



## Metodologias ativas e tecnologias digitais durante o ensino remoto: concepções de professores de Química da rede pública do interior Paulista

Leonardo Augusto da Silva<sup>1</sup>

Gustavo Bizarria Gibin<sup>2</sup>

**Resumo:** Durante o ensino remoto, os professores foram desafiados a utilizar metodologias e tecnologias que proporcionassem uma aprendizagem ativa e efetiva aos alunos. Este desafio resulta da falta de experiência e formação dos docentes sobre esses assuntos. Este estudo objetivou compreender as concepções de um grupo de professores de Química da rede pública de ensino do interior paulista, quanto ao uso das metodologias ativas apoiadas nas tecnologias digitais durante a pandemia. Adotou-se como referencial teórico as ideias de Moran e Valente e a abordagem empregada foi qualitativa. Utilizou-se entrevistas semiestruturadas na coleta de dados e para análise dos dados, empregou-se a análise lexical com o *software* Iramuteq. Notou-se que os docentes não utilizaram metodologias ativas e como recurso tecnológico usaram, principalmente, simuladores. A falta de estrutura e orientações foram alguns desafios constatados, o que implica na necessidade de investimentos em tecnologias e ofertas de formação docente sobre esses temas.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Tecnologias Digitais. Formação de Professores.

### Active methodologies and digital technologies during remote teaching: conceptions of public school Chemistry teachers in the interior of the state of São Paulo

**Abstract:** During remote teaching, teachers were challenged to use methodologies and technologies that provide active and effective learning for students. This challenge results from the lack of experience and training of teachers on these subjects. This study aimed to understand the conceptions of a group of chemistry teachers from the public school system in the interior of São Paulo, regarding the use of active methodologies supported by digital technologies during the pandemic. Moran and Valente's ideas were adopted as a theoretical framework and the approach used was qualitative. Semi-structured interviews were used in data collection and for data analysis, lexical analysis was used with the Iramuteq software. It was noted that the professors did not use active methodologies and as a technological resource they mainly used simulators. The lack of structure and guidelines were some of the challenges found, which implies the need for investments in technologies and offers of teacher training on these topics.

**Keywords:** Chemistry teaching. Digital Technologies. Teacher training.

### Metodologías activas y tecnologías digitales en la enseñanza a distancia: concepciones de profesores de Química de escuelas públicas del interior del estado de São Paulo

**Resumen:** Durante la enseñanza remota, los docentes fueron desafiados a utilizar

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" — São Paulo, Brasil. ✉ [leonardo-augusto.silva@unesp.br](mailto:leonardo-augusto.silva@unesp.br) <https://orcid.org/0000-0003-1565-0527>.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" — São Paulo, Brasil. ✉ [gustavo.gibin@unesp.br](mailto:gustavo.gibin@unesp.br) <https://orcid.org/0000-0001-9473-255X>.

metodologías y tecnologías que proporcionen un aprendizaje activo y efectivo para los estudiantes. Este desafío resulta de la falta de experiencia y capacitación de los docentes en estos temas. Este estudio tuvo como objetivo comprender las concepciones de un grupo de profesores de química del sistema escolar público del interior de São Paulo, sobre el uso de metodologías activas apoyadas en tecnologías digitales durante la pandemia. Se adoptaron como marco teórico las ideas de Moran y Valente y el enfoque utilizado fue cualitativo. En la recolección de datos se utilizaron entrevistas semiestructuradas y para el análisis de datos se utilizó análisis léxico con el *software* Iramuteq. Se notó que los profesores no utilizaban metodologías activas y como recurso tecnológico utilizaban principalmente simuladores. La falta de estructura y lineamientos fueron algunos de los desafíos encontrados, lo que implica la necesidad de inversiones en tecnologías y ofertas de formación docente en estos temas.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Química. Tecnologías Digitales. Formación de Profesores.

## 1 Introdução

Com o avanço das tecnologias digitais, a educação escolar tem passado por inúmeras alterações. No tangente às modificações no contexto escolar, surgiu no início de 2020, a pandemia do COVID-19. Devido à imposição do isolamento social, como prevenção da disseminação da doença, as escolas tiveram que substituir as aulas presenciais por aulas *online*. Para tanto, os encontros, antes realizados presencialmente, passaram a ser mediados pelas tecnologias. (ALVES; ARAÚJO e NEPOMUCENO, 2021; OLIVEIRA; FERNANDES e ANDRADE, 2020).

Na concepção de Schneider *et al.* (2020), a substituição das aulas presenciais por aulas *online*, realizadas por meio das tecnologias digitais, bem como a adoção do trabalho remoto por parte de toda a gestão escolar, foram alternativas necessárias para que o sistema de ensino não viesse a parar completamente.

Segundo Moran (2012), as tecnologias digitais são ferramentas de apoio para diversas atividades presentes no nosso cotidiano. Dentre as atividades, o autor destaca a educação, uma vez que o avanço dos meios de comunicação e dos portais de pesquisa fez com que as tecnologias se tornassem instrumentos fundamentais no ensino (MORAN, 2012).

As mudanças na forma em que nos comunicamos diariamente exemplificam as possibilidades das tecnologias digitais. Além disso, quanto à ação educacional, as tecnologias podem ser utilizadas pelos educadores como ferramentas cognitivas capazes de permitirem a criação de situações de aprendizagem, que estimulem a construção e a compreensão dos conhecimentos pelos aprendizes (VALENTE, 2014).

Ainda no que diz respeito à essas ferramentas, Pretto, Bonilla e Sena (2020) acreditam que os professores possuem dificuldades quanto à sua utilização. Essas dificuldades apresentam-se no processo de articulação entre as tecnologias e os processos formativos, visto que isto é imposto aos educadores de maneira engessada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (PRETTO; BONILLA e SENA, 2020).

Dessa forma, o resultado de tal dificuldade, proporcionada pela cobrança excessiva imposta pela BNCC, é a culpabilização dos professores pelo pouco domínio e uso das tecnologias digitais no ensino, sendo intensificada no contexto de pandemia (PRETTO; BONILLA e SENA, 2020). Cabe salientar que essa atribuição de culpa aos docentes é injusta, pois o uso de tecnologias digitais e metodologias ativas implicam na necessidade de formação inicial e continuada dos professores pelas universidades, pelas Secretarias Estaduais de Educação, quando atuam na rede pública, e pela gestão escolar, quando atuam na rede privada de ensino.

Quanto às metodologias ativas, Watanabe *et al.* (2020) acreditam que o novo formato de ensino imposto pela pandemia, denominado de Ensino Remoto Emergencial, tornou a sua aplicação um desafio. Entretanto, os autores também relatam que a falta de experiência dos docentes, possivelmente oriunda da falta de formação, proporcionou a potencialização deste desafio (WATANABE *et al.*, 2020).

Por definição, “as metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (MORAN, 2018, p. 4). Essas metodologias opõem-se à abordagem tradicional, no qual o professor é o centro de todo o processo, sendo responsável por transmitir as informações aos alunos. Portanto, quando as metodologias ativas são implementadas, o professor passa a ser um orientador, mediador entre o conhecimento e os aprendizes (MORAN, 2018; VALENTE, 2018).

As metodologias ativas têm sido implementadas por meio de várias estratégias, como: (i) aprendizagem baseada em projetos (*project-based learning* – PBL); (ii) aprendizagem por meio de jogos (*game-based learning* – GBL); (iii) método do caso ou discussão e solução de casos (*teaching case*); e (iv) aprendizagem em equipe (*team-based learning* – TBL) (VALENTE, 2018). Cabe salientar que essas estratégias podem ser utilizadas no Ensino de Química e de outras disciplinas.

