

“PROVA ESCRITA COM COLA”: UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA

“PROVA ESCRITA COM COLA”: A PROPOSAL FOR USE IN CHEMISTRY CLASSES

Jéssica Munhoz Brizzi¹
Fabiele Cristiane Dias Broietti²
Miriam Cristina Covre de Souza³

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar a utilização da prova escrita com cola, como recurso à aprendizagem em aulas de Química. Os procedimentos metodológicos fundamentaram-se na Análise de Conteúdo, a partir da qual se desenvolveu uma interpretação qualitativa. Os dados consistem em produções dos alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública do estado de São Paulo, além de questionários realizados com os alunos e entrevistas com a professora da turma. Quanto às análises das respostas às questões das provas e dos indícios de conteúdos nas colas, a maior parte dos alunos que acertaram as questões apresentaram indicativos de respostas corretas em suas colas. Quanto ao questionário proposto aos alunos, estes responderam que, para elaborar a cola, precisaram retomar o conteúdo estudado, além de terem que selecionar informações relevantes para constarem na cola. A professora em seu relato menciona tratar-se de um recurso útil, visto que os estudantes revisaram o conteúdo para preparar a cola. Desta forma, consideramos que a prova escrita com cola pode ser uma atividade que oportuniza aos alunos estudarem e aprenderem algo sobre o conteúdo didático proposto e ao professor realizar um diagnóstico das lacunas de aprendizagem dos estudantes, possibilitando uma retomada dos assuntos. Trata-se de um recurso que o professor pode usar na coleta de informações e, diante disso, tomar atitudes necessárias para potencializar a aprendizagem do estudante.

Palavras-chave: Avaliação; Química; Prova; Aprendizagem.

1 Mestra em Química pelo Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora de Ensino Médio e Técnico do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo.

2 Doutora em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) e do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

3 Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora de Química da Secretaria da Educação e do Esporte do Estado do Paraná (SEED-PR).

Abstract

This work aimed to analyze the use of the prova escrita com cola, as a resource for learning in Chemistry classes. The methodological procedures were based on Content Analysis, from which a qualitative interpretation was developed. The data consist of the productions of students from the 2nd grade of high school in a public school in the state of São Paulo, in addition to questionnaires carried out with the students and interviews with the teacher of the class. As for the analysis of the answers to the test questions and evidence of content in the cheating, most of the students who got the questions right showed signs of correct answers in their cheating. As for the questionnaire proposed to the students, they responded that in order to prepare for the cheating they needed to resume the studied content, in addition to having to select relevant information to be included in the cheating. In the teacher's report, she mentions that it is a useful resource since the students reviewed the content to prepare the cheating. In this way, we consider that the prova escrita com cola can be an activity that allows students to study and learn something about the proposed didactic content and for the teacher to diagnose the students' learning gaps, allowing a resumption of subjects. It is a resource that the teacher can use to collect information and take the necessary actions to enhance student learning.

Keywords: Assessment; Chemistry; Test; Learning.

Introdução

No ambiente escolar, muitas situações podem ser caracterizadas como cola, isto é, uma consulta sem permissão ao caderno, um olhar disfarçado para o material do colega, registros em aparelhos eletrônicos, anotações em paredes ou móveis da sala, entre outras práticas. A utilização da cola nas provas escolares é uma situação que pode ser caracterizada como rotineira (FORSTER, 2016).

A avaliação é um momento importante que permite determinar se os alunos conseguiram alcançar os objetivos esperados durante os processos de ensino e de aprendizagem. Caso esses objetivos não sejam alcançados, o professor precisa refletir sobre suas práticas pedagógicas, a fim de que o aluno consiga concretizar a construção do seu conhecimento (COSTA; ALBUQUERQUE, 2015).

Segundo Luckesi (2005), em muitos casos, avaliar se tornou uma prática de classificação dos alunos, deixando de ser diagnóstica. Não se realiza uma tomada de decisão com relação ao objeto avaliado e sim, este apenas é classificado como inferior ou superior, do ponto de vista da aprendizagem escolar.

É possível perceber que muitos professores examinam seus alunos e não os avaliam, pois estão apenas preocupados com a menção final, desconsiderando o caminho percorrido durante todo o processo de aprendizagem. Logo, não se avalia o

que o aluno conseguiu aprender durante a sua caminhada sobre determinado assunto (COSTA; ALBUQUERQUE, 2015).

