os trechos no quadro 05, retirados de alguns MCf, apresentam proposições que evidenciam esta sequência lógica de estudo.

**Quadro 05** - Proposições relativas às categorias gerais Química, Bioquímica e Saúde.

<b>Química</b>			
	Conceito	Termo de ligação	Conceito
MCf.A13	inalantes	composto por	solventes
	solventes	como	tolueno
	solventes	como	clorofórmio
	solventes	como	dicloroetano
MCf.A8	<i>solventes orgânicos</i>	<i>possuem</i>	<i>baixa polaridade</i>
	<i>baixa polaridade</i>	<i>faz com que seja</i>	<i>Lipofílico</i>
<b>Bioquímica</b>			
MCf.A2	<i>apolares</i>	<i>por isso interagem com</i>	<i>massa branca cerebral</i>
	<i>massa branca cerebral</i>	<i>atingindo os</i>	<i>neurônios</i>
	<i>neurônios</i>	<i>afetando todo</i>	<i>corpo humano</i>

Saúde			
Mcf.A32	<i>drogas inalantes</i>	<i>causam efeito no</i>	<i>cérebro</i>
	<i>cérebro</i>	<i>como</i>	<i>perda motora/sensorial</i>
	<i>coração</i>	<i>causa</i>	<i>parada cardíaca</i>
	<i>pulmão</i>	<i>causa</i>	<i>parada respiratória</i>

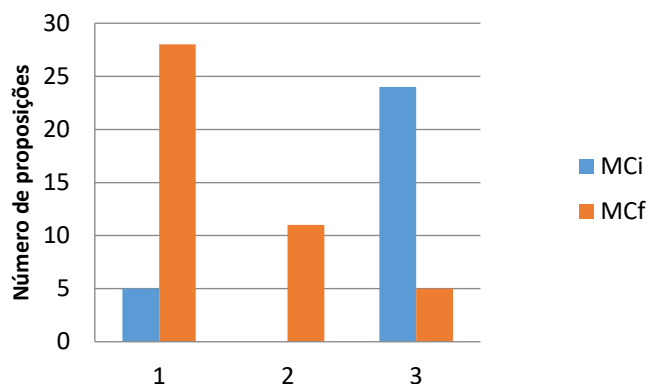
O gráfico 7 apresenta o número de proposições em cada categoria emergente proveniente da ATD dos mapas conceituais. Esses dados auxiliam na análise do gráfico 6 por possibilitarem o reconhecimento das categorias emergentes que influenciaram no aumento ou decréscimo das categorias gerais.



**Gráfico 7** - Análise semântica dos mapas conceituais relacionando o número de proposições à cada categoria emergente. Mapa conceitual inicial (cor azul) e mapa conceitual final (cor laranja).

O gráfico 7 apresenta como categoria emergente prevalecente tanto nos MCI quanto nos MCF a categoria “efeitos nocivos à saúde”. Também se destacam as categorias “fisiologia da inalação” e “locais ou produtos” onde se encontram inalantes nos MCF por possuírem um número de proposições maior que a categoria mais citada nos MCI. Estas três categorias caracterizam o enfoque dado pelos alunos na elaboração dos MCF, apresentando de uma forma geral os produtos onde são encontrados os solventes orgânicos e os efeitos nocivos à saúde causados por sua inalação.

A partir do gráfico 8 é possível verificar a ocorrência da aprendizagem significativa por meio do aumento no número de proposições na categoria geral “Química”, proveniente do conhecimento envolvido na composição química dos inalantes (1) e das propriedades físicas desses compostos (2).



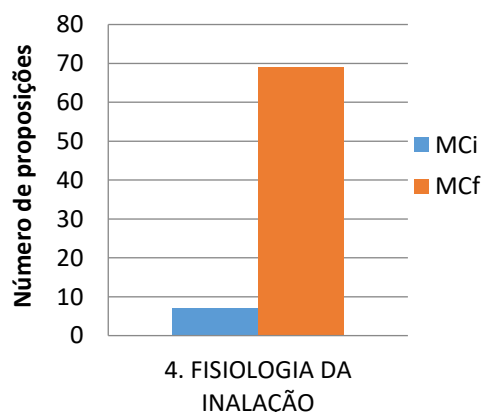
LEGENDA:

1. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS INALANTES
2. PROPRIEDADES FÍSICAS DOS SOLVENTES INALANTES
3. DEFINIÇÃO DE INALANTES

**Gráfico 8** - Número de proposições classificadas em cada categoria emergente da categoria geral “Química”. Mapa conceitual inicial (MCI, cor azul) e mapa conceitual final (MCF, cor laranja).