O fato de essas metodologias serem consideradas ativas está relacionado à realização de práticas pedagógicas que visam envolver os aprendizes, ou seja,

engajá-los de forma que sejam protagonistas de sua própria aprendizagem. Para tanto, é necessário que os professores busquem por atividades em que os alunos tenham a liberdade de fazer atividades, pensar e conceituar o que fazem, e assim construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos (VALENTE, 2018).

A combinação de metodologias ativas com as tecnologias digitais é tida como uma estratégia para a inovação pedagógica. As tecnologias estão sendo utilizadas na implementação das metodologias ativas como uma forma de superar os desafios que a inserção dessas metodologias causa. Fatores como organização de tempo e de espaços escolares, relações entre as informações e os alunos, bem como a interação entre o professor e o aprendiz, têm sido modificados pelas tecnologias, de forma que facilitam a utilização das metodologias ativas (MORAN, 2018; VALENTE, 2018).

Moran (2018) e Valente (2018), por acreditarem que a proposta de um ensino menos centrado no professor não é nova, apoiam-se nos ideais propostos por John Dewey, filósofo norte-americano responsável pelo desenvolvimento de uma filosofia de ensino que visava integrar a teoria e a prática (WESTBROOK, 2010).

Por fim, o contexto de pandemia não pode servir de argumentos para a utilização das metodologias ativas e das tecnologias digitais de forma desorganizada e imediatista. Segundo Pretto, Bonilla e Sena (2020), além das dificuldades de atendimento aos alunos, as condições concretas dos professores, sejam elas do ponto de vista emocional ou material, devem ser levadas em consideração.

Para tanto, propôs-se a seguinte questão de pesquisa: *como as metodologias ativas de ensino e aprendizagem, apoiadas em tecnologias digitais, foram implementadas por professores da rede pública no ensino remoto, visto as dificuldades impostas pela pandemia do COVID-19?*

O presente estudo teve o objetivo geral: *compreender o uso das metodologias ativas apoiadas em tecnologias digitais na perspectiva dos professores durante a pandemia do COVID-19*. A fim de contemplar o objetivo geral, delimitaram-se os seguintes objetivos específicos: a) compreender o emprego das tecnologias digitais pelos professores de Química da rede pública durante o ensino remoto; e b) averiguar as dificuldades enfrentadas pelos professores da rede pública de ensino quanto à implementação das tecnologias digitais e metodologias ativas em suas aulas remotas.

## 2 Breve revisão da literatura

Esta revisão bibliográfica objetivou contemplar trabalhos publicados na literatura, que dizem respeito às concepções de professores atuantes na rede pública de ensino, acerca do uso de metodologias ativas e tecnologias digitais. Assim, autores como Lucena e Camarotti (2017), Rabaioli (2018), Darub e Silva (2020) e Oliveira (2020), realizaram estudos que se enquadram nos objetivos desta presente revisão.

No estudo realizado por Lucena e Camarotti (2017), quatro professores que atuavam no ensino básico da rede pública foram submetidos às entrevistas, com o objetivo de compreender suas concepções metodológicas. Os autores concluíram que os professores compreendem as “metodologias de ensino como um conjunto de ações e métodos que facilitam a aprendizagem do aluno”, o que caracteriza uma concepção ampla e simples (LUCENA e CAMAROTTI, 2017, p. 6).

Quanto às metodologias ativas, Lucena e Camarotti (2017) concluíram que os docentes participantes do estudo as utilizam em suas aulas, entretanto, não conhecem as suas bases teóricas. Esses dados evidenciaram a necessidade de os professores receberem formações sobre o tema (LUCENA e CAMAROTTI, 2017).

Em seu estudo, Rabaioli (2018) buscou investigar o uso das tecnologias digitais por professores que lecionavam na rede pública de ensino. Para isso, a autora realizou entrevistas com quatro professores, constatando que eles faziam uso de vídeos, tablet e celular. Apesar disso, a autora concluiu que os professores não estavam aptos para dar aulas utilizando recursos tecnológicos, visto que não possuem oportunidades de participarem de formações (RABAIOLI, 2018).

A fim de compreender a percepção de professores da rede pública sobre a formação e uso de metodologias ativas, Darub e Silva (2020) realizaram entrevistas semiestruturadas com doze professores. Foram relatadas dificuldades no cotidiano escolar, como: comportamento dos alunos e ausência de recursos tecnológicos. Além disso, os autores acreditam que tais dificuldades são potencializadas pela falta de formação continuada sobre o tema (DARUB e SILVA, 2020).

Buscando analisar a implementação de metodologias ativas no Ensino Médio por professores atuantes em escolas públicas, Oliveira (2020) entrevistou dezoito professores e utilizou o *software* Iramuteq para a análise dos dados. Ressalta-se que, este mesmo programa foi utilizado pelos autores deste presente trabalho.

Por meio das análises dos dados obtidos, Oliveira (2020) notou que alguns professores utilizavam as metodologias ativas em suas aulas. Todavia, a autora relata que todos os professores participantes reconhecem o potencial dessas metodologias. Os docentes que disserem usar dessas metodologias em suas aulas, citaram a sala de aula invertida como sendo a metodologia ativa mais utilizada (OLIVEIRA, 2020).

Ainda, os docentes participantes do estudo de Oliveira (2020), relataram suas dificuldades enfrentadas: falta de formação continuada e de recursos tecnológicos, timidez dos alunos e falta de familiaridade com métodos ativos de ensino.

### **3 Referencial teórico**

Utilizou-se como referencial teórico deste estudo, as concepções de Moran (2018) e Valente (2018) acerca das metodologias ativas, como sendo estratégias de ensino que visam a participação ativa e efetiva dos aprendizes, apoiadas nas tecnologias digitais, tidas como recursos pedagógicos.

Embora essas metodologias sejam muito discutidas na atualidade, Daros (2018) afirma que suas matrizes conceituais tiveram início em meados do século XX. Autores como John Dewey, defendia uma educação onde a teoria deveria estar atrelada à prática, visto que, em sua concepção, o aprendizado só ocorre quando faz parte do dia a dia do aprendiz (DAROS, 2018).

Assim como Daros (2018), Moran (2018) e Valente (2018) também apresentam os ideais de John Dewey em relação às metodologias ativas. Os ideais de Dewey são: os alunos aprendem fazendo (*hands-on*); o processo de aprendizagem deve ocorrer pela ação, ou seja, de forma ativa (*learning by doing*); e aprendemos o que nos é relevante e significativo, que esteja relacionado ao contexto que estamos inseridos.

Para Valente (2018), as metodologias ativas consistem em uma série de procedimentos, técnicas e processos que auxiliam na aprendizagem dos alunos. Dessa forma, as estratégias metodológicas são ativas, pois estão diretamente relacionadas com práticas pedagógicas que visam envolver os alunos em atividades em que podem atuar como protagonistas de sua aprendizagem (VALENTE, 2018).

No que diz respeito ao aprendizado daquilo que é significativo e relevante aos alunos, Valente (2018) afirma que as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais conceituam os indivíduos acerca do que irão fazer. Para Moran (2018), o projeto de vida de cada aprendiz é um eixo importante da

aprendizagem e merece uma atenção especial por parte dos educadores. Para contemplar este eixo, é possível utilizar estratégias metodológicas ativas, uma vez que permitem a participação ativa de cada aprendiz e leva em consideração os contextos de vida no qual estão inseridos (MORAN, 2018).

Moran (2018) e Valente (2018) acreditam que a inserção das metodologias ativas nas escolas deve ocorrer de maneira correta, estruturada e inteligente, ou seja, integrada ao currículo e às propostas pedagógicas da instituição.

Várias são as estratégias metodológicas que podem ser empregadas para a oferta de uma aprendizagem ativa. Recebem destaque: (i) sala de aula invertida (ou sala invertida); (ii) rotação por estações; (iii) aprendizagem baseada em problemas (*problem-based learning* – PBL); (iv) aprendizagem baseada em projetos; (v) aprendizagem baseada na investigação (ABIn); e (vii) aprendizagem por jogos (MORAN, 2018; VALENTE, 2018).

