

# Construindo Ondas Semânticas em Aulas Remotas

## Building Semantic Waves in Remote Classes

**Danielle Guimarães de Andrade**

Universidade Federal de Sergipe  
da-niiguimaraes@hotmail.com

**Bruna Cristina Nunes Pinto**

Universidade Federal de Sergipe  
bcrisnunes@gmail.com

**Isabela Torres Oliveira**

Universidade Federal de Sergipe  
isabelatorresoliveira@gmail.com

**Edson José Wartha**

Universidade Federal de Sergipe  
ejwartha@gmail.com

### Resumo

Com o isolamento social e a suspensão das atividades presenciais, reflexo da pandemia, tornou-se necessária a adoção do ensino remoto para aulas de ciências, desafiando assim toda a comunidade escolar a se adaptar ao novo contexto. Buscando mecanismos de compreender esta nova realidade, utilizamos a Teoria de Códigos de Legitimação com o objetivo de identificar e caracterizar os princípios organizadores das práticas durante o ensino remoto. Os resultados indicam que a professora conseguiu estabelecer boa relação entre conceito e contexto em uma das aulas, promovendo a movimentação semântica fundamental para a construção do conhecimento do aluno.

**Palavras chave:** Teoria do Código de Legitimação; Ensino de Química; Ensino Remoto.

### Abstract

With the social isolation and the suspension of face-to-face activities, reflecting the pandemic, it became necessary to adopt remote education for science classes, thus challenging the entire school community to adapt to the new context. Seeking mechanisms to understand this new reality, we use the Theory of Legitimation Codes in order to identify and characterize the organizing principles of practices during remote teaching. The results indicate that the teacher was able to establish a good relationship between concept and context in one of the classes, promoting the fundamental semantic movement for the construction of the student's knowledge.

**Key words:** Theory of the Legitimation Code; Chemistry teaching; Remote Teaching.

## Introdução

A situação da pandemia provocada pelo COVID-19, tendo como consequência necessária à medida de isolamento social, demandou às escolas a suspensão das atividades presenciais e a adoção de medidas emergenciais. Nesse sentido, as redes escolares, privadas e públicas, se depararam com inúmeros desafios sobre a viabilização do processo remoto de escolarização. Assim, o principal desafio tem a ver com a adoção de um ensino remoto a partir do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação.

O estado de Sergipe publica a Portaria n. 1476/2020 (SERGIPE, 2020), que estabelece medidas de prevenção ao coronavírus (SARS-CoV2) nas Unidades de Ensino e Prédios Administrativos vinculados a Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe, no qual decreta a suspensão inicial das aulas por 15 dias. Com a permanência da pandemia, foi decretada a manutenção da suspensão (Portaria n. 1600/2020/GS/SEDUC) e a alteração das aulas presenciais por aulas em meios digitais através da portaria n. 343 do Governo Federal (BRASIL, 2020).

Esta nova realidade da sala de aula já é relatada em alguns artigos que discutem esse processo de mudança imposto pela pandemia (OLIVEIRA, *et al.*, 2020; FIORI; GOI, 2020; NASCIMENTO, ROSA, 2020; LEITE, 2020) ou apresentam recursos tecnológicos que podem ser utilizados durante a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV2 (CANI *et al.*, 2020; MOREIRA *et al.*, 2020). Estes estudos apontam que o ensino remoto, a partir das atividades online, tornou-se um dos principais recursos para sustentação da continuidade das atividades escolares. De modo que a urgência do ensino remoto também apresentou a existência de inúmeras dificuldades, principalmente no ensino público, tanto para os professores como para os alunos. Também indicam que a exposição da falta de capacitação no desenvolvimento de aulas em ambientes virtuais, são pontos discutíveis que trazem um alerta para a formação inicial e continuada de professores (FIORI; GOI, 2020). Para repensar as aulas, as metodologias e as suas ações, os professores podem utilizar recursos que permitirão a análise da prática.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo, analisar aulas remotas de química buscando compreender como a construção do conhecimento ocorre frente à nova situação de pandemia. Serão utilizados perfis semânticos, baseados na Teoria do Código de Legitimação proposta por Maton (2013), que se apresenta como uma ferramenta que analisa a prática pedagógica, proporcionando uma reflexão do professor e uma melhor construção do conhecimento pelo aluno.

