

# **Percepção de estudantes do Ensino Fundamental sobre o Conceito de Estrutura da Matéria a partir de uma atividade remota em tempos de pandemia**

## **Perception of Primary School Students on the Concept of Matter Structure from a remote activity in the pandemic Covid-2019**

**Elisama Rodrigues Bazilio Broietti**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR  
elisamamat@gmail.com

**Marcelo Lambach**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR  
marcelolambach@utfpr.edu.br

### **Resumo**

O ensino de Ciências/Química é estruturado em torno de modelos, representações e simbologias que exigem dos estudantes um certo grau de abstração para sua compreensão. Neste sentido, objetivamos analisar parte do processo de conceituação sobre estrutura da matéria vivenciado pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental quando envolvidos em diferentes atividades de ensino e aprendizagem. A pesquisa foi realizada com um grupo de estudantes de uma escola da rede estadual, em Curitiba, Paraná, com o uso do WhatsApp. Tendo em vista que as aulas estavam suspensas devido à pandemia decorrente da COVID-19, foi desenvolvida à distância uma sequência de ensino com uso de questionário, vídeo, texto e desenhos. Para análise dos questionários utilizamos a Análise Textual Discursiva, que apontou que os estudantes demonstram ter percepção sobre a estrutura da matéria vinculada às dimensões macroscópicas.

**Palavras chave:** ensino de ciências, estrutura da matéria, ensino de química, atividades de ensino-aprendizagem, ensino remoto na pandemia.

### **Abstract**

Chemistry teaching is structured around models, representations and symbologies that require a degree of abstraction from students for their understanding. In this sense, the objective of this study was to analyze the conceptualization process on the structure of the material experienced by students in the 9th grade of elementary school when involved in different teaching and learning activities. The research was carried out with a group of students from a state school in Curitiba, Paraná, using WhatsApp. In view of the fact that classes were suspended due to the pandemic caused by COVID-19, a teaching sequence was developed remotely using a questionnaire, video, text and drawings. For data analysis we used the Discursive Textual Analysis, which pointed out that the students demonstrate they have perception about the structure of the material linked to the macroscopic dimensions.

**Key words:** science teaching, subject structure, chemistry teaching, teaching-learning activities, remote teaching in the pandemic.

## Introdução

Neste trabalho objetivamos analisar parte do processo de conceituação sobre a estrutura da matéria vivenciado por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental (EF), quando envolvidos em diferentes atividades de ensino e aprendizagem realizadas de forma remota, tendo em vista a pandemia da COVID-19, uma doença altamente infecciosa causada por um coronavírus. Os conceitos químicos estão relacionados com diferentes habilidades, dentre elas a capacidade de abstração. Nesta etapa do EF, os estudantes necessitam “defrontar-se com um grande número de leis e conceitos novos e fortemente abstratos, estabelecer conexões entre esses conceitos e entre os fenômenos” (POZO; CRESPO, 2009, p. 140).

Compreender conceitos de nível macroscópico, microscópico e símbolos presentes na Química exige um grau de articulação entre estes elementos, como, por exemplo, o conceito de estrutura da matéria. Apesar do alerta de Pozo e Crespo (2009, p. 139) de que “a principal finalidade do estudo da química neste nível educacional é aprofundar no estudo da matéria e suas transformações”, esse ainda é um conteúdo presente no currículo.

Os estudantes têm dificuldade em entender diversos conceitos presentes na Química e estabelecer conexões entre os fenômenos e as vivências diárias. No entanto, “não iniciam o estudo das ciências com mentes vazias. Eles possuem ideias ou concepções anteriores sobre vários fenômenos” (BARBOZA; DINIZ; ARAÚJO, 2011, p. 2), emerge daí a importância de compreender como percebem determinados conceitos.