Diante das mais variadas situações que podem ser caracterizadas como cola, neste trabalho buscou-se, por meio do instrumento de avaliação denominado prova escrita com cola, que os alunos a utilizassem como meio de estudo, pois, para elaborá-la, diante de certa limitação de espaço no papel disponibilizado, os alunos teriam mais uma oportunidade de estudar e aprender. Por meio dos estudos, teriam de fazer a seleção de informações que entendiam ser pertinentes para auxiliá-los no momento da avaliação.

Neste sentido, esta investigação teve como objetivo analisar a utilização da prova escrita com cola em aulas de Química, como um recurso à aprendizagem. Mais especificamente, propôs-se: apresentar um protocolo de aplicação da prova escrita com cola em aulas de Química; descrever e analisar as informações presentes na cola e a sua utilização ou não na prova; conhecer quais informações foram escolhidas pelos estudantes para compor a cola; e, analisar as informações contidas na cola e sua relação com as respostas dadas.

Aporte teórico

A avaliação é parte integrante dos processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que é por meio dela que o professor verifica se seus objetivos foram alcançados e se a sua metodologia foi adequada, ela também possibilita ao aluno mostrar o que aprendeu (BROIETTI; SANTIN FILHO; PASSOS, 2015).

Para cada situação avaliativa é necessário selecionar quais instrumentos podem ser utilizados e quais critérios deverão ser adotados em determinadas ocasiões (FERREIRA, 2009, p.19). Para que a avaliação contribua de maneira positiva no processo educativo, é necessário haver uma combinação de instrumentos e utilizá-los de maneira apropriada para cada situação, com a finalidade de recolher várias informações. Para Buriasco (2000, p. 159), avaliar:

[...] pressupõe definir princípios em função de objetivos que se pretendem alcançar; estabelecer instrumentos para a ação e escolher caminhos para essa ação; verificar constantemente a caminhada, de forma crítica, levando em conta todos os elementos envolvidos no processo.

Apesar da sua importância, são poucos os trabalhos publicados na literatura que discutem acerca de aspectos avaliativos, principalmente no ensino da Química (FERREIRA; BROIETTI, 2015).

Broietti, Santin Filho e Passos (2015) realizaram um levantamento de artigos publicados em oito periódicos nacionais da área de Ensino que tratavam da temática Avaliação em Química, entre os anos de 1986 e 2012. De 2.338 artigos, apenas 17 abordavam essa temática, o que corresponde a menos de 1% das publicações. Além disso, a primeira publicação sobre Avaliação em Química data de 2002.

Os autores também evidenciaram que mais de 90% das publicações envolvendo a temática – Avaliação em Química – encontram-se nos últimos nove anos. O aumento nos números de artigos nos últimos anos pode estar relacionado à necessidade de se investigar a importância da avaliação nos processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que não há como pensar nesses processos sem considerar a avaliação (BROIETTI, SANTIN FILHO, PASSOS, 2015).

Seguindo essa mesma linha de investigação, Ferreira e Broietti (2015) fizeram um levantamento nos Anais das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ)⁴, de resumos que abordavam a temática Avaliação em Química entre os anos de 2005-2014 (10 anos), que foram publicados apenas na seção Educação da RASBQ. Foram selecionados para análise 68 resumos referentes à temática, o que representa cerca de 3,67% dos resumos publicados; um número baixo, visto que a avaliação é um dos pilares dos processos de ensino e de aprendizagem (FERREIRA; BROIETTI, 2015).

Em outra investigação relacionada a essa temática, Souza e Broietti (2017) analisaram os trabalhos publicados nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)⁵, em toda a sua edição, correspondente aos anos de 1997 a 2015.

De posse de todo o acervo, apenas 19 trabalhos abordavam sobre Avaliação em Química. Assim como nas demais produções relatadas, percebe-se que este é um

4 A RASBQ é o maior evento de Química na América Latina, com a participação de aproximadamente 2500 colaboradores. São apresentadas cerca de 2200 comunicações em cada reunião anual, distribuídas nas diversas áreas de atuação.

5 O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), e tem como objetivo reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC.

tema recente e que o número de publicações referentes a este assunto vem crescendo com o passar dos anos (SOUZA; BROIETTI, 2017).

Diante da escassez de trabalhos que discutem a interface entre a avaliação e o ensino de Química, esta pesquisa propõe o emprego de um novo instrumento avaliativo que faz uso da cola para estimular os alunos a estudarem para a avaliação.