## Teoria dos Códigos de Legitimação

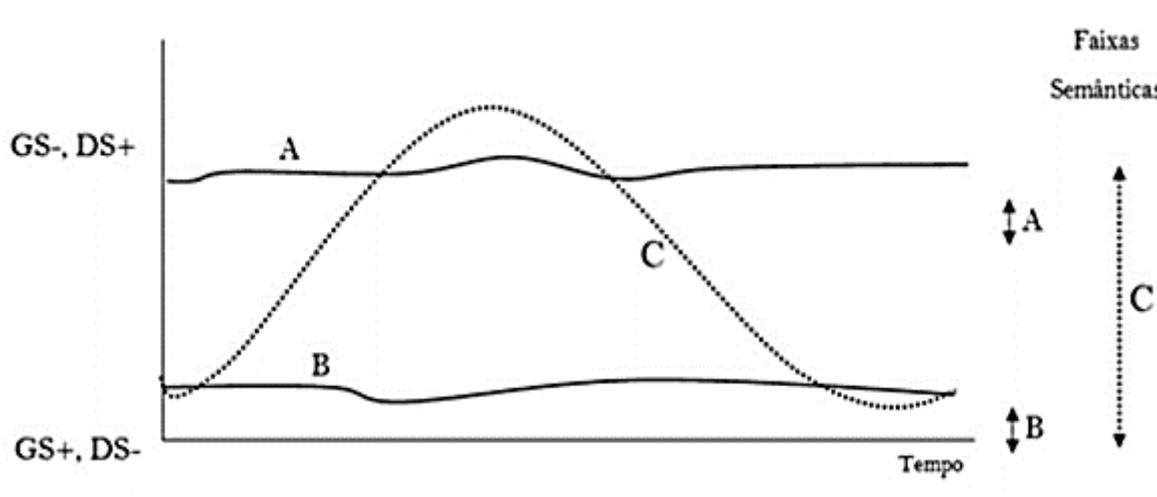
A Teoria de Códigos de Legitimação (TCL), segundo Maton (2013), é um conjunto de ferramentas sociológicas que estudam a prática, em várias áreas de estudo e com diferentes objetivos, permitindo a análise de princípios organizadores do ensino, determinando as variações e mudanças que ocorrem ao longo do tempo.

Em sala de aula o professor deve entender que sua prática reflete no que o aluno aprende. Desse modo, a TCL, pode ser utilizada como ferramenta para a análise da prática pedagógica, pois dispõe de várias dimensões que podem ser utilizadas diante de diferentes conjuntos de

princípios organizadores relacionados ao conhecimento. A dimensão utilizada neste artigo, é a semântica que possui como elementos organizadores os códigos semânticos, de gravidade (relacionado ao contexto) e de densidade (relacionada à condensação do conceito) mais relacionada com o objetivo aqui proposto.

De acordo com Maton (2014), é através da construção do perfil semântico que as características do desenvolvimento da prática durante episódios de aulas são expostas, pois são traçadas as variações de forças (GS/DS), construindo uma onda semântica organizada por níveis semânticos (eixo y) e da sua variação com o tempo (eixo x), conforme a figura a seguir:

**Figura 01:** Ilustrações de ondas semânticas.



**Fonte:** Santos e Mortimer (2019)

Em sala de aula, a gravidade semântica pode ser vista no discurso que possui proximidade com o contexto, para a assimilação do conceito. Como apresentado na imagem, na linha inferior vemos uma maior dependência do contexto, que permite caracterizar a gravidade semântica como mais forte (GS+), da mesma forma que se a dependência for menor, a gravidade será mais fraca (GS-), neste caso, o discurso estará mais próximo do conceito.