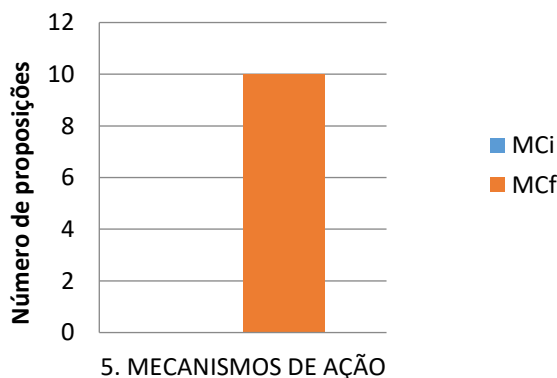
Houve uma redução na categoria emergente “definição de inalantes” devido a algumas proposições dos MCF definirem inalantes apresentando sua composição química, sendo então classificadas na categoria “composição química dos inalantes”. O aluno A15, por exemplo, em seu MCI elaborou a proposição “solventes orgânicos inalantes é drogas” e reelaborou-a no MCF por “solventes orgânicos inalantes são formados por hidrocarbonetos”. Esta redução indica a construção de proposições mais elaboradas e com maior especificidade, pois passaram a associar solventes orgânicos inalantes às substâncias químicas (composição).

Em relação ao aumento no número de proposições na categoria geral “Biologia” verifica-se no gráfico 9 que ocorre devido ao aumento no número de proposições da categoria emergente “fisiologia da inalação”, onde os alunos apresentaram o percurso dos inalantes no corpo humano, citando os órgãos e sistemas afetados com a inalação de solventes orgânicos.



**Gráfico 9** - Análise semântica da categoria geral “Biologia” apresentando o número de proposições classificadas na categoria emergente “fisiologia da inalação” que compõem esta categoria geral. Mapa conceitual inicial (MCI, cor azul) e mapa conceitual final (MCF, cor laranja).

A categoria Bioquímica, composta pela categoria emergente “ação sobre órgãos e/ou sistemas”, está apresentada no gráfico 10. Esta categoria é considerada de relações complexas, que demandam dos estudantes alto grau de associação do conhecimento em Química com conteúdos relacionados à disciplina de Biologia, sendo portanto uma categoria que demonstra o caráter interdisciplinar da SD aplicada, pois se refere à relação da lipofilicidade dos solventes orgânicos presentes em drogas inalantes com regiões lipídicas do corpo humano, principalmente no sistema nervoso, barreira hematoencefálica, massa branca cerebral e mielina neuronal.



**Gráfico 10** - Análise semântica da categoria geral “Bioquímica” apresentando o número de proposições classificadas na categoria emergente desta categoria geral.

Mesmo diante desta associação complexa, houve proposições que demonstram estas relações, conforme apresenta o quadro 06:

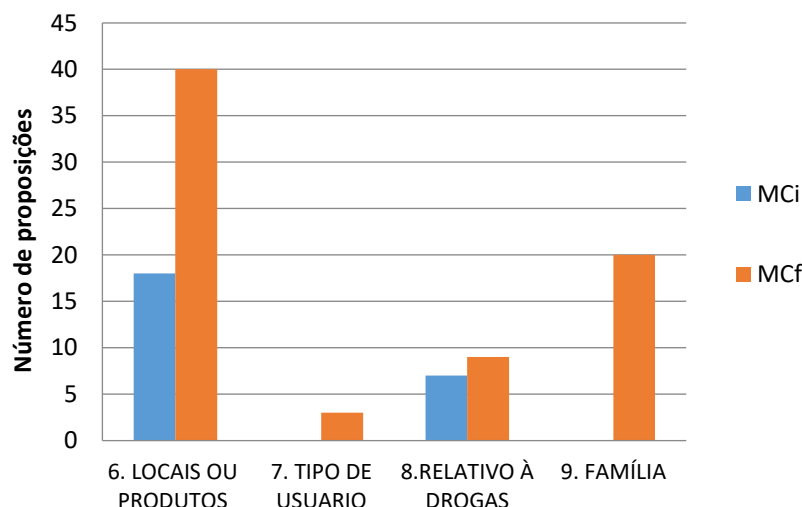
**Quadro 06** - Proposições da categoria emergente “ação sobre órgãos e/ou sistemas”.