A compreensão dos estudantes em relação aos conceitos científicos pode sofrer mudanças ao longo do desenvolvimento cognitivo e da faixa etária, pois “o desenvolvimento de outros conceitos científicos está ligado a todo o desenvolvimento cognitivo das crianças e somente se manifestaria na época em que aparece o pensamento operacional concreto” (SAMESLA; EICHELER; PINO, 2007, p. 28).

Os estudantes podem desenvolver sentidos e símbolos distintos para compreender conceitos científicos apresentados pelos professores na sala de aula, o que pode estar associado com o modo diferente de ver e vivenciar segundo um contexto específico, como estabelecido por Mortimer, Scott e El-Hani (2009, p. 4),

Aprender um conceito é aprender seu significado, generalizar, passar de sentidos pessoais para significados socialmente aceitos. A produção de sentido, por sua vez, é um processo inteiramente pessoal: cada indivíduo produz sentidos diferentes para uma mesma palavra e o mesmo indivíduo pode também variar nos sentidos produzidos de contexto a contexto discursivo.

Neste sentido, percebemos a relevância em analisar o processo de conceituação dos estudantes em relação à estrutura da matéria e entender como está se estabelecendo a construção do conhecimento. Trata-se de compreender como os estudantes estão assimilando tais conceitos antes de introduzir novos. Faz-se necessário então consultar os conhecimentos prévios, procurando estabelecer contato com as vivências, como exposto por Barboza, Diniz e Araújo (2011, p. 2):

Os alunos têm dificuldades em construir significados próprios dos conceitos fundamentais e, conseqüentemente, não compreendem os conceitos mais avançados. Deve-se mostrar aos estudantes de forma acessível os conceitos

básicos, para que eles formulem corretamente seus próprios significados baseados em conhecimentos que já tem em mente. Para que isso ocorra o professor deve analisar o conhecimento prévio dos alunos e aplicar conceitos baseados nesse nível diagnosticado. Os estudantes constroem conceitos de química de acordo com eventos e fenômenos do seu mundo. Por essa razão, torna-se importante checar as concepções prévias dos estudantes, antes de introduzir um novo conteúdo.

Conforme posto por Pozo e Crespo (2009, p. 141), nos anos finais do EF e início do Médio, os estudantes entram em contato com conceitos e modelos anteriores que já eram fortemente abstratos, e devem nessa nova etapa “abstrair novos conceitos (por exemplo, quantidade de substância, entropia, forças intermoleculares, pH, etc.) que são necessários para compreender as diferentes teorias que vão sendo introduzidas”.

Com o objetivo de compreender a percepção dos estudantes do 9º ano do EF sobre a estrutura da matéria foi elaborada uma sequência de ensino para ser desenvolvida por WhatsApp, em forma de questionário e vídeo para o formato remoto, seguindo as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre a disseminação da COVID-19.

## **Procedimentos Metodológicos**

A metodologia utilizada neste trabalho caracteriza-se como qualitativa, considerando que, conforme Godoy (1995, p. 58),

[...] não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

Apesar de caracterizar-se como pesquisa qualitativa, alguns dados quantitativos também foram considerados. De acordo com André (2001), nos pressupostos qualitativos é possível a utilização de dados quantitativos, sem deixar a abordagem interpretativa dos dados obtidos.

Uma Sequência de Ensino (SE) foi aplicada com 15 estudantes do 9º ano do EF de uma escola pública estadual da cidade de Curitiba-Paraná. A SE foi realizada no período de julho e agosto de 2020 e, devido à pandemia, foi realizada de forma remota. Teve seu início com um questionário no Google Formulário, no qual os estudantes foram convidados a participar da pesquisa. A partir do aceite foi criado um grupo no aplicativo WhatsApp (GW) para desenvolver a SE.

No GW foi inserido um segundo formulário, com questões pertinentes à pesquisa. Em seguida encaminhamos para o GW uma reflexão acerca dos componentes inflamáveis nos materiais combustíveis, pedindo para que os estudantes justificassem sua concordância ou discordância com a argumentação apresentada. Por fim, a última etapa consistiu na visualização de um vídeo sobre o que é matéria e a discussão de algumas questões.