De maneira contrária, na densidade semântica há uma variação de suas forças a partir da sua relação de proximidade com o conceito. Considerada forte quando bem próxima ao conceito, localizada na parte superior da imagem, sua representação é descontextualizada (DS+), quando se desloca para a parte inferior, sua força enfraquece, pois se aproxima do contexto (DS-).

Para análise da construção do conhecimento em aulas de química, Santos e Mortimer (2019) apresentam níveis semânticos e descritores para cada código semântico de gravidade e densidade, com o objetivo de auxiliar na criação do perfil semântico a partir da dependência ou não do contexto.

Em uma análise de diálogos relacionados aos conceitos químicos podemos observar a dependência com o contexto a partir dos níveis semântico presentes no quadro 01. O nível 1, possui um grau mais forte (GS+) de gravidade semântica, pois relaciona-se com a maior proximidade do contexto partindo de um exemplo específico do cotidiano. O nível 2, está presente quando utilizamos a explicação de um determinado conceito através do cotidiano, já quando ocorre a generalização de um conceito, temos o nível 3. A abstração, nível 4, é considerado o nível mais fraco de gravidade (GS-), pois há uma maior descontextualização.

**Quadro 01:** Níveis de gravidade semântica para o conhecimento químico.

GRAVIDADE SEMÂNTICA	NÍVEL	FORMA	DESCRIÇÃO
Fraca  Forte	4	Abstração	Apresenta um princípio geral
	3	Generalização	Apresenta uma observação geral ou esboça uma conclusão generalizada sobre um referente abstrato
	2	Explicação	Descreve ou desenvolve o comportamento de uma classe de referentes
	1	Descrição, resumo	Descrição de um referente específico presente ou lembrado da vida cotidiana

**Fonte:** Santos e Mortimer (2019)

Os níveis semânticos relativos à densidade, quadro 02, tem relação com a descontextualização em aulas de química, mais ligadas ao conceito. De maneira inversa, quando relacionada à gravidade, quando usamos símbolos e gráficos vemos uma maior força de densidade, que representa o nível 4 (DS+). No momento em que a explicação de um fenômeno é relacionada ao submicroscópico, temos o nível 3. Quando as representações são baseadas em um conceito com aspectos macroscópicos observamos o nível 2. Já na presença de uma linguagem cotidiana, na descrição do fenômeno, temos o nível 1 que representa menor densidade semântica, pois é mais contextualizado (DS-).

**Quadro 02:** Níveis de densidade semântica para o conhecimento químico.

DENSIDADE SEMÂNTICA	NÍVEL	FORMA	DESCRIÇÃO
Forte  Fraca	4	Simbólica	Símbolos químicos, diagramas, gráficos, imagens
	3	Conceitual submicroscópica	Requer a compreensão da teoria corpuscular para a explicação do fenômeno
	2	Conceitual macroscópica	Relaciona conceitos científicos com aspectos macroscópicos do fenômeno
	1	Macroscópica ou fenomenológica	Relaciona conceitos empregados na linguagem cotidiana com o fenômeno

**Fonte:** Santos e Mortimer (2019)

## Resultados e discussões

Buscando analisar a construção do conhecimento durante aulas remotas, analisamos vídeo aulas produzidas por uma professora de química (P), publicada no *YouTube* exclusivamente para os alunos das turmas do 1º ano e 3º ano do Ensino Médio, de uma Escola Estadual localizada na Zona Norte de Aracaju, em Sergipe. As atividades eram enviadas aos alunos por meio de grupos de *WhatsApp*, no qual semanalmente foram enviados formulários com questões (Google Forms) e *links* dos vídeos.

Os dados foram recolhidos a partir da seleção dos trechos de falas da professora presentes na transcrição de cinco vídeos aulas do 1º ano e quatro vídeos aulas do 3º ano do Ensino Médio, que tinham a duração média de 16 minutos. Posteriormente houve a determinação dos níveis semânticos para a construção de perfis semânticos que apresentam as relações entre conceito e contexto presentes no discurso relacionado à exposição dos respectivos conteúdos.