Mas o que significa colar em avaliações? A conduta colar apresenta várias denominações que diferem de um país a outro, porém o seu significado permanece o mesmo, em todos eles. No Brasil, os termos utilizados são “cola”, “pesca”, “fila”, entre outros. Em Portugal, “copianço” é o vocábulo empregado e, em publicações estrangeiras, este termo é designado de *cheating*, cuja tradução é “burla” (PIMENTA; PIMENTA, 2016).

Para Gomes (2008), o copianço é um ato fraudulento com o qual se obtém vantagens nos processos de avaliação, pois um aluno que copia não é de fato avaliado, uma vez que executa as tarefas avaliativas de forma ilícita. O autor também expõe que esta conduta fraudulenta está generalizada, naturalizada e banalizada no espaço escolar, desde a escola secundária até as universidades.

Rangel (2001) explicita que a conduta colar, muitas vezes, é uma consequência da própria metodologia de ensino empregada nas escolas. Ribeiro (2004) afirma que, por meio da cola, os alunos manifestam sua insegurança com relação ao ensino que privilegia o “decoreba” para a realização das atividades avaliativas, mostrando a falta de eficiência dos métodos avaliativos tradicionais que os professores, na maioria das vezes, utilizam.

Em uma pesquisa realizada por Pimenta e Pimenta (2016), com a participação de 250 estudantes de Cursos de Ciências Humanas de algumas Instituições de Ensino Superior da rede privada dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraíba, 67% dos alunos assumiram que já colaram em avaliações.

Ainda nesta pesquisa, os autores constataram que o uso da cola em processos avaliativos ocorre pelo fato de as avaliações serem classificatórias, traduzindo a qualidade do ensino e da aprendizagem em uma nota que constará no histórico escolar do aluno, focando simplesmente no resultado e não no processo como um todo, deixando para segundo plano o que realmente importa, ou seja, a aprendizagem dos estudantes (PIMENTA; PIMENTA, 2016).

Para Ribeiro (2004), quando um professor detecta um aluno colando, é necessário que repense as suas práticas pedagógicas e os procedimentos avaliativos

dos quais faz uso, pois, talvez, suas práticas não estejam sendo eficazes para o processo de aprendizagem do aluno. As instituições pouco debatem sobre essa conduta, o que não é diferente no ensino da Química, pois há escassez de pesquisas que utilizam o auxílio da cola oficial em avaliações como uma contribuição ao processo de aprendizagem.

Devido à utilização da cola em avaliações por parte dos alunos, Forster (2016), seguindo a linha de estudo do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA)⁶ sobre avaliação, decidiu analisar a utilização da cola em provas escritas na perspectiva da avaliação assumida como oportunidade de aprendizagem em uma prática de investigação. Foi então que surgiu o termo “prova escrita com cola”. Neste contexto, a utilização da prova escrita com cola proporcionaria mais um instrumento avaliativo que o professor poderia utilizar para auxiliar no processo pedagógico.

Este instrumento avaliativo foi aplicado por Forster (2016) no primeiro semestre de 2015, em uma disciplina de Matemática de um programa de Pós-Graduação da área de Ensino. Duas semanas antes da aplicação da prova escrita com cola, a docente da disciplina indicou um texto a partir do qual seria feita a prova e pediu para que todos os alunos elaborassem uma cola escrita, em até $\frac{1}{4}$ da folha de papel A4. Também foi acordado com os estudantes que, em um primeiro momento, as respostas receberiam códigos⁷, no lugar de notas (FORSTER et al., 2019).

A partir da análise das respostas de cada questão, foram elencadas perguntas que poderiam ser suscitadas no momento da correção da prova. Essas perguntas, geradas por meio dos indícios presentes nas colas dos estudantes e na correção da prova, poderiam auxiliar o professor a traçar planos de ação para potencializar o processo de aprendizagem dos estudantes (FORSTER et al., 2019).

Independentemente da quantidade de questões respondidas corretamente pelos estudantes, o processo como um todo deve ser mais importante do que o resultado em si. Este instrumento, embora tenha suas limitações, pode ser uma ferramenta valiosa para que o professor faça interferências, conheça os estudantes e

6 Grupo vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). As principais atividades desenvolvidas pelo grupo incluem o desenvolvimento de investigação no âmbito da Educação Matemática e Avaliação, bem como a formação de pesquisadores nos níveis de Mestrado e Doutorado (GEPEMA, 2014).