Segundo Valente (2018), na sala de aula invertida, o aluno estuda antecipadamente o material disponibilizado pelo professor acerca do tema selecionado, e na sala de aula, são realizadas perguntas, discussões e até mesmo atividades práticas. Com isso, a aula passa a ser o lugar de aprendizagem ativa, onde os alunos são estimulados a refletir, realizar discussões, responder às perguntas e realizar atividades de cunho prático (VALENTE, 2014; VALENTE, 2018).

Na abordagem rotação por estações, os alunos são organizados em grupos, segundo os objetivos definidos para a aula em questão e, cada grupo deve realizar as tarefas disponíveis nas estações organizadas na sala de aula ou outro ambiente conveniente. As atividades disponibilizadas nas estações podem ser leitura de texto, resolução de exercícios, discussão sobre um vídeo, entre outras. Ressalta-se que, em ao menos uma estação é necessária que a atividade seja realizada por meio de recursos tecnológicos (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

Já na aprendizagem baseada em problemas (PBL), os alunos são incumbidos a realizarem pesquisas a fim de encontrarem as possíveis resoluções de um problema, que deve estar relacionado com o tema da aula. Na aprendizagem baseada em projetos, os aprendizes são envolvidos com atividades e desafios que os estimulem a solucionar um problema através do desenvolvimento de um projeto. (MORAN, 2018).

Na aprendizagem baseada na investigação, os estudantes, sob orientação e

mediação do professor, levantam questões e passam a buscar por soluções (MORAN, 2019). Para Moran (2018), essa atividade envolve o levantamento de hipóteses visando a solução de um problema e, portanto, faz com que diversas habilidades sejam trabalhadas e desenvolvidas pelos aprendizes. São exemplos de habilidades: pesquisar, avaliar situações e diferentes pontos de vista, assumir riscos, fazer escolhas individualmente e em grupo, respeitar a escolha dos colegas, caminhar do pressuposto mais simples para o mais elaborado (MORAN, 2018).

O uso de jogos é uma estratégia muito importante no que diz respeito à motivação dos aprendizes para uma aprendizagem mais ativa. Segundo Moran (2018), nessa metodologia, os alunos aprendem navegando por jogos onde são submetidos à desafios e ao avanço de fases. Também, os aprendizes podem acompanhar o desempenho de seus colegas e ganhar recompensas (MORAN, 2018).

Em relação ao papel do professor frente a utilização das metodologias ativas e tecnologias digitais, Valente (2018) acredita que o docente deve atuar como mediador dos aprendizes. Para o autor, a sala de aula passa a ser o ambiente onde o aprendiz tem a presença do professor e dos demais colegas, que por sua vez, podem auxiliá-lo na resolução de suas atividades, por meio do compartilhamento de ideias e informações (VALENTE, 2018).

Nesse mesmo sentido, Moran (2018) acredita que o professor, ao implementar corretamente estratégias metodológicas ativas e recursos tecnológicos em suas aulas, deve passar a ter uma visão mais ampla de sua prática como docente. Esta amplitude deve contemplar a ideia de que as informações não devem ficar retidas para si, deixando de ser um transmissor de informações e passando a ser um orientador de aprendizagem para seus alunos (MORAN, 2018).

Embora muitos alunos já utilizem as tecnologias digitais e alguns professores explorem esses recursos, há docentes que sentem desconforto ao notar que alunos não estão prestando atenção nas atividades propostas com o uso das tecnologias. Com isso, muitos professores passaram a buscar por formações eficientes e significativas para suas práticas como docentes (VALENTE, 2018).

Para Moran (2018), a formação inicial e continuada de professores em metodologias ativas e tecnologias digitais é uma consequência do processo de implementação dessas metodologias e recursos pedagógicos. Na concepção do autor, em formações docentes deve ocorrer o compartilhamento de experiências

adquiridas pelos professores que já utilizam essas estratégias metodológicas e recursos tecnológicos, ou seja, a supervisão dos cursos de formação deve estar à cargo dos professores mais experientes (MORAN, 2018).

## **4 Metodologia**

### **4.1 Caráter da pesquisa**

Esta pesquisa propôs uma abordagem predominantemente qualitativa, visto que os dados coletados foram em sua maioria descritivos e a preocupação com o processo foi maior do que com o produto. Na concepção de Lüdke e André (2018), na pesquisa qualitativa, o pesquisador deve atentar-se ao maior número possível de elementos presentes na situação de estudo. Outra preocupação que o pesquisador deve ter é verificar como o problema estudado se manifesta ao longo dos procedimentos adotados na pesquisa. (LÜDKE e ANDRÉ, 2018).

Para desenvolver o presente estudo segundo padrões éticos, submeteu-se o projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) via Plataforma Brasil. A pesquisa foi aprovada em 10 de dezembro de 2021, conforme a Certificação de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 54134221.4.0000.5402. O parecer de aprovação indicou que a pesquisa apresenta relevância do ponto de vista ético, científico e social.

### **4.2 Sujeitos da pesquisa e instrumentos para coleta dos dados**

Os sujeitos da pesquisa foram cinco professores de Química, atuantes em escolas distintas da rede pública de ensino no interior paulista. Para realização da pesquisa, selecionou-se como instrumento de coleta de dados as entrevistas semiestruturadas. Segundo Triviños (1987), as entrevistas semiestruturadas se iniciam a partir de questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses de interesse. Esse tipo de entrevista permite ao entrevistador um amplo campo de interrogativas, pois à medida que novas hipóteses aparecem durante a entrevista, o entrevistado passa a participar na elaboração do conteúdo (TRIVIÑOS, 1987).

Optou-se por este tipo de entrevista, pois permite ao entrevistado maior liberdade e espontaneidade nas respostas, enriquecendo o estudo (TRIVIÑOS, 1987). Outro fator que torna tais entrevistas mais eficazes na coleta de dados, é a possibilidade de o entrevistador fazer adaptações no transcorrer da entrevista, inserindo novas questões.

Ressalta-se que a participação dos indivíduos na pesquisa foi totalmente voluntária e que aspectos como a importância e os objetivos do estudo, foram previamente esclarecidos. Garantiu-se a apresentação e confirmação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para cada participante, documento no qual firmou a participação na pesquisa em caráter voluntário e destacou a total liberdade para desistência ou recusa da sua participação durante qualquer momento do estudo.

Sendo assim, investigaram-se quais são as concepções acerca das metodologias ativas e tecnologias digitais na perspectiva dos professores de Química da rede pública. Também, por meio das entrevistas, buscou-se compreender o uso das metodologias ativas apoiadas em tecnologias digitais durante o ensino remoto imposto pela pandemia do COVID-19, caso tenham sido utilizadas. Em casos que essa implementação não ocorreu, buscou-se compreender os motivos.

#### **4.3 Validação dos instrumentos pelo Comitê de Juízes**

Após a elaboração prévia do roteiro das entrevistas semiestruturadas, deu-se o processo de validação desse instrumento de coleta de dados, através da avaliação por comitê de juízes. Esse procedimento permite investigar se o conteúdo do instrumento de coleta de dados é pertinente ao estudo, considerando aspectos como: representatividade e clareza de cada questão (SANTANA e WARTHA, 2020). Para a seleção dos juízes, deve-se levar em consideração a experiência com o tema, publicações de cunho científico e conhecimento acerca da construção de instrumentos para coletas de dados (ALEXANDRE e COLUCI, 2011).

Inicialmente, enviou-se um convite para compor o comitê de juízes, através de *e-mail* e *WhatsApp*, à cinco pesquisadores. Destaca-se que, os critérios propostos por Alexandre e Coluci (2011) para a seleção dos juízes foram levados em consideração. Os pesquisadores convidados possuíam experiência na área de Ensino de Química e na Formação de Professores no Ensino de Ciências.