	Conceito	Termo de ligação	Conceito
Mcf A17	<i>sistema nervoso central</i>	<i>alteração</i>	<i>nos neurônios (efeitos inibitórios ou estimulantes, depende da substância)</i>
	<i>neurônios</i>	<i>ficam</i>	<i>sem mielina</i>
	<i>sem mielina</i>	<i>causando</i>	<i>perda motora/memória</i>

O aluno A17 embora tenha estabelecido uma relação coerente, não conseguiu sintetizar e apresentar somente conceitos em sua proposição. Esta dificuldade pode ser atribuída à complexidade conceitual da proposição e também à falta de domínio da técnica de elaboração de mapas conceituais, pois com as mesmas palavras do conceito terminal poderia ter construído novas proposições.

A categoria geral “Sociedade” é composta das categorias emergentes 6, 7, 8 e 9 apresentadas no gráfico 11, que correspondem às proposições associadas ao contexto no qual os inalantes estão inseridos no cotidiano (onde e em quais produtos são encontrados, quem são os usuários e drogadição).

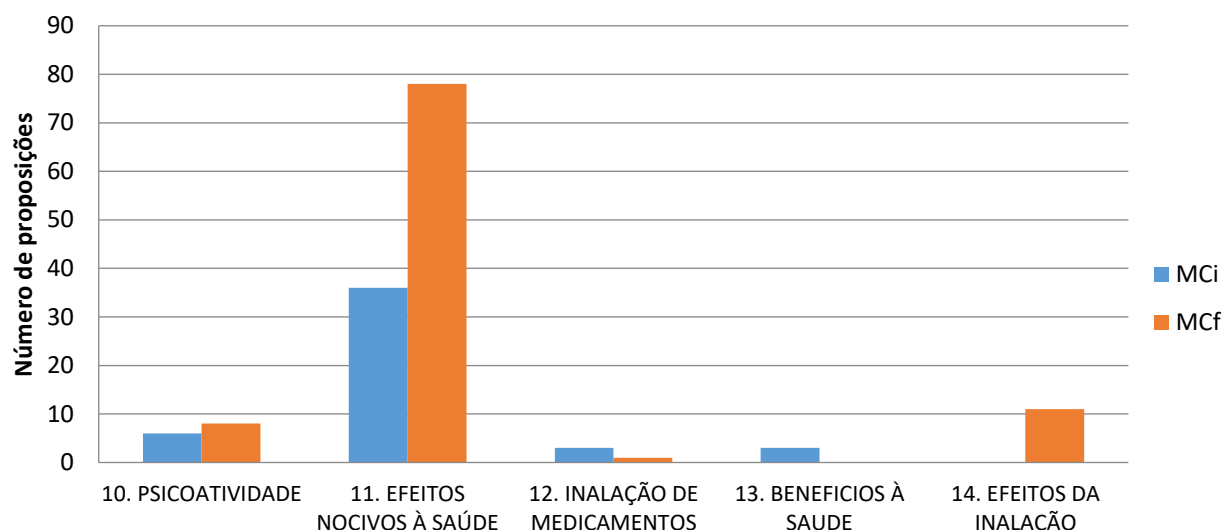




**Gráfico 11** - Análise semântica da categoria geral “Sociedade” apresentando o número de proposições classificadas nas categorias emergentes desta categoria geral.