7 Código 2 – respondida corretamente com indícios da resposta presente na cola; Código 1 – respondida corretamente sem indícios da resposta presente na cola; Código 0 – respondida incorretamente; Código 9 – sem apresentação de resposta (FORSTER et al., 2019).

tome decisões educacionais a favor da sua aprendizagem (FORSTER et al., 2019).

Investigações realizadas por Souza (2018), com alunos do quarto semestre do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), e por Basso (2015), em uma turma da 1ª série do Ensino Médio, mostraram que os resultados foram positivos e que os estudantes relataram a necessidade de estudar para elaborarem a cola.

Diversos encaminhamentos para se utilizar a cola em uma prova escrita são possíveis de serem executados. Cada professor tem autonomia para realizar os ajustes que julgar necessários à sua realidade, tanto em relação ao instrumento, quanto em relação à dinâmica e aos critérios de pontuação. O mais importante é fazer da avaliação um momento de aprendizagem (SOUZA, 2018).

Innocenti (2020) também afirma que a prova escrita com cola oferece momentos de aprendizagem aos alunos ao elaborarem a cola, ao realizar a prova e até mesmo depois, em uma possível correção coletiva. A autora sustenta sua afirmação, por meio dos dados obtidos em uma investigação na qual utilizou a prova escrita com cola, em dois momentos avaliativos, com uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de um colégio estadual de um município da região norte do Paraná. A maior parte dos alunos que acertaram as questões apresentaram indícios de respostas corretas em suas colas, mostrando que a cola oportuniza mais um momento de aprendizagem.

Nestes contextos, uma possibilidade é avaliar utilizando a cola, pois admitindo sua existência é possível tirar proveito das informações que ela pode fornecer para melhorar o processo de aprendizagem dos alunos.

Encaminhamento metodológico

Para a realização deste estudo⁸, optou-se pela pesquisa qualitativa exploratória, em que o objetivo foi analisar a utilização da prova escrita com cola, em aulas de Química, dele participaram 40 alunos com faixa etária entre 16 e 17 anos, matriculados na 2ª série do Ensino Médio integrado ao técnico em informática para internet, de uma escola técnica, localizada no estado de São Paulo.

8 Os dados e informações obtidos nesta investigação constituem parte de um projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética da universidade vinculada, sob o número CAEE 98056718.7.0000.5231, parecer número 3.120.489.

Primeiramente, para facilitar a aplicação da prova escrita com cola, foi estabelecido um protocolo de aplicação em que constavam as etapas a serem executadas antes e após o processo de sua aplicação, e que foram inspiradas nas ideias de Forster (2016). A prova com cola foi desenvolvida em duas aulas de Química, com duração de 50 minutos cada. Neste protocolo, foram estabelecidos os procedimentos a serem realizados na utilização deste instrumento avaliativo.

As etapas de aplicação da prova escrita com cola, conduzidas de acordo com Forster (2016), estão indicadas no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas da aplicação da prova escrita com cola.

1. Disponibilizar uma semana antes da avaliação, um quarto de uma folha de papel A4, em que os alunos deverão anotar, manuscritamente, as informações que entenderem pertinentes com relação ao conteúdo que será contemplado na prova escrita;
2. Juntamente com a entrega do papel que irá compor a cola, acordar com os alunos que as respostas serão codificadas da seguinte maneira:
 - 5 – à questão que for respondida corretamente e, na cola, estiver presente algum indício de resposta;
 - 3 – à questão que for respondida corretamente e, na cola, não estiver presente algum indício da resposta;
 - 1 – à questão que for respondida incorretamente;
 - 0 – à questão que não apresentar resposta (FORSTER, 2016).
3. Após a aplicação da prova, o professor deve elaborar seu próprio gabarito para efeito de nota;
4. Finalizada a correção, o professor deverá entregar as provas aos alunos, juntamente com as suas colas, para que possam analisar as suas respostas e a codificação, para efeito de nota do professor.

Fonte: Forster (2016), com adaptações.

A codificação é necessária para incentivar o aluno a elaborar a cola a partir dos seus estudos, além de fazer com que reflitam sobre a importância de conter indícios dos conteúdos que aprenderam ou sobre os quais sentem-se mais seguros, juntamente com aquele conteúdo a respeito do qual sentem um pouco mais de dificuldade ou que não compreenderam totalmente, para que o professor colete as informações acerca de seu processo de aprendizagem. É também utilizada com o propósito de facilitar a interpretação que o professor faz a respeito das respostas dadas e das informações contidas na cola.