Após o aceite do convite por todos, os especialistas receberam um *link* para acesso a um formulário *online* do *Google Forms*, no qual as questões previamente estruturadas para a entrevista estavam disponibilizadas para que realizassem a validação. Ressalta-se que, essa quantidade de pesquisadores convidados e, conseqüentemente, participantes do comitê de avaliação, é considerada como sendo a mínima necessária para o processo (ALEXANDRE e COLUCI, 2011).

A fim de diminuir a subjetividade e quantificar o grau de concordância das análises dos especialistas, utilizou-se o Índice de Validação de Concordância (IVC). Segundo Santana e Wartha (2020, p. 42), o IVC “[...] pode ser compreendido como a medida da consistência entre o valor absoluto das classificações dos avaliadores”. Ainda, para os autores, a validação de instrumentos de coleta de dados, utilizados na área de pesquisa em Ensino de Ciências, é importante para dar uma maior consistência, validade e fidedignidade ao instrumento (SANTANA e WARTHA, 2020).

Para aplicação do método, foi necessário que os juízes atribuissem uma pontuação de 1 a 4 aos itens do instrumento em avaliação, baseando-se em uma escala tipo Likert. Neste estudo, propôs-se a pontuação da mesma forma na qual Piva (2022, p. 73) propusera em sua dissertação de mestrado:

1 para a questão não adequada ao estudo; 2 para a questão que precisa de grande revisão para ser adequada ao estudo; 3 para a questão que precisa de pouca revisão para ser adequada ao estudo e; 4 para questão adequada ao estudo.

Posteriormente à atribuição das pontuações pelos avaliadores, calculou-se o valor do IVC por meio da equação:

$$IVC = \frac{\text{número de respostas com pontuação "3" ou "4"}}{\text{número total de respostas}}$$

Dessa maneira, o IVC de cada questão é o valor resultante da razão entre o número de respostas atribuídas pelos especialistas com pontuação “3” e “4” e o número total de respostas. O valor do IVC recomendado para validação do item deve ser igual ou superior a 0,78 e as questões que não atingem esse valor, devem ser revistas ou até mesmo eliminadas (ALEXANDRE e COLUCI, 2011).

No total, os avaliadores julgaram 18 itens e tiveram a liberdade de realizar comentários e sugestões em espaço destinado no formulário *online*. Todos os itens obtiveram um valor de IVC acima do recomendado. Entretanto, a fim de considerar as sugestões dos avaliadores, realizou-se pequenas alterações nas questões que receberam valor de IVC igual a 0,8, ou seja, as questões que receberam quatro avaliações com pontuação “3” ou “4” e ao menos uma avaliação com pontuação “1” ou “2”. Oito questões foram revisadas, visto que obtiveram este valor.

#### 4.4 Análise dos dados

Para o tratamento dos dados, optou-se pela análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), definida como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (p. 48).

Este conjunto de instrumentos metodológicos possíveis de serem aplicados a discursos diversificados é formado por três fases, as quais se organizam em torno de três polos cronológicos: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material e 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2016).

A pré-análise tem por objetivo sistematizar as ideias iniciais, de modo que as operações sucessivas sejam conduzidas de forma esquemática. Já a de exploração dos materiais, consiste em ser a aplicação sistemática das decisões tomadas na etapa inicial, sendo esta a fase mais longa, uma vez que exige decomposição dos dados ou enumeração. Por fim, a fase de tratamento dos resultados, inferência e interpretação, resume-se ao tratamento dos dados obtidos no estudo (BARDIN, 2016).

Do conjunto de técnicas da análise de conteúdo, optou-se pela análise lexical, visto que por meio dela é possível compreender o significado dos discursos de cada participante da pesquisa, bem como compará-los entre si. Tal fator, conseqüentemente proporciona uma inferência e interpretação mais profunda acerca dos dados obtidos.

A análise lexical consiste em ser um estudo das unidades semânticas, vocabulários e características gramaticais, que visa compreender a estrutura das temáticas expostas no conjunto de documentos (*corpus*) submetidos aos procedimentos analíticos (BARDIN, 2016).

O processo de análise léxica do *corpus* deste estudo (transcrições das entrevistas realizadas com cinco professores de Química atuantes na rede pública de ensino), se deu com o auxílio do *software* Iramuteq. Esse *software* permite uma melhor organização dos dados, facilitando a localização de segmentos do texto e, por conseguinte, todo o processo de análise dos dados (SOUZA *et al.*, 2018).

Bardin (2016), corrobora com o uso de *softwares* para a análise de conteúdo, desde que o estudo em questão se enquadre nos seguintes casos:

- A unidade da análise é a palavra, o indicador é frequencial (número de vezes em que a palavra ocorre);
- A análise é complexa e comporta um grande número de variáveis a tratar em simultâneo (por exemplo: número elevado de categorias e unidades a registrar);
- Deseja-se efetuar uma análise de coocorrências (aparição de duas ou várias unidades de registro na mesma unidade de contingência);
- A investigação implica várias análises sucessivas; o computador permite preparar os dados e armazená-los para usos sucessivos. (BA p. 175).

Assim, visto os casos nos quais o uso de *softwares* se enquadra, a análise lexical do conteúdo das transcrições oriundas das entrevistas realizadas com os professores de Química fez-se pertinente. A frequência em que as palavras são aplicadas e a ligação com outras palavras-chave, demonstram princípios empregados pelos docentes em suas práticas como educadores.

Segundo Souza *et al.* (2018), o Iramuteq é um software que realiza análise estatística e permite a realização da Classificação Hierárquica Descendente (CHD),

na qual os segmentos de texto são classificados em função dos seus respectivos vocabulários, e apresentam, majoritariamente, por volta de três linhas, a variação destas ocorre conforme a transcrição do pesquisador e o tamanho do seu *corpus*, caracterizado pelo conjunto de texto que se pretende analisar (p. 2).

Neste estudo, optou-se pela CHD como sendo a técnica de análise lexical passível de ser utilizada por meio do *software* Iramuteq. Reitera-se que, na CHD o texto submetido ao *software* é decomposto em partes menores e as relações entre os trechos fragmentados são diagnosticadas, tornando possível a compreensão dos principais assuntos abordados no documento analisado.

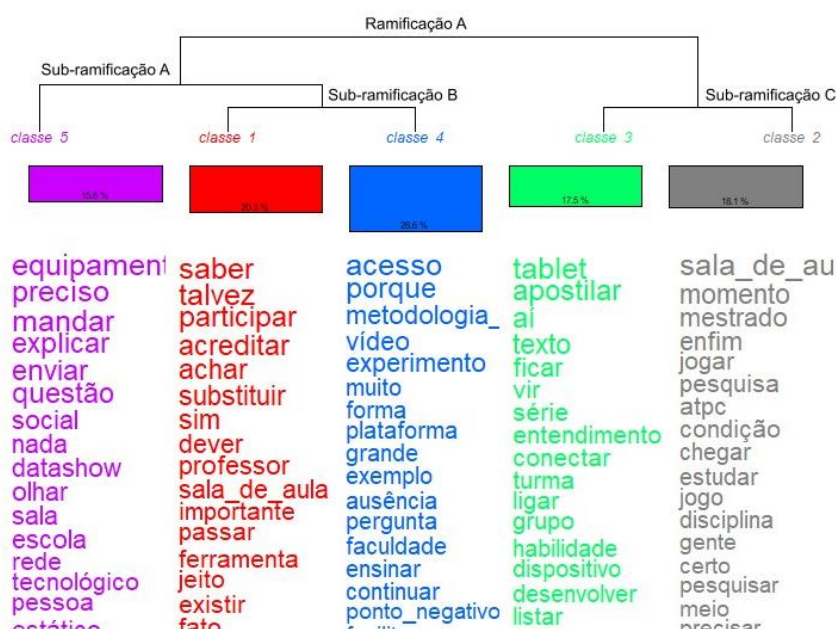
Três etapas são necessárias para realizar a CHD, sendo elas: (1) a preparação e codificação do texto a ser analisado; (2) a classificação hierárquica descendente propriamente dita, realizada pelo *software*; e (3) a interpretação das classes (SOUZA *et al.*, 2018). Neste estudo, a primeira etapa consistiu na transcrição das entrevistas e a codificação do conjunto de entrevistas transcritas, conforme necessário para submissão ao Iramuteq. Dentre as codificações dos dados estavam a inserção de uma linha de comando para compreensão do número atribuído a cada participante (exemplo: \*\*\*\* \*iindivíduo\_01) e a junção de palavras compostas através de sublinhado

(traço baixo ou *underline*, exemplo: metodologias\_ativas).