Os resultados serão apresentados partindo da análise dos trechos de fala da professora, que apresentavam maior duração e concordância entre os níveis durante a primeira aula em cada turma (1º ano e 3º ano), permitindo gerar perfis semânticos construídos a partir da densidade e gravidade semânticas representando como ocorre a construção do conhecimento.

### **Aula do primeiro ano**

A primeira aula da turma teve a abordagem de conteúdos que tinham relação com as Propriedades Gerais da Matéria, onde foram expostos conceitos e exemplificações. No quadro abaixo, é apresentado um trecho da aula em que são abordados os conceitos de massa, volume e pressão atmosférica, sendo possível observar que a professora explora exemplos que possuam relação com o cotidiano do aluno ao expor que o ar é matéria, já que possui massa e ocupa volume (balão de festa).

Em sua fala até o período P3, a professora deslocar-se entre os níveis 1 e 3 de gravidade semântica, quando apresenta uma generalização. Já, quando relacionada à densidade, a mobilização ocorre entre o nível 1 e 2.

**Quadro 03:** Trechos de fala referente à professora.

<b>PERÍODO</b>	<b>TEMPO/UNIDADE DE ANÁLISE</b>
P1	[06:39] <i>Então a primeira que a gente tem aqui é a massa. Ah, mas o ar não tem massa. Tem sim! Se a gente pesar um balão de festa na balança, ele vazio, medir a massa dele vazio e ele cheio depois que você assopra a gente vai ter uma diferençazinha aí. Então identificando que ele tem massa.</i>
P2	[07:20] <i>Aí você diz, ah, mas eu tenho, meu corpo tem massa? Tem! Como é que você mede a sua massa? Você sobe na balança e mede a sua massa.</i>
P3	[07:27] <i>O volume é o espaço ocupado por um corpo.</i>
P4	[07:49] <i>Então você pegou a sua mochila, né? Tá com seus livros didáticos lá dentro. Então ali só cabem um certo volume. A geladeira da sua casa, ela só cabe um certo volume. Aqui a gente tem as três medidas, né? Tem comprimento, tem largura e tem altura. Então a partir daí a gente mede.</i>
P5	[09:12] <i>Então observei que eu tenho aqui uma proveta né. E ela tá medindo aqui duzentos mL. E aí eu adicionei a pedrinha, eu vi aqui que essa quantidade subiu. Vamos dizer que é trezentos e oitenta mL. Eu sei que lá o meu volume final deu quanto? Trezentos e oitenta. E lá o meu volume inicial? Duzentos mL. Então vou fazer aqui a minha subtração. Que vai dar quanto? Cento e oitenta mL.</i>
P6	[10:17] <i>Pressão atmosférica. É a força aplicada por unidade de área. Mas o que é isso? A unidade padrão no SI que a gente considera é o Pascal, mas outras unidades costumam ser utilizadas como o milímetro de mercúrio. Esse é muito utilizado.</i>
P7	[10:35] <i>Quem tem aí uma avó que usa meia de compressão ou até as pessoas mais jovens como eu, por exemplo, que usa meia de compressão, a gente compra aí por milímetro de</i>

	<i>mercúrio.</i>
P8	[10:46] <i>E temos também a medida como a atmosfera. Uma atmosfera é a pressão ao nível do mar. Ou seja, é a pressão que a gente tem aqui basicamente na cidade de Aracaju. Porque a gente está ao nível do mar.</i>