O gerenciamento da nota de cada aluno fica a critério do professor da turma. Para efeito de nota, tanto as respostas corretas com indicações na cola, como as respostas corretas sem evidências na cola, deverão apresentar o mesmo peso, pois ambas estão corretas.

Para a coleta dos dados, verificou-se com a professora da disciplina de Química da turma investigada, a possibilidade de, em uma de suas provas, os alunos elaborarem uma cola escrita em papel, com dimensões delimitadas, para utilizarem durante a resolução da avaliação. Também foi acordado que a prova deveria ser elaborada do modo usual, dentro do estilo aplicado na disciplina e com o qual os alunos já estivessem familiarizados. A única novidade para eles deveria ser a utilização de uma cola.

Duas semanas antes da professora marcar a data da prova, foram discutidas com os alunos as regras a serem seguidas para a realização da avaliação. Foi entregue à professora um envelope com folhas de papel A4 identificadas, com dimensões 10,5x14,8 cm (1/4 da folha de papel A4), para serem repassadas aos alunos uma semana antes da data marcada para a prova. Neste papel, os alunos deveriam anotar as informações que poderiam auxiliá-los durante a realização da prova. Portanto, no dia agendado, os alunos deveriam trazer tais anotações, que aqui denominamos cola. Caso alguém não as trouxesse, faria a prova sem o uso da cola. A prova foi constituída por 3 questões dissertativas que abordavam o conteúdo de termoquímica, mais especificamente, o cálculo de entalpia de reações, a partir das energias de ligação.

Após a realização da prova escrita com cola, a professora recolheu a prova e a cola e ambas deveriam estar identificadas com os nomes dos alunos. Depois da coleta, as provas e as colas foram digitalizadas para posterior análise dos dados.

É importante que o professor, ao aplicar a prova escrita com cola, recolha informações dos alunos acerca do processo de construção da cola, para verificar se de fato eles estudaram para realizar a seleção de informações e como fizeram uso deste instrumento.

Para isso, foi elaborado um questionário com algumas perguntas, enumeradas a seguir, que os alunos investigados responderam, após a utilização da prova escrita com cola. Assim, os alunos responderam a questões como: a) Para elaboração da cola, você precisou retomar os conteúdos do caderno ou do livro, que seriam cobrados na avaliação? b) Quais foram os critérios utilizados por você na seleção das informações que iriam compor a sua cola? c) De acordo com o seu ponto de vista, qual seria a melhor maneira para construir uma cola, independentemente do conteúdo cobrado na avaliação? d) Se lhe fosse dada uma outra oportunidade para fazer uma nova cola, você mudaria alguma coisa, seja no modo de elaboração ou na escolha

das informações? Este questionário foi fornecido para os estudantes responderem, semanas após a realização da prova escrita com cola, e teve a duração de 10 minutos.

Em uma outra ocasião, para complementar as informações, decidiu-se fazer uma entrevista semiestruturada com a professora para obter outros esclarecimentos sobre o emprego deste instrumento avaliativo. Os questionamentos realizados na entrevista foram: a) Quais foram as reações dos alunos ao receberem o papel em que iriam fazer sua cola utilizada na avaliação? b) Os alunos comentaram algo durante as aulas sobre como iriam fazer a cola e quais informações deveriam colocar? c) Depois de fazerem a prova, eles comentaram se a cola ajudou na resolução da avaliação?

Para as análises das informações, primeiramente verificou-se, nas respostas dadas pelos alunos, se elas estavam corretas/incorretas, segundo as respostas esperadas, depois fez-se uma comparação com a informações escritas em suas colas, codificando as respostas dadas em 5, 3, 1 e 0, conforme apresentado no Quadro 1. Já as informações coletadas por meio do questionário dos alunos foram analisadas segundo os pressupostos metodológicos da análise de conteúdo, de Moraes (1999).

De acordo com Moraes (1999), esta abordagem metodológica constitui-se de cinco etapas: 1- Preparação das informações; 2- Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades; 3- Categorização ou classificação das unidades em categorias; 4- Descrição e 5- Interpretação.

A fase de preparação consiste em identificar as diferentes amostras de informações a serem analisadas. Nesta etapa, foi realizada uma primeira leitura das colas e das respostas apresentadas nas provas. Para a codificação dessas amostras adotaram-se os seguintes critérios: o ano de aplicação da prova escrita com cola; a primeira letra do nome do estudante e a posição na lista de chamada com relação aos estudantes que apresentavam a mesma inicial do nome. Por exemplo, 2019B1 corresponde à prova do primeiro estudante da lista de chamada que apresenta a letra B como a letra inicial do seu nome, aplicada no ano de 2019.