Após a transcrição, a codificação das entrevistas e a junção das transcrições em arquivo único, ambas etapas realizadas no *Microsoft Word*, o arquivo foi salvo como documento de texto no formato .txt, que usa codificação de caracteres no padrão UTF-8 (*Unicode Transformation Format 8 bit codeunits*). O arquivo foi revisado por completo e, então, foi submetido ao Iramuteq para realização da análise.

Na CHD realizada pelo *software*, o texto foi decomposto em segmentos de textos menores e suas correlações foram diagnosticadas, resultando em classes apresentadas por meio de uma representação gráfica denominada de dendograma, semelhante ao representado na Figura 1.

Figura 1: Exemplo de dendograma.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

O dendograma demonstra a correlação entre as palavras de forma esquemática, semelhante a um fluxograma. Nota-se pela Figura 1, que as classes criadas pelo *software* são representadas pelos retângulos, que por sua vez, levam a frequência, em percentual, das palavras que constituem em classes. Essas palavras colocadas abaixo dos retângulos são as que mais aparecem em cada uma das classes e, que conseqüentemente, interligam as partes do texto que as compõem.

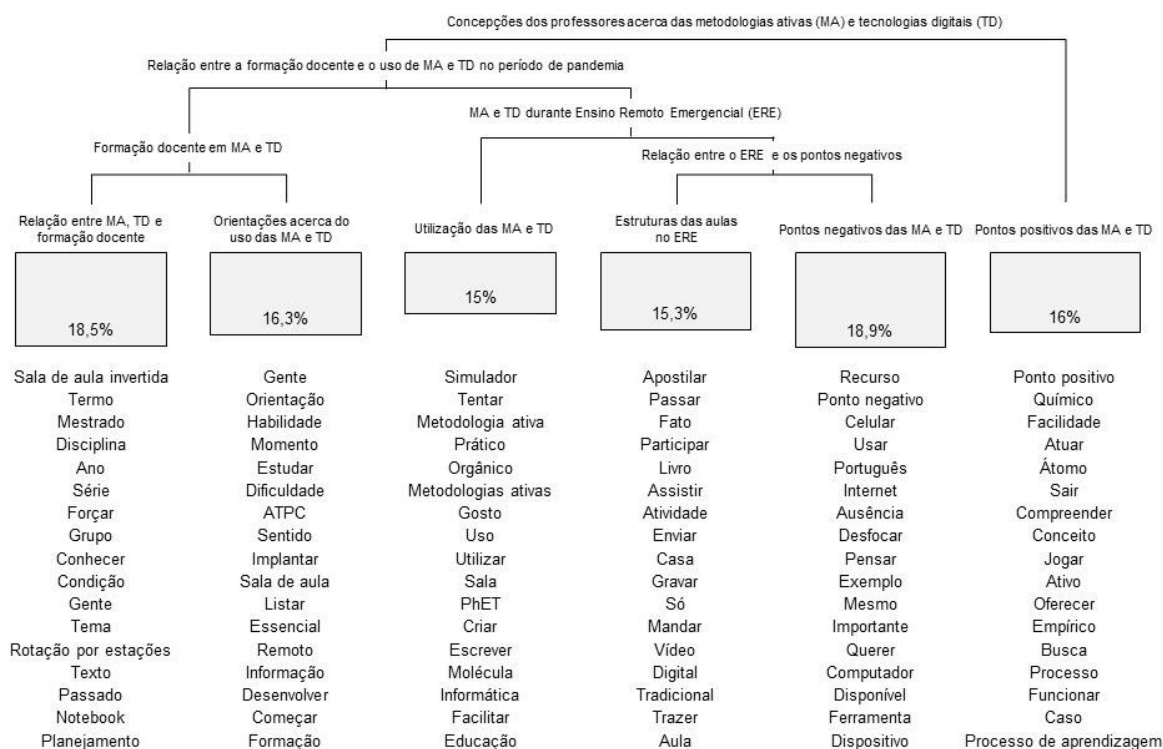
Posteriormente, na etapa de interpretação das classes, nomeou-se cada classe, além das ramificações e sub-ramificações. Foi tida como ramificação, o traço horizontal principal de onde se originam as classes, e sub-ramificações, os traços horizontais que demonstram a ligação entre duas classes ou mais. A sub-ramificação

C, apresentada na Figura 1, é um exemplo de ligação entre as classes 2 e 3.

## 5 Resultados e discussões

O processamento do *corpus* foi realizado em 26 segundos e foram classificados 388 segmentos de texto, dos quais 313 foram aproveitados, ou seja, 80,67% do total do *corpus*. Este percentual indicou um bom aproveitamento dos segmentos de texto, tendo em vista que se apresentou como sendo superior a 75% (SOUZA et al., 2018). O dendograma de CHD, obtido após a análise pelo *software*, está representado na Figura 2.

Figura 2: Dendograma de CHD obtido após análise pelo Iramuteq e denominação das classes, ramificação e sub-ramificações.



Fonte: Próprios autores.

A análise resultou em seis classes, sendo estas divididas em uma sub-ramificação principal e três sub-ramificações secundárias. A ramificação principal, denominada de “Concepções dos professores acerca das metodologias ativas (MA) e tecnologias digitais (TD)” deu origem à classe “Pontos positivos das MA e TD” e, concomitantemente, foi subdividida na temática “Relação entre a formação docente e o uso de MA e TD no período de pandemia”. Esta temática, por sua vez, é composta pelos assuntos “Formação docente em MA e TD” e “MA e TD durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE)”.

A sub-ramificação concernente à formação docente é composta pelas classes

denominadas de “Relação entre MA, TD e formação docente” e “Orientações acerca do uso das MA e TD”. Já a sub-ramificação relacionada ao ERE, deu origem direta à classe “Utilização das MA e TD” e, também, foi decomposta em outra sub-ramificação, denominada “Relação entre o ERE e os pontos negativos”, que originou duas classes, “Estruturas das aulas no ERE” e “Pontos negativos das MA e TD”.

As palavras que apareceram com maior e menor frequência nas seis classes resultantes da análise, podem ser vistas no Quadro 1, apresentado a seguir. Também, no quadro, estão contidas as palavras tidas como relevantes, que apresentaram frequência intermediária.

Quadro 1: Palavras mais frequentes, menos frequentes e relevantes de cada classe.