Entre todas as atividades realizadas, consideramos somente o questionário para o desenvolvimento deste artigo. Das cinco questões abertas que compunham o questionário, são analisadas duas questões e suas respectivas respostas, já que as demais não eram pertinentes à pergunta de pesquisa, ou seja, a conceituação sobre a estrutura da matéria.

A partir das respostas dos estudantes ao segundo formulário, analisamos os dados gerados da SE aplicada sobre o processo de conceituação da estrutura da matéria, formando assim o corpus

do material a ser analisado, utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD). Para Moraes (2003, p. 192), a ATD

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução de corpus, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada.

Com as respostas dos participantes formamos 42 unidades de sentido e realizamos a unitarização, aporte necessário para desenvolver as categorias iniciais e finais, de onde surgiu o metatexto descrito na análise e discussão dos resultados.

Organizada conforme estes focos, a ATD visa a desmontagem dos textos, o estabelecimento das relações entre cada unidade, a fim de emergir a totalidade do texto em direção a uma nova compreensão desse todo. De acordo com Moraes (2003), as pesquisas de cunho qualitativo vêm cada vez mais empregando a ATD por permitir investigar com maior profundidade e não apenas analisar as suposições, corroborá-las ou contestá-las.

## **Análise e Discussão dos Resultados**

Após o processo de unitarização, chegamos a cinco categorias iniciais. A construção das categorias iniciais se deu conforme interpretação e compreensão das unidades, de acordo com os pressupostos teóricos, e o agrupamento das unidades para a categorização deu-se a partir da semelhança de significados. A seguir, apresentamos as categorias iniciais e seus significados.

1. Desenvolvimento do processo conceitual: destina-se a apresentar o participante em desenvolvimento no processo conceitual, mas que não demonstra ter entendimento sobre estrutura da matéria.
2. Processo de entendimento do conhecimento químico da estrutura da matéria: refere-se ao participante que demonstra possuir conhecimento prévio sobre a estrutura da matéria.
3. Utiliza do nível macroscópico para definir nível microscópico: retrata o participante que utiliza exemplos de nível macroscópico para definir o nível microscópico, demonstrando ter dificuldade de entendimento.
4. Processo de compreensão no nível microscópico: designa-se as respostas onde observa-se que o pensamento desenvolvido pelo participante demonstra estar em processo de entendimento do nível microscópico em suas definições.
5. Dificuldade em transitar entre o concreto e o abstrato: destina-se ao participante que apresenta dificuldade de entendimento do abstrato e exemplifica situações ou fenômenos utilizando o concreto.

Das categorias iniciais emergiram três categorias finais: 1) Percepção da estrutura da matéria; 2) Processo de concepção do nível macroscópico para o nível microscópico; 3) Compreensão do abstrato sob o concreto. Para melhor entendimento, o quadro 1 apresenta as categorias finais e as iniciais que lhe deram origem.

**Quadro 1:** Categorias finais e suas categorias iniciais de origem

<b>Categorias iniciais</b>	<b>Categorias finais</b>
1. Desenvolvimento do processo conceitual	1. Percepção da estrutura da matéria
2. Processo de entendimento do conhecimento	1. Percepção da estrutura da matéria

químico da estrutura da matéria	
3. Utiliza do nível macroscópico para definir nível microscópico	2. Processo de concepção do nível macroscópico para o nível microscópico
4. Processo de compreensão no nível microscópico	2. Processo de concepção do nível macroscópico para o nível microscópico
5. Dificuldade em transitar entre o concreto e o abstrato	3. Compreensão do abstrato sob o concreto

Fonte: Os autores.