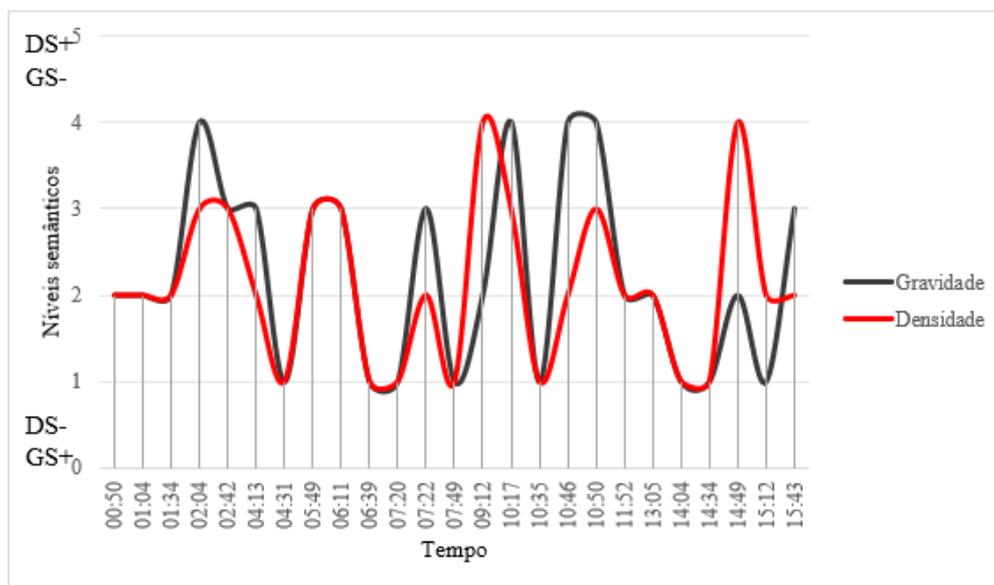
Fonte: Autores (2021)

Do P4 ao P8 há a ocorrência da transição do nível 1 ao nível 4 e um retorno ao nível 1, construindo uma relação entre a descrição específicas para uma abstração conceitual do conteúdo quando são relacionados aos níveis de gravidade. E possuem uma relação entre a perspectiva macroscópica e o simbólico, quando tratam da densidade semântica.

Durante a exposição de um episódio cotidiano relacionado ao volume presente em uma mochila (DS-/GS+), logo após apresenta um exemplo utilizando o slide como recurso visual para que o aluno entenda a relação de volume, ao finalizar a explicação a professora já apresenta a conceituação de pressão atmosférica (DS+/GS-) e logo após relaciona a pressão atmosférica e as unidades a partir da exposição de uma situação cotidiana.

Ao transpor os trechos presentes no quadro 03, para o perfil semântico 01 construído por meio do *Excel*, percebemos que durante os períodos P1, P2 e P3, há uma construção de ondas semântica, porém, com amplitudes diferentes, para a gravidade e densidade, e há uma construção com amplitude idêntica do P4 ao P8, onde há relações entre situações específicas e a conceituação de um termo.

Gráfico 01: Perfil semântico 01 - Aula do 1º ano E.M.



Fonte: Autores (2021)

Nesta primeira aula, houve grande quantidade de ondas semânticas. De acordo com a teoria (MATON, 2013, 2014), supõe-se que a aula possibilita uma maior promoção da construção do conhecimento por parte do aluno. A professora conseguiu transitar entre os níveis semânticos, tanto de gravidade quanto de densidade, estimulando o entrelaçamento das relações entre o conceito e o contexto.

### Aula do terceiro ano

A primeira aula do terceiro ano teve um caráter introdutório sobre a Química Orgânica, centradas na apresentação das regras de classificação das cadeias carbônicas e a utilização de questões para melhor visualização do conteúdo. Por utilizar o slide como recurso para auxiliar a visualização das explicações, a professora limitou-se a apresentar apenas as estruturas orgânicas com suas características atribuindo à aula um grande nível de densidade semântica, por conta da utilização de símbolos.

Durante os trechos apresentados a seguir, que são representados por P1, P2, P3 e P4 a explicação da professora está presa aos símbolos e palavras que trazem uma ideia mais abstrata, não havendo explicação relacionada a uma situação específica da vivência.