Classe	Palavras mais frequentes	Palavras menos frequentes	Palavra(s) relevante(s)
Relação entre MA, TD e formação docente	Sala de aula invertida, termo, mestrado.	Passado, notebook, planejamento.	Rotação por estações.
Orientações acerca do uso das MA e TD	Gente, orientação, habilidade.	Desenvolver, começar, formação.	Dificuldade, ATPC.
Utilização das MA e TD	Simulador, tentar, metodologia ativa.	Informática, facilitar, educação.	PhET, criar, escrever, molécula.
Estruturas das aulas no ERE	Apostilar, passar.	Tradicional, trazer, aula.	Atividade, enviar, casa.
Pontos negativos das MA e TD	Recurso, ponto negativo, celular.	Disponível, ferramenta, dispositivo.	Internet, ausência, desfocar.
Pontos positivos das MA e TD	Ponto positivo, químico, facilidade.	Funcionar, caso, processo de aprendizagem.	Átomo, compreender, conceito.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Como visto no Quadro 1, as palavras mais frequentes na classe “Relação entre MA, TD e formação docente” foram *sala de aula invertida*, *termo* e *mestrado*. Ainda, as palavras menos frequentes nesta classe foram *passado*, *notebook* e *planejamento*, enquanto o termo *rotação por estações* surgiu como sendo intermediário. Como exemplos de falas dos professores, nas quais surgiram as palavras que compõe essa classe, tem-se:

*Então na sala de aula invertida, eles (alunos) precisam pesquisar né, antes de vir para a aula (E1).*

*Por exemplo, eu gosto muito da sala de aula invertida, que você força o aluno, você coloca o aluno em condições de pesquisar (E3).*

*Parte desse conhecimento, ele vem então do meu desenvolvimento do curso de mestrado (E1).*

*Se eu for fazer uma rotação por estações, se eu precisar apresentar um vídeo, eu vou oferecer o meu notebook (E1).*

*E parte dessas metodologias, de um tempo pra cá, elas vêm sendo faladas nas reuniões de formação, então nas ATPC, na verdade, na escola que eu trabalho é nas ATPA, até mesmo nos replanejamentos, nos planejamentos que são fornecidos agora pelo Centro de Mídias (E1).*

Por meio das palavras constituintes dessa classe, bem como as falas dos professores E1 e E3, ficou evidente que dentre as estratégias metodológicas ativas mais conhecidas pelos docentes estão a sala de aula invertida e a rotação por estações e que os conhecimentos acerca dessas metodologias são oriundos de reuniões de planejamento escolar e cursos de formação continuada, tal como o mestrado. No tocante às tecnologias digitais, o notebook tem sido um recurso utilizado com frequência pelos docentes.

Os dados dessa classe corroboram em partes com os dados obtidos por Oliveira (2020), na qual a metodologia ativa sala de aula invertida surgiu como sendo a mais frequente dentre as falas dos professores participantes de seu estudo. Já no que diz respeito à aparição do termo metodologias ativas nos planejamentos e replanejamentos escolares, na ótica de Moran (2018) esta ação pode ser um indício da inserção dessas estratégias metodológicas no âmbito escolar. Entretanto, o autor relata que, tal ação exige uma mudança estruturada e concreta na configuração do currículo (MORAN, 2018).

Na classe “Orientações acerca das MA e TD”, as palavras mais frequentes foram *gente, orientação e habilidade*. Já as palavras com menor frequência foram *desenvolver, começar e formação*, enquanto os termos com aparição intermediária foram *dificuldade e ATPC*. Algumas falas dos professores E2, E3 e E5, apresentaram as palavras presentes nessa classe:

*E como a gente não tem explorado muito essas metodologias, porque a gente está tentando se restabelecer na escola, pela questão do retorno presencial, as questões psicossociais (E3).*

*Mas a gente precisa receber mais orientação disso daí, mais exemplos de boas práticas de quem fez para implantar isso daí no nosso dia a dia (E3).*

*A gente teve algumas falas sobre como adaptar, como trabalhar com a habilidade essencial, porque a gente queria ensinar tudo, “não, eles não podem perder, eles não podem ficar”, a gente queria ensinar tudo (E5).*

*Então, eu acho que hoje ainda, deveria ter muito mais formação sobre isso (E3).*

*No começo, assim, eu tive bastante dificuldade porque eu também tive que me adaptar. A primeira dificuldade é que eu não tinha um equipamento bom (E2).*

*Ou no Estado, em alguns momentos de ATPC, a gente às vezes tem algumas leituras, ou indicação, sugestão de livro, mais aí é sempre um momento: “olha, eu estou te indicando um caminho para você usar essa metodologia aqui, que é diferente”. Então, vai muito do perfil de cada professor buscar saber (E5).*

Os dados obtidos nessa classe, oriundos das falas dos professores entrevistados, especialmente dos docentes E2, E3 e E5, expõem a não implementação das metodologias ativas durante as aulas no ensino remoto, visto que não receberam orientações concretas para tais práticas. Ainda, os dados revelam que durante o ensino remoto, os professores foram orientados pelo Estado a trabalharem somente com as habilidades essenciais junto aos alunos e que em alguns momentos de Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC), os professores receberam indicação de textos que tratavam acerca das metodologias ativas, mas, em momento algum foram instruídos a usá-las em suas aulas. No tocante às tecnologias digitais, fica evidente que influenciaram diretamente para a não implementação das estratégias metodológicas ativas nas aulas remotas, uma vez que alguns professores não possuíam bons equipamentos tecnológicos para desenvolverem seus trabalhos.

A necessidade da oferta de formações sobre as metodologias ativas e tecnologias digitais também foi constatada no estudo realizado por Lucena e Camarotti (2017), bem como por Darub e Silva (2020). Quanto ao fator ausência de recursos tecnológicos de qualidade para o auxílio nas atividades dos docentes e implementação de metodologias ativas, Darub e Silva (2020) também constataram nas falas dos professores que entrevistaram. Para tanto, a busca por formações iniciais e continuadas pelos professores, e o apoio da gestão escolar em todos os níveis, é de extrema importância para que fiquem aptos a utilizarem tanto as metodologias ativas, como as tecnologias digitais (MORAN, 2018; VALENTE, 2018).

As palavras *simulador*, *tentar* e *metodologia ativa*, foram as que apareceram com maior frequência na classe “Utilização das MA e TD”, enquanto *informática*, *facilitar* e *educação*, apareceram com menor frequência. Entre as palavras mais frequentes e as de menor frequência, surgiram: *PhET*, *criar*, *escrever* e *molécula*. Essas palavras foram constatadas, em especial, nas falas dos professores E2 e E5:

*Eu me apoio muito nesse tipo de recurso, ou é uma imagem, ou é um simulador ou é um vídeo (E5).*

*Tem aulas assim, quando não tenho acesso, por exemplo, à tecnologia, eu tento utilizar bolas de isopor, por exemplo, como uma metodologia ativa para diferenciar um tamanho do outro. Como eu estou dando bastante aulas para o terceiro ano também, eu gosto de utilizar para eles fazerem moléculas orgânicas também (E2).*

*Então tudo o que eu fiz aí durante a pandemia, foi utilizando computador, foi utilizando Google Meet, utilizando o PhET, os simuladores (E2).*

*No meu ponto de vista essa metodologia ativa, ela tem, o principal objetivo dela é facilitar o ensino (E2).*

Fica evidente a tentativa, por parte dos docentes, de utilizarem as metodologias ativas durante o ensino remoto e no retorno às aulas presenciais pós-pandemia. O principal recurso utilizado por eles foi o simulador, em especial, o simulador PhET. No demais, os professores confessam compreender o potencial dessas estratégias metodológicas ativas como sendo facilitadoras no ensino, entretanto, nota-se a ausência de uma base teórica em suas falas, evidenciando novamente a necessidade de receberem formações acerca do tema.

Segundo Valente (2018), as atividades realizadas por meio das metodologias ativas, permitem que os alunos se sintam envolvidos, engajados, de maneira que se tornem os protagonistas da sua aprendizagem. Dessa forma, as estratégias metodológicas ativas visam facilitar o ensino e podem ser implementadas com o auxílio das tecnologias digitais, como por exemplo, *softwares* de simulações animadas, que facilitam a visualização de conceitos e permitem que os alunos realizem experimentos virtuais, individualmente ou em grupo (VALENTE, 2018).