Em todas as categorias emergentes da categoria “Sociedade” houve aumento no número de proposições, principalmente no que se refere à categoria 6. A análise desta categoria nos MCi foi importante em termos de avaliação do conhecimento prévio dos estudantes acerca do tema. Somente três proposições, das dezoito relativas a esta categoria, associaram corretamente o conceito “solventes orgânicos inalantes” às substâncias corretas como drogas (loló ou lança perfume) e produtos químicos comerciais (cola de sapateiro, tintas, removedores de tintas, adesivos para marcenaria, produtos de limpeza, outros). As demais proposições apresentaram associações incorretas, relacionando o tema às drogas como cocaína, maconha e crack ou a remédios para doenças respiratórias de uso nasal, como Berotec<sup>R</sup>. A categoria emergente “família” e “tipo de usuário” aparecem pela primeira vez somente nos mapas finais. As associações à família são relativas à pouca informação que possuem sobre o tema e à importância desta na conscientização dos jovens. Quanto ao tipo de usuário, as proposições caracterizam-no como “adolescentes influenciáveis”.

A categoria geral “Saúde” é a que possui maior número de proposições nos MCf (gráfico 12). Este fato está relacionado ao caráter crítico desenvolvido pelos estudantes sobre o não uso de drogas inalantes após a aplicação da SD. O enfoque dado à temática, além de discutir a história, composição, propriedades e aspectos bioquímicos da inalação, esteve em compreender os efeitos nocivos à saúde da inalação de solventes orgânicos.



**Gráfico 12** - Análise semântica da categorial geral “Saúde” apresentando o número de proposições classificadas nas categorias emergentes desta categoria geral.

A categoria emergente “efeitos nocivos à saúde” foi responsável pela maior parte das proposições na categoria geral “Saúde”. Isto indica que os estudantes passaram a associar os solventes inalantes às substâncias prejudiciais à saúde. Antes da aplicação da SD, também foi possível verificar que não haviam proposições relativas aos efeitos sobre o corpo humano da inalação daquelas substâncias, porém há proposições sobre isso nos mapas final, identificadas por meio da categoria emergente “efeitos da inalação”.

Em relação à categoria emergente “Ambiente” não houve variação no número de proposições dos mapas iniciais e finais, no entanto, há melhora conceitual nas proposições finais, que passaram a ser mais específicas além de utilizarem termos científicos, conforme apresenta o quadro 07.

**Quadro 07** - Proposições relativas à categoria emergente “Ambiente”.

	Conceito	Termo de ligação	Conceito
<b>MCi A14</b>	solventes orgânicos inalantes	causam problemas	ao meio ambiente
<b>MCf A3</b>	solventes orgânicos inalantes	contaminam	lençóis freáticos

Houve redução no número de proposições da categoria emergente “Incoerentes” nos MCf comparado aos MCi. Esta diminuição pode estar relacionada à ocorrência da aprendizagem significativa dos conteúdos envolvidos na SD que tornam dispensáveis o estabelecimento de relações aleatórias ou sem significado aparente, com a finalidade de cumprimento da atividade.

Nesse sentido, o processo de construção e avaliação por mapas conceituais favorece a autonomia do aluno, ao facilitar o controle sobre seu próprio processo de aprendizagem (Moreno et al., 2007). Em acordo com Costamagna (2001), o processo de elaboração de mapas favorece a organização de ideias e o surgimento de relações que não tinham se evidenciado inicialmente, já que os significados são, em grande medida, pessoais, e a representação esquemática do mapa estimula a criatividade nas novas relações que se estabelecem, permitindo novos níveis de integração. Conforme

Moreira (2011), cada mapa conceitual é representativo da organização mental do conhecimento de quem o elabora e dos significados que este atribui aos conceitos apresentados.

A partir da análise semântica dos mapas conceituais elaborados pelos alunos, embora a SD tenha sido aplicada na disciplina de Química, verifica-se também a aprendizagem significativa crítica em outras diferentes áreas do conhecimento, como a Biologia, Bioquímica, Fisiologia humana, Saúde, Sociedade e Ambiente. Essas áreas verificadas nas proposições indicam o caráter CTSA da abordagem. Farias, Cabral e Moreira (2017) afirmam que o princípio de interdisciplinaridade no ensino de Ciências com enfoque CTS-CTSA resulta em um importante componente para evitar o reducionismo técnico das disciplinas, pois os problemas de ordem científica e tecnológica estão relacionados a várias dimensões sociais, de maneira que diferentes áreas estão interligadas na abordagem da temática.