Na sequência, passou-se para a fase de unitarização. Esta etapa consiste em fragmentar os dados analisados com a finalidade de definir a unidade de análise. “As unidades podem ser tanto as palavras, frases, temas ou mesmo os documentos em sua forma integral” (MORAES, 1999, p.5). Após a análise das respostas dos estudantes e das colas, buscou-se por fragmentos que caracterizassem as unidades de análise, sem esquecer que devem estar em função de um sentido pertinente ao

propósito da pesquisa. Por exemplo, várias colas apresentavam o passo a passo de como calcular a entalpia da reação; outras apresentavam apenas a equação matemática.

O processo de unitarização foi essencial para a etapa seguinte, ou seja, a categorização dos dados, que, para Moraes (1999), é um processo de agrupar dados considerando a sua parte comum, segundo alguns critérios estabelecidos ou definidos no processo. Neste estudo, as categorias (C1, C2, C3, C4 e C5) foram estabelecidas após uma releitura e interpretação das informações, de acordo com as unidades de análises identificadas na etapa anterior.

Na quarta etapa da análise de conteúdo, segundo Moraes (1999), tem-se a descrição. Nela busca-se expressar os significados implícitos nos textos analisados. Evidenciamos esta etapa em nossa investigação, em que apresentamos, por meio de quadros, as categorias emergentes estabelecidas e os estudantes que se enquadram em cada uma delas. Segundo Moraes (1999), não devemos nos limitar à descrição dos dados, é importante atingir uma compreensão mais profunda do conteúdo das mensagens por meio da interpretação, etapa que será descrita em detalhes na próxima seção.

Resultados e Discussão

A prova escrita com cola aplicada neste contexto investigativo era composta de três questões dissertativas que abordavam o conteúdo termoquímica e nas quais os estudantes precisavam calcular a entalpia da reação. Foram analisadas 23 provas (do total de 40), visto que algumas não estavam de acordo com as regras que foram acordadas semanas antes, pois muitas colas não tinham identificação e, além disso, uma delas estava em um outro papel, não sendo aquele que havia sido entregue para sua elaboração.

No Quadro 2, apresentam-se as categorias estabelecidas a partir das análises das 23 colas dos estudantes investigados. Observamos que a maior parte das colas se encaixam nas categorias C2 e C3 (6 estudantes cada). Essas referem-se às colas que apresentavam, além da fórmula/equação matemática utilizada para calcular a entalpia da reação, algumas definições de termos, como: endotérmica; exotérmica; quando se utiliza o sinal positivo ou negativo (C2). Também em outras havia o passo a passo para se realizar o cálculo da entalpia (C3).

Quadro 2: Categorias estabelecidas a partir da análise das colas dos estudantes.

Categorias	Estudantes	Nº de Estudantes
C1 – Colas que apresentavam apenas a fórmula/equação matemática para o cálculo da entalpia da reação.	2019A1; 2019C1; 2019F1; 2019J3; 2019P1	5
C2 - Colas que apresentavam a fórmula/equação matemática com as definições de cada termo da equação.	2019C3; 2019D1; 2019E1; 2019I1; 2019M2; 2019P2	6
C3 - Colas que apresentavam a fórmula/equação matemática para o cálculo da entalpia da reação e também o passo a passo de como aplicá-la.	2019B3; 2019C2; 2019L1; 2019T1; 2019B1; 2019R1	6
C4 - Colas que apresentavam a fórmula/equação matemática para o cálculo da entalpia da reação e uma reação como exemplo.	2019L5; 2019N1	2
C5 - Colas que apresentavam um exemplo de como aplicar o cálculo da entalpia da reação.	2019J1; 2019J2; 2019M4; 2019A2	4

Fonte: As autoras (2021).

Todas as colas apresentavam a fórmula do cálculo da entalpia, porém algumas delas – cinco colas, apresentavam somente esta informação (C1). Em outras, os estudantes colocaram exemplos de exercícios resolvidos que se encaixavam na categoria (C5), e ainda algumas apresentavam uma equação química como exemplo (C4).

A seguir, trazemos uma das questões contidas na prova e exemplos de respostas dos alunos. A questão 1 solicitava o valor da energia envolvido na reação apresentada, e se era uma reação endotérmica ou exotérmica. Os alunos deveriam calcular essa energia pelo cálculo das energias de ligação das moléculas envolvidas na reação.