A classe “Utilização das MA e TD” apresentou relação direta com a sub-ramificação “Relação entre o ERE e os pontos negativos” e, conseqüentemente com as classes “Estrutura das aulas no ERE” e “Pontos negativos das MA e TD”. Portanto, os dados deste conjunto evidenciam o cenário de aulas durante o ensino remoto.

Os termos mais frequentes na classe “Estrutura das aulas no ERE” foram *apostilar* e *passar*, enquanto os menos frequentes foram *tradicional*, *trazer* e *aula*. Como intermediárias, tem-se as palavras *atividade*, *enviar* e *casa*. O professor E5 relata que, embora tiveram algumas orientações acerca da sala de aula invertida, sempre optavam em passar uma atividade aos alunos, onde eram estimulados a lerem textos, retirados do material apostilado ou não. Sua fala é apresentada a seguir:

*A gente teve algumas orientações principalmente sobre, como fala, esqueci, sala de aula invertida. Mas no sentido assim, da gente passar uma atividade para os alunos, direcionar eles para um texto, podia ser da apostila ou do livro, pedir para eles estudarem aquilo e aí num outro momento, a gente fazia alguma atividade para que eles mostrassem para a gente o que eles entenderam daquele texto (E5).*

Embora a fala do docente E5 apresente a ideia de utilização da estratégia metodológica sala de aula invertida, tal ação não ocorreu na sua plenitude, uma vez

que, as falas dos demais professores, bem como outras falas do professor E5, retratam a adoção de um modelo de ensino onde enviavam constantemente atividades aos alunos para que não perdessem o contato com a escola:

*O que eu enviava era atividades e ele (aluno) tinha que dar um feedback, ele tinha que me devolver alguma coisa para mim não deixar ele extremamente isolado da escola (E3).*

*Então, eu mandava atividade hoje, quarta-feira, quarta-feira que vem eu já queria que eles me enviassem, que eu já ia passar uma atividade nova, encarando o fato deles, “ah, eles estão em casa, então eles vão ter tempo de fazer, eles vão aprender isso aqui”, sendo que eu só passei uma instrução (E5).*

*Porque muitas vezes, tínhamos muitas reclamações de alunos que não conseguiam abrir ou não conseguiam nem assistir à nossa aula, videoaula (E4).*

Dessa forma, compreende-se o modelo de ensino adotado pelos professores durante a pandemia, como sendo tradicional. A fala apresentada a seguir, do professor E1, expõe o conhecimento acerca das diferenças entre o ensino tradicional e o ensino que adota as metodologias ativas. Isto indica que o conhecimento das definições de ensino tradicional e metodologias ativas não foi suficiente para que os docentes optassem pelas estratégias metodológicas ativas.

*Então, quando a gente compara com uma metodologia, por exemplo, tradicional, que não deixa de ser uma metodologia, o ensino tradicional, no ensino tradicional, o professor então, ele é o centro, ele fala o tempo todo e o aluno fica apenas ouvindo, ele está numa posição passiva. Numa metodologia ativa, o aluno está ativo em todo o processo e ele busca por aquele conhecimento (E1).*

A errônea escolha dos docentes pode estar relacionada ao fato de não conhecerem as bases teóricas das metodologias ativas, como Lucena e Camarotti (2017) constataram em seu estudo. Ainda, para Bacich (2018, p. 150), a formação de professores é a chave para a melhoria das escolas, “porém, muitas vezes, a proposta de formação é ineficiente, ao desconsiderar a lacuna entre o que os professores estudam e o contexto em que esse conhecimento será aplicado”. Sendo assim, faz-se necessário que em formações docentes acerca das metodologias ativas e tecnologias digitais, sejam trabalhados os contextos nos quais essas estratégias podem ser inseridas, bem como as suas bases teóricas.

Na classe denominada “Pontos negativos das MA e TD”, as palavras que apareceram com maior frequência foram *recurso*, *ponto negativo* e *celular*. Já as palavras com menor frequência foram *disponível*, *ferramenta* e *dispositivo*, enquanto que as palavras *internet*, *ausência* e *desfocar*, apresentaram-se como intermediárias. Falas dos cinco professores entrevistados apresentam suas concepções acerca dos

pontos negativos das metodologias ativas e tecnologias digitais:

*Da mesma maneira que esses recursos representam uma inclusão, algum tipo de inclusão em não deixar o meu aluno totalmente desassistido na pandemia, eu estou pensando sempre na pandemia, tiveram aqueles alunos também, que eles não tiveram acesso a isso daí por algum motivo (E3).*

*O principal ponto negativo é o desfoque do aluno. É o principal já (E2).*

*Eu acho que o que mais impossibilitou foi sim, os recursos limitados dos alunos, porque muitos alunos não tinham celular, a internet limitada dos alunos, a não familiarização dos alunos com esse ensino remoto, então eles não estavam familiarizados com isso (E1).*

*Eu acredito que para usar, o professor tem que estar capacitado. Eu acho que como não é muito difundido, ou pelo menos deveria ser mais difundido, eu acho que às vezes o professor tem lá as ferramentas disponíveis, só que ele não sabe o que fazer com aquilo. Então ele volta na metodologia antiga (E4).*

*Ele (aluno) tem que ter um dispositivo, e às vezes esse dispositivo era do pai, tinha que esperar o pai chegar em casa, então no momento da aula ele não conseguiu conversar com o professor (E5).*

E3 considerou que os recursos tecnológicos utilizados para dar andamento às aulas *online*, ao mesmo tempo que proporcionavam a inclusão dos alunos, deixando-os em contato com os professores e com a escola, excluíram alguns aprendizes que não possuíam esses recursos para acompanharem as atividades. E1 e E5 apresentam concepções semelhantes às de E3, acrescentando a questão de os alunos terem internet limitada e não sentirem-se familiarizados com o ensino remoto.

Já os docentes E2 e E4 consideraram que os alunos perdem a atenção ao realizarem atividades virtuais, certamente com o auxílio das tecnologias, e criticaram a falta de domínio dos professores sobre como utilizar corretamente os recursos tecnológicos que dispõem. Os dados obtidos reforçam ainda mais a necessidade da oferta de formações iniciais e continuadas de professores no que diz respeito à implementação de estratégias metodológicas ativas e recursos tecnológicos.

Autores da literatura detectaram em seus estudos aspectos semelhantes aos encontrados neste trabalho. Segundo os autores, os professores não estão aptos a utilizarem recursos tecnológicos em suas aulas, pois não estão familiarizados com métodos ativos de ensino que visam articular as tecnologias com os processos formativos dos aprendizes (BRITO *et al.*, 2019; OLIVEIRA, 2020; PRETTO; BONILLA; SENA, 2020; RABAIOLI, 2018). Cabe salientar que a falta de recursos tecnológicos pelos alunos também foi um fator detectado no estudo realizado por Oliveira (2020).

Segundo Valente (2018), a falta de atenção dos alunos nas atividades

propostas com o uso das tecnologias vem sendo notada por vários professores. Entretanto, o autor, bem como Moran (2018), realizam uma crítica construtiva, de que os docentes devem receber formações eficientes e significativas para tornar-se aptos ao uso das tecnologias digitais. Assim sendo, ao utilizarem os recursos tecnológicos mais adequados em cada momento, os professores certamente notarão que seus alunos estão engajados nas atividades que lhes propuseram.