Há prevalência de proposições relacionadas à saúde, especificamente aos efeitos nocivos à saúde causados pela inalação de solventes. A presença desse tipo de relação corrobora com uma das finalidades do ensino CTSA, EP2 (Desenvolvimento de atitudes e valores.), segundo Fernandes, Pires e Villamañan (2013) e Fernandes e Pires (2019), cujo indicador é o desenvolvimento de princípios e normas de conduta responsáveis e conscientes, individuais e coletivas.

A abordagem CTSA também se reflete na segunda categoria geral com maior número de proposições, sociedade. A contextualização do tema permitiu a construção de relações entre o conhecimento científico e sua aplicação na sociedade, parâmetro CP4, da mesma forma que em trabalhos com mesma abordagem como Fadini (2018) e Krauser (2014).

A partir da aplicação da sequência didática, os estudantes fizeram associações corretas dos locais e produtos onde se encontram solventes orgânicos, os efeitos nocivos da inalação à saúde, a importância da família na prevenção ao uso e os impactos ao meio ambiente do descarte inadequado de recipientes contendo solventes.

Os mapas conceituais se mostraram bons instrumentos para verificação da aprendizagem significativa crítica dos conhecimentos abordados na temática dos solventes orgânicos inalantes, reconhecidos semanticamente pela análise textual discursiva como pertencentes a diferentes áreas do conhecimento. Esta análise permitiu verificar a presença de proposições relativas às inter-relações CTSA envolvidas na temática.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Verificou-se o aumento do número de mapas conceituais de níveis topológicos altos, mais complexos e elaborados indicando a ocorrência da aprendizagem significativa. Por meio da análise semântica, verificou-se que tal aprendizagem se deu em diferentes áreas do conhecimento, não somente em Química como também em Saúde, Sociedade, Biologia, Bioquímica e Ambiente, demonstrando o grande potencial interdisciplinar do tema e do metodologia do tipo de SD desenvolvida.

A aplicação da sequência didática com enfoque CTSA mostrou-se excelente instrumento para o desenvolvimento da percepção dos estudantes sobre drogas inalantes, promovendo uma formação crítica a partir da análise das relações entre o desenvolvimento científico e seus impactos na sociedade e meio ambiente, permitindo a ressignificação do conceito de droga inalante e compreensão da importância do conhecimento científico para a tomada de decisão sobre o uso de drogas.

**REFERÊNCIAS**

Andrade, R. A. Simões, A. S. M. Drogas: uma proposta de metodologia da problematização no ensino de química. *Revista Thema*, Pelotas, v.15, n. 1, 2018.

Ausubel, D. P.; *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton. 1963

Ausubel, D. P. *Aquisição de conhecimento: uma perspectiva cognitiva*. Editora Plátano. Rio de Janeiro, 2003.

Balster, R.L.; Cruz, S.L.; Howard, M.O.; Dell, C.A.; Cottler, L.B. Classification of abuse inhalant. *Addiction*, Londres, v. 104, n. 6, p. 878-882, 2009.

Cañas, A. J. Novak, J.D. Confiabilidad de una taxonomía topológica para mapas conceptuales. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology* Procediments of the Second International Conference on Concept Mapping, San José, Costa Rica, 2006.

Carlini, E. L. A. et al. *VI Levantamento nacional sobre o consumo de drogas psicotrópicas entre estudantes de ensino fundamental e médio das redes pública e privada de ensino nas 27 capitais*. São Paulo: CEBRID; UNIFESP, SENAD. 2010.

Cavalcante, Cláudia et al. Representações de um grupo de docentes sobre drogas: alguns aspectos. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 1-13, 2005

Chaves, D. M. et al. A temática das drogas aplicada ao ensino da química. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 4. 2017. Paraíba. *Anais...* Universidade Estadual da Paraíba, 2017.

Costamagna, A. M. Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 16, n. 2, p. 309-318, 2001

Fadini, G.P. *Desenvolvimento de um projeto de educação alimentar com enfoque CTS/CTSA no contexto do ensino médio público*. 2017. 102 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2017.