Questão 1: Calcule a energia envolvida na reação $2 \text{HI}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{I}_{2(g)} + 2 \text{HCl}_{(g)}$.
Expresse o resultado em kcal/mol de $\text{HI}_{(g)}$. Indique se a reação é endotérmica ou exotérmica.

Dados:

Tipo de Ligação	Energia de Ligação (kcal/mol)
H – Cl	103
H – I	71
Cl – Cl	58
I – I	36

Segue resposta esperada para questão:

R: Reagentes

2 H-I = 142 kcal/mol
1 Cl-Cl = 58 kcal/mol

Produtos

1 I-I = 36 kcal/mol
2 H-Cl = 206 kcal/mol

$$\Delta H = \sum H^{\circ}_R - \sum H^{\circ}_P$$

$$\Delta H = [(142+58) - (206+36)]$$

$$\Delta H = 200 - 242$$

$$\Delta H = - 42 \text{ kcal/mol}$$

O Quadro 3 apresenta as codificações atribuídas às respostas dos alunos à questão 1. Das 23 respostas analisadas, 18 alunos conseguiram responder à questão 1 e, deste modo, a resposta por eles apresentada recebeu o código 5, que indica resposta correta com indícios na cola. Nesta questão, pode-se dizer que a cola tenha sido um auxílio para os alunos conseguirem resolvê-la. Além disso, nenhum aluno respondeu a esta questão corretamente, sem que houvesse indício de resposta na cola (código 3), e também ninguém deixou de respondê-la (código 0). Também pode ser observado que cinco alunos responderam incorretamente à questão 1, porém, na cola de todos esses alunos, havia indícios que poderiam levá-los a responder à questão corretamente. Apenas em uma delas, de maneira mais simplista, havia somente a fórmula da entalpia de ligação.

Quadro 3: Codificações atribuídas às respostas dos alunos para a Questão 1.

Código	Alunos	Nº de Alunos
5	2019A2, 2019B1, 2019B3, 2019C1, 2019C2, 2019C3, 2019D1, 2019F1, 2019I1, 2019J1, 2019J2, 2019J3, 2019M2, 2019M4, 2019N1, 2019P1, 2019R1, 2019T1	18
3	NENHUM	0
1	2019A1, 2019E1, 2019L1, 2019L5, 2019P2	5
0	NENHUM	0

Fonte: As autoras (2021).

Na Figura 1, apresentamos exemplos de respostas dadas por dois estudantes e os indicativos de respostas que foram encontrados em suas colas, de acordo com as codificações apresentadas no quadro anterior. Apresentamos 2 exemplos de repostas dadas pelos alunos e os indícios de resposta na cola, um para o código 5 e outro para o código 1. A cola do aluno 2019A2 apresentava o passo a passo de como calcular a entalpia de ligação de uma reação, além de trazer um exemplo de como faria este cálculo. Estas informações podem ter auxiliado o estudante na resolução desta questão, pois ele conseguiu resolvê-la de maneira correta.

Figura 1: Exemplos de respostas dadas e indícios de resposta na cola para a Questão 1.

Resposta apresentada		
Indício na cola		
Código	5	1
Aluno	2019A2	2019A1

Fonte: As autoras (2021).

O aluno 2019A1 não conseguiu responder corretamente, embora em sua cola houvesse informações que poderiam auxiliá-lo na resolução (fórmula para o cálculo da entalpia de ligação). Analisando a sua resposta, pode-se dizer que o aluno demonstra que tem conhecimento de como resolver esta questão, contudo, alguns erros foram cometidos no cálculo da energia liberada ou absorvida pelas moléculas, como por exemplo: em seus cálculos do reagente, ele escreveu “a molécula de HCl” e não HI como estava na reação, além disso, inseriu nos produtos a molécula Cl₂ que também não estava na reação apresentada como um produto reacional. Foram esses erros que inviabilizaram ao estudante chegar à resposta correta.

Para a questão 1, observamos que dos 23 estudantes que foram analisados, 18 apresentaram indícios de utilização das informações contidas na cola para a sua resolução. Os outros 5 estudantes que erraram esta questão tinham informações na cola que poderiam auxiliá-los, como a fórmula da entalpia de reação e as definições de reações endotérmicas e exotérmicas.