A última classe aborda os pontos positivos das metodologias ativas e tecnologias digitais. As palavras que surgiram com maior frequência nessa classe foram *ponto positivo*, *químico* e *facilidade* e os termos com menor frequência foram *funcionar*, *caso* e *processo de aprendizagem*. Já as palavras que surgiram com frequência intermediária foram *átomo*, *compreender* e *conceito*. As falas dos docentes E1, E2, E3 e E5, expõem os aspectos elencados por eles:

*O principal ponto positivo do uso tecnológico é a conexão entre o que você sabe, o que você quer passar e o que o aluno vai aprender com aquilo (E2).*

*E, a questão da química em si, é que eu consigo ilustrar, oferecer para os alunos, uma forma diferente daquilo que eu estou explicando apenas com palavras, ou daquela imagem que está só no livro, na apostila, ou daquilo que nem está no livro e eu vou reproduzir na lousa, por exemplo (E5).*

*Eu utilizei algumas plataformas, aquelas umas que se enquadravam assim, nas minhas necessidades, ela contemplava aquilo que eu precisava ou em parte delas, e aquelas também que os alunos têm acesso e que ofereceu alguma facilidade, algum tipo de facilidade para que ele desse algum feedback (E3).*

*Então, se eu não consigo mostrar para o aluno uma molécula, se eu não consigo mostrar para o aluno um átomo, porque não utilizar de um software que vai fazer com ele veja mesmo que seja uma simulação, sabe? (E1).*

*E aí, além de facilitar o processo de ele (aluno) compreender determinado conteúdo, se torna legal. Então, ele se diverte (E1).*

*Eles (recursos tecnológicos) funcionam bem, eles servem como alguma ferramenta interessante, mas ele não afasta assim, a necessidade do professor, ainda o professor é a peça central (E3).*

*Eu acho que é sim, o aluno sendo o principal responsável por esse processo, no caso dele, de aprendizagem, ele sendo ativo nesse processo. E usando as tecnologias para facilitar (E1).*

*Então, são oportunidades diferentes dentro do rol de atividades que o professor pode fazer, que coloca o aluno como atuante dentro do processo de aprendizagem (E5).*

Os principais pontos positivos das metodologias ativas e tecnologias digitais elencados pelos docentes foram: (i) permitem a conexão entre os conhecimentos do próprio docente com os conhecimentos dos indivíduos; (ii) facilitam a ilustração de

conceitos químicos, como por exemplo, átomos e moléculas; (iii) auxiliam os aprendizes a compreenderem os conceitos de forma interativa; e (iv) fazem com que o aluno atue como protagonista no seu próprio processo de aprendizagem.

Todos esses aspectos são apresentados por Moran (2018) e Valente (2018) nas suas mais variadas obras. Os autores acreditam que essas estratégias metodológicas ativas, juntamente com os recursos tecnológicos, criam oportunidades variadas para a construção de conhecimento pelos aprendizes (MORAN, 2018; VALENTE, 2018). Assim sendo, fica evidente que os docentes pouco utilizam essas estratégias, embora tenham ciência dos benefícios que elas os podem proporcionar.

## 6 Conclusões

O emprego de estratégias metodológicas ativas apoiadas nas tecnologias digitais proporciona diversas contribuições ao ensino de diversos conteúdos, dentre eles os conteúdos químicos ou objetos de conhecimento da Química. Isto se deve ao fato de que as atividades desenvolvidas com base nessas estratégias e recursos permitem que os alunos assumam a posição de protagonistas e não mais de receptores de informações, sendo levados a refletirem acerca do que realizam.

Notou-se que durante as aulas *online* no período de pandemia da COVID-19, os professores de Química da rede pública não implementaram metodologias ativas. Nesse período, os docentes sujeitaram-se, na grande maioria, ao uso de simuladores, como o PhET, como recursos tecnológicos de apoio no ensino de Química.

Dentre os principais fatores que influenciaram na falta de uso de metodologias ativas nas aulas de Química durante o ensino remoto estão: a falta de orientações e formações continuadas acerca do uso dessas estratégias metodológicas e a falta de recursos tecnológicos de qualidade, tanto pelos professores, como pelos alunos.

Embora tenham elencado os desafios que enfrentaram atuando no ensino remoto, os docentes apresentaram ter ciência dos benefícios que as metodologias ativas, junto às tecnologias digitais, acarretam quando utilizadas de maneira integrada. Assim, os dados das classes oriundas da análise léxica realizada neste estudo apontam para a necessidade da oferta de formação inicial e continuada aos professores que desejam inserir tais metodologias e recursos em suas práticas.

## Agradecimentos

Aos docentes participantes da pesquisa e ao CNPq pela bolsa concedida.

## Referências

ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 7, p. 3061-3068, 2011.

ALVES, M. R. M.; ARAÚJO, Y. L. F. M.; NEPOMUCENO, A. L. O. Impacto da pandemia da covid-19 no contexto da educação socioemocional. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RenCiMa)**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 01-17, 2021.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 47-65.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRITO, A. S. *et al.* Tecnologias digitais móveis: uma tecnologia pouco conhecida entre os professores do ensino fundamental e médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RenCiMa)**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 152-167, 2019.

DAROS, T. Metodologias ativas: aspectos históricos e desafios atuais. In: CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 08-12.

DARUB, A. K. G. S.; SILVA, O. R. Formação de professores em metodologias ativas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS| ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2020, São Carlos. **Anais do CIET:EnPED: Ressignificando a presencialidade**. São Carlos, UFSCar, 2020, p. 01-13.

LUCENA, J. M.; CAMAROTTI, M. F. Concepções metodológicas e a prática educativa dos professores de ciências do ensino fundamental II de três escolas da rede pública. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2017, João Pessoa. **Anais do IV CONEDU: A Educação brasileira: desafios na atualidade**. João Pessoa, UEPB, 2017, p. 01-08.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018, p. 01-25.

OLIVEIRA, D. C. **Metodologias ativas no Ensino Médio: um olhar dos docentes das Ciências da Natureza no município de Iguatu, Ceará**. 2020. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

OLIVEIRA, J. F. A. C.; FERNANDES, J. C. C.; ANDRADE, E. L. M. Educação no

contexto da pandemia da Covid-19: adversidades e possibilidades. **Itinerarius Reflectionis**, Jataí, v. 16, n. 1, p. 01–17, 2020.

PIVA, G. M. **Diferentes olhares sobre as contribuições da Psicologia da Educação na formação inicial de professores de Química**. 2022. 168f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru.

PRETTO, N. L.; BONILLA, M. H. S.; SENA, I. P. F. S. **Educação em tempos de pandemia**: reflexões sobre as implicações do isolamento físico imposto pela COVID-19. Salvador: Edição do autor, 2020.

RABAIOLI, S. M. **O uso de tecnologias digitais na prática pedagógica**: um estudo de caso com professores de uma escola pública. 2018. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Mídias na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Novo Hamburgo.

SANTANA, D. A. S.; WARTHA, E. J. Construção e validação de instrumento de coleta de dados na pesquisa em Ensino de Ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 36, p. 39 - 52, 2020.

SCHNEIDER, E. M. *et al.* O uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC): possibilidades para o ensino (não) presencial durante a pandemia covid-19. **Revista Científica Educ@ção**, Miracatu, v. 4, n. 8, p. 1071-1090, 2020.

SOUZA, M. A. R. *et al.* O uso do *software* IRAMUTEQ na análise de dados em pesquisas qualitativas. **Journal of School of Nursing**, Curitiba, v. 52, p. 01-07, 2018.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, J. A. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista Unifeso: Humanas e Sociais**, Alto Teresópolis, v. 1, n. 1, p.141-166, 2014.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso Editora, 2018, p. 26-44.

WATANABE, F. Y. *et al.* Formação docente em metodologias ativas e o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino remoto emergencial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS|ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2020, São Carlos. **Anais do CIET:EnPED**: Ressignificando a presencialidade. São Carlos, UFSCar, 2020, p. 3.

WESTBROOK, R. B. Ensaio. In: WESTBROOK, R. B; TEIXEIRA, A. (Orgs.). **John Dewey**. Recife: Editora Massangana, 2010, p. 11-32.