Farias, A. J.O.; Cabral, I. J.; Moreira, M. A. A aprendizagem significativa na elaboração de uma programação de ensino CTS em uma ação integrada entre escola-centro de ciências. *Psicologia & Saberes, s. l.*, v. 6, n. 7, 2017.

Fernandes, I.; Pires, D.; Villamañán, R. M. Educacion em ciências com orientações CTSA construção de um instrumento de análise das orientações curriculares. *Anais do Congresso Internacional sobre investigacion em ladidactica de las ciências*, p.459, 2013.

Fernandes, I. M. B.; Pires, D. M. Educação CTSA em Portugal. Uma análise das Metas Curriculares de Ciências Naturais. *Revista CTS, s. l.*, v. 14, n. 40, p. 225-243, 2019.

Figueiredo, M. C. et al. A temática “Drogas” no ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. 14. 2010. Brasília. *Anais...* Sociedade Brasileira de Química, Brasília, 2010.

Guimarães, Y. A. F.; Giordan, M. Elementos para Validação de Sequências Didáticas. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9, 2013. Águas de Lindóia, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.

Gonzalez, I. M. Silva, J. L. P. B. Projeto de ensino do tema Drogas no ensino da química orgânica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14. 2018. *Anais...* Paraná: Universidade Federal do Paraná, 2008.

Johnston, L.; D.; O'malley, P. M.; Bachman, J. G.; Schulenberg, J. E. Monitoring the Future national results on adolescent drug use: Overview of key findings, NIH Publication. Bethesda, MD: National Institute on Drug Abuse, n. 10-7583, 2012.

Krauzer, K. A. F. *Projeto escolar de botânica sob a perspectiva da abordagem CTSA: uma estratégia para promover a aprendizagem significativa crítica no ensino médio*. Vitória, 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2014.

Martins, A. B. Maria, L. C. S. Aguiar, M. R. M. P. As drogas no ensino de química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 18, p. 149, 2003.

Moraes, R.; Galiazzi, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

Moreira, A. L. Trajano, F. M. P.. O ensino de química na prevenção ao uso de drogas: uma proposta interdisciplinar no ensino médio. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 1, 2016. *Anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências*, Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba, 2016.

Moreira, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. 2 ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

Moreira, M. A.. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2011.

Moreno, L.R.; et al. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciências e Educação*, Bauru, v.13, n.3, 2007.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: *Organização Pan-Americana da Saúde*, 2011. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=1371-portfolio-opas-oms-2011-1&category\\_slug=desenvolvimento-integral-da-cooperacao-tecnica-953&Itemid=965](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1371-portfolio-opas-oms-2011-1&category_slug=desenvolvimento-integral-da-cooperacao-tecnica-953&Itemid=965). Acesso em: 8 fev. 2020.

Sampaio, M. I. C. Sabadini, A. A. Z. P. Psicologia baseada em evidências: conhecimento científico na tomada de decisão. *Revista Costarricense de Psicología*, Costa Rica, v. 33, n. 2, p. 109-121, 2014.

Santos, C. G. B. *Explorando a Aprendizagem Baseada Problemas no Ensino Médio para tratar de temas interdisciplinares a partir das aulas de química*. 2010. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Sloboda, Z. *Epidemiology of Drug Abuse*. New York: Springer, 2005.

Souza, A. R.; Panizza. H.; Magalhães, J. G. Uso abusivo de inalantes. *Saúde, Ética & Justiça*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 3-11. 2016.

Unodc - United Nations Office on Drugs and Crime. Relatório Mundial sobre Drogas 2019. New York: United Nations, 2019. Disponível em: [https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2019/06/relatorio-mundial-sobre-drogas-2019\\_-35-milhes-de-pessoas-em-todo-o-mundo-sofrem-de-transtornos-por-uso-de-drogas--enquanto- apenas-1-em-cada-7-pessoas-recebe-tratamento.html](https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2019/06/relatorio-mundial-sobre-drogas-2019_-35-milhes-de-pessoas-em-todo-o-mundo-sofrem-de-transtornos-por-uso-de-drogas--enquanto- apenas-1-em-cada-7-pessoas-recebe-tratamento.html). Acesso em 08/08/2019.