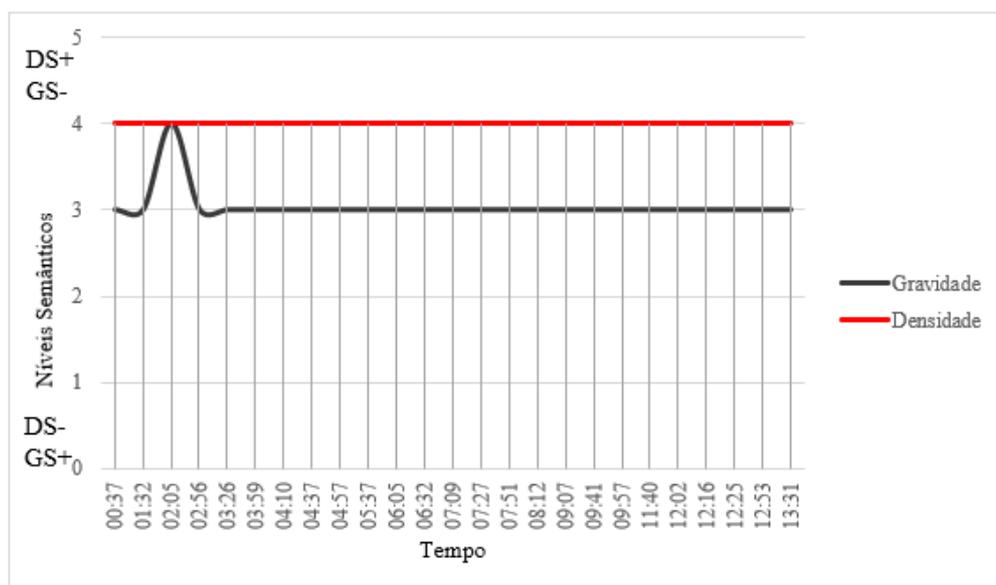
**Quadro 04:** Trechos de fala referente a professora.

PERÍODO	TEMPO/UNIDADE DE ANÁLISE
P1	[00:37] <i>A gente vai ter a forma plana e a condensada. Então a gente vai observar aqui ó, que eu vou ter todos os carbonos distribuídos na cadeia, lembrando que seus hidrogênios também estarão representados, e, ou oxigênio ou outro elemento qualquer e a gente vai observar aqui ó, com esses tracinhos o tipo de ligação que se forma. Eu vou ter a fórmula estrutural também só que na forma condensada em que eu não vou precisar repetir cada hidrogênio aqui.</i>
P2	[01:32] <i>A gente também tem a fórmula que tem bastão ou linha, em que cada cantinho desse aqui ó, cada união dessa vai representar um átomo de carbono. Ah, mas se eu tiver o oxigênio, como é que eu vou saber? Vai colocar aqui ó, o tracinho e coloca o oxigênio. O hidrogênio não precisa representá-lo. Que lembra que o carbono realiza quatro ligações obrigatoriamente.</i>
P3	[02:05] <i>Então se esse meu carbono aqui já realizou uma ligação significa que faltam quantas? Três. E essas três eu vou completar com átomos de hidrogênio. Ah, mas será que tem dupla? É só colocar aqui ó, se tiver um tracinho aqui é dupla e se tiver outro o aqui é tripla. Então tudo isso vai ser fácil de identificar.</i>
P4	[02:56] <i>Eu vou ter a cadeia aberta, eu posso ter o nomezinho aqui aberta, alifática ou acíclica em que eu posso identificar as extremidades. Significa que a minha cadeira é aberta.</i>

**Fonte:** Autores (2021)

Ao visualizarmos a construção do perfil semântico desta aula, percebemos que em relação à densidade, vemos um único patamar que representa uma alta densidade, sem transição de níveis semânticos. Em relação à gravidade, o teor explicativo das estruturas simbólicas só transita entre os níveis 3 e 4 (GS-/DS+). Essa característica permanece presente nas outras três aulas.

**Gráfico 02:** Perfil semântico da primeira aula do 3º ano E.M.



Fonte: Autores (2021)

Ao aproximar as duas aulas, referentes às turmas do primeiro e terceiro ano, são perceptíveis que a maior transição entre os níveis de densidade e gravidade semântica está presente na aula sobre Propriedades Gerais da Matéria (1º ano), mesmo que em alguns momentos a amplitude seja menor. Essa maior quantidade de transição está mais próxima do melhor percurso para construção dos conhecimentos em aulas de química.