Dentre estas categorias escolhemos a categoria 1. Percepção da estrutura da matéria para a produção do metatexto. Essa categoria foi escolhida por estar mais alinhada com o objetivo da pesquisa, ou seja, analisar parte do processo de conceituação sobre a estrutura da matéria vivenciado pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Das 42 unidades de sentido, 21 foram interpretadas e direcionadas para esta categoria – 1. Percepção da estrutura da matéria –, o que representa 50% das respostas dos participantes, que se destina aos participantes que demonstram estar em processo de construção do pensamento científico. Destes, aproximadamente 26% apresentam em desenvolvimento o conhecimento prévio sobre a estrutura da matéria, o que nos revela a fala de U2\_Q2\_E2: “Todas as coisas são feitas de átomos, eles podem se juntar e formar novas substâncias que assim formam os materiais que conhecemos”. Enquanto um pouco mais de 23% encontram em desenvolvimento o processo de construção do conhecimento científico, apesar de não demonstrarem ter entendimento sobre a estrutura da matéria, como posto por U4\_Q2\_E4: “eu acho que as coisas são feitas da natureza”. Isso corrobora o entendimento de que os estudantes não iniciam o estudo das ciências com mentes vazias, possuem ideias ou concepções anteriores sobre os fenômenos (BARBOZA; DINIZ; ARAÚJO, 2011).

Portanto, cabe aos professores investigarem o grau de entendimento dos estudantes em relação ao novo conteúdo para desenvolverem uma metodologia que melhor contribua com o aprendizado. A compreensão dos estudantes sobre determinados conceitos químicos possui diversas variantes, como o poder cognitivo e a faixa etária, “o desenvolvimento de outros conceitos científicos está ligado a todo o desenvolvimento cognitivo das crianças e somente se manifestaria na época em que aparece o pensamento operacional concreto” (SAMESLA; EICHELER; PINO, 2007, p. 28).

## Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo analisar parte do processo de conceituação sobre estrutura da matéria vivenciado pelos estudantes do 9º ano do EF, quando envolvidos em diferentes atividades de ensino e aprendizagem. Para isso, foi desenvolvido uma SE que foi aplicada à distância, via GW, uma vez que os estudantes neste período estavam em atividade remota devido à pandemia.

O ensino de Química é um dos componentes curriculares que faz parte do ensino de Ciências e acompanha o estudante em todo o EF, com intensificação no 9º ano, ou seja, todo o aprendizado adquirido pelos estudantes sobre o ensino de Ciências, predominantemente marcado pelo ensino da Química no ano de 2020, ocorreu de forma remota.

Tendo como base as respostas obtidas nas questões enviadas, percebemos que a maioria dos estudantes estabelece uma relação de dimensão sobre a estrutura da matéria vinculada aos tamanhos no nível macroscópico. Então, não seria esse o nível dimensional que deveríamos

estruturar no ensino de Ciências para o EF?

Outro aspecto se dá na percepção de que os estudantes possuem um conhecimento cotidiano e trazem consigo um aprendizado prévio, que em sala de aula, com o professor e os demais colegas, seria socialmente construído e lapidado durante debates, argumentações e levantamentos de hipóteses. Interações e métodos que foram interrompidos pela forma remota.

Para entendimento da Química, carregada de símbolos, representações e abstração, se faz necessária a compreensão de tais elementos, ressaltando a importância do professor como mediador na sala de aula, planejando atividades que contribuam para o debate e discussão de ideias, diminuindo os obstáculos construídos com um aprendizado repleto de lacunas, visando a construção do conhecimento científico dos estudantes.

## Referências

ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 113, p. 51-64, jul. 2001.

BARBOZA, L. D. R.; DINIZ, C. F.; ARAÚJO, A. O. Concepções alternativas de estudantes do Ensino Médio de Diamantina na representação de mudanças de estados físicos da matéria. In: ENPEC, 8, 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ENPEC/Unicamp, 2011.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORTIMER, E. F., SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. In: ENPEC, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Enpec/UFSC, 2009.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SAMESLA, V. E.; EICHELER, M. L.; PINO, J. C. A elaboração conceitual em realidade escolar da noção de vazão de modelo corpuscular da matéria. **Experiência em Ensino de Ciências**, v. 2, p. 27-54, 2007.