A diferença entre os perfis semânticos das turmas pode estar relacionada aos recursos utilizados em ambas as aulas, pois no primeiro ano a professora apresenta imagens de objetos próximos à realidade do aluno e traz experiências próprias para apresentação do conteúdo. Já no terceiro ano, só é apresentada as estruturas orgânicas, sem ao menos relacioná-las à composição de alguma substância usual presente no cotidiano da professora ou dos estudantes, desse modo, apresenta maior complexidade e abstração na exposição do conteúdo.

## Considerações Finais

A partir do surgimento de uma pandemia, a sala de aula acaba sofrendo uma revolução e precisa se adequar a uma nova realidade, diante disso professores necessitam melhorar sua prática e utilizar a tecnologia ao seu favor. Como recurso que possibilita a análise da prática, os perfis aqui apresentados podem auxiliar a professora a refletir sobre a sua realidade, entendendo como pode auxiliar na construção do conhecimento dos seus alunos.

Refletindo sobre essa análise, a professora pode buscar novas metodologias para exposição do conhecimento nas aulas do terceiro ano. Para as aulas do primeiro ano, torna-se necessária a manutenção do percurso representado no perfil na sequência de aulas restantes. Além disso, durante a análise percebeu-se que os níveis utilizados acabam não mostrando uma transição efetiva entre os trechos de fala. Podendo ser construído, um novo dispositivo de tradução da relação entre contexto e conceito específico para aulas remotas, já que elas necessitam de metodologias e recursos diferentes.

## Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao CNPQ e aos colaboradores desse artigo.

## Referências

- BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - covid-19. Disponível em: < <https://bit.ly/38zinFY>>. Acesso em: 07 mar. 2021.
- CANI, Josiane Brunetti et al. Educação e covid-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem “prioritariamente” pelas TDIC. *Revista Ifes Ciência*, v. 6, n. 1, p. 23-39, 2020.
- FIORI, Raquel; GOI, Mara Elisângela Jappe. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. *Revista Thema*, v. 18, p. 218-242, 2020.
- LEITE, B. S. Da aula presencial para a aula virtual: relatos de uma experiência no ensino virtual de Química. *Educación Química*, v. 31, n. 5, p. 66-72, 2020.
- LEITE, Bruno Silva. Da aula presencial para a aula virtual: relatos de uma experiência no ensino virtual de Química. *Educación Química*, v. 31, n. 5, p. 66-72, 2020.
- MATON, Karl. ‘Making semantic waves: A key to cumulative knowledge-building’, *Linguistics and Education*, 24(1): 8–22, 2013.
- MATON, Karl. Building powerful knowledge: the significance of semantic waves. In E. Rata & B. Barrett (Eds.). *Knowledge and the Future of the Curriculum: International studies in social realism*, London, England: Palgrave Macmillan, p. 181-212, 2014.
- MOREIRA, Maria Eduarda Souza et al. Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia COVID-19. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 3, p. 6281-6290, 2020.
- OLIVEIRA, Fernando Vasconcelos et al. Aprendizagem baseada em problemas por meio da temática coronavírus: uma proposta para ensino de química. *Interfaces Científicas-Educação*, v. 10, n. 1, p. 110-123, 2020.
- SANTOS, Bruno Ferreira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Ondas semânticas e a dimensão epistêmica do discurso na sala de aula de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, n. 1, p. 62-80, 2019.
- SERGIPE. Portaria nº 1476 /2020 de 16 de março de 2020. Estabelece medidas de prevenção ao coronavírus (covid-19) nas Unidades de Ensino e Prédios Administrativos vinculados a Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura. Disponível em: <<https://bit.ly/30ELzY4>>. Acesso em: 07 mar. 2021.
- SERGIPE. Portaria nº 1600/2020/GS/SEDUC de 24 de março de 2020. Atualiza medidas de enfrentamento e prevenção a epidemia causada pelo coronavírus (covid-19) nas Unidades de Ensino e Prédios Administrativos vinculados a Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura. Disponível em: < <https://bit.ly/2NbF3on>>. Acesso em: 07 mar. 2021.