Com exceção dos erros cometidos pelo aluno 2019A1, os alunos 2019E1 e 2019L1 resolveram o cálculo corretamente, porém, no resultado final, não colocaram o sinal negativo, caracterizando uma reação exotérmica. Vale ressaltar que o simples equívoco (ou esquecimento) do sinal negativo, representa, neste caso, que o processo

reacional é endotérmico, e, na verdade, trata-se de uma reação exotérmica. Porém, para efeito de nota, cabe ao professor verificar todo o desenvolvimento realizado pelos alunos. Os outros dois estudantes, 2019L5 e 2019P2, colocaram respectivamente o número dois como coeficiente estequiométrico para I₂ e Cl₂, e, na reação química, o coeficiente para eles é 1.

A segunda questão também solicitava o cálculo da variação da entalpia de reação. Abaixo estão descritas a questão e a resposta esperadas.

Questão 2: Com base nos dados da tabela abaixo, calcule a variação de entalpia (ΔH) da reação: $2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$, em kJ/mol de $\text{H}_2\text{O} (\text{g})$.

Ligação	Entalpia de Ligação (kJ/mol)
H – H	437
H – O	463
O = O	494

Resposta esperada: $2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$

$$\Delta H = \sum H^\circ_{\text{R}} - \sum H^\circ_{\text{P}}$$

$$\Delta H = (2 \cdot 437 + 494) - (4 \cdot 463)$$

$$\Delta H = (874 + 494) - 1852$$

$$\Delta H = 1368 - 1852$$

$$\Delta H = - 484 \text{ KJ/mol}$$

O Quadro 4 apresenta as codificações atribuídas às respostas dos alunos para a questão 2. Como pode ser observado, dez alunos responderam à questão 2 de forma correta e, além disso, suas colas possuíam indícios de resposta (código 5), o que pode ter contribuído para que eles pudessem resolvê-la de forma correta. Nenhum aluno obteve as codificações 3 e 0 em suas respostas. Isso significa, respectivamente, que não responderam de forma correta, mesmo não tendo indícios na cola e também não deixaram de responder à questão 2. Porém, 13 alunos não conseguiram responder a esta questão de forma correta, mesmo sendo semelhante à primeira questão (código 1).

Quadro 4: Codificações atribuídas às respostas dos alunos para a Questão 2.

Código	Alunos	Nº de Alunos
5	2019A2, 2019B3, 2019C3, 2019D1, 2019I1, 2019J2, 2019J3, 2019M4, 2019N1, 2019P1	10
3	NENHUM	0
1	2019A1, 2019B1, 2019C1, 2019C2, 2019E1, 2019F1, 2019J1, 2019L1, 2019L5, 2019M2, 2019P2, 2019R1, 2019T1	13
0	NENHUM	0

Fonte: As autoras (2021).

Os alunos que erraram a primeira questão (2019A1; 2019E1, 2019L1; 2019L5 e 2019P2) também erraram a segunda. Além disso, um outro ponto a ser observado é que 8 estudantes que acertaram a primeira, erraram a segunda, sendo que a resolução seguia o mesmo procedimento da primeira questão e em todas as colas havia indícios para se chegar a uma resposta correta.

Por exemplo, o aluno 2019J2 respondeu corretamente e em sua cola havia informações suficientes para que ele conseguisse resolvê-la. Três alunos que responderam incorretamente a esta questão erraram cálculos que envolviam a molécula de água. Como a energia de ligação entre H – O é 463 Kcal/mol, e na molécula de H₂O (H – O – H) temos duas ligações H – O e, na reação o coeficiente estequiométrico é 2, deveriam multiplicar por 4 o valor da energia de ligação para a molécula de água. Esse erro foi evidenciado na resposta do aluno 2019T1.

Os outros erros cometidos pelos alunos foram a inversão das somatórias da energia de ligação na fórmula. Quatro alunos colocaram o valor da variação da entalpia usando a fórmula $\Delta H = \sum H^{\circ}_P - \sum H^{\circ}_R$, mesmo tendo em suas colas a fórmula correta. Outros dois alunos cometeram erros, tanto na multiplicação quanto na somatória dos valores. Houve um aluno que não fez a multiplicação do coeficiente estequiométrico com os valores da energia de ligação.

Houve também muitos erros de sinais, uma vez que o resultado correto é negativo, visto que houve uma maior liberação de energia com a formação dos produtos do que com a absorção de energia para quebra das ligações dos reagentes, e alguns alunos deixaram com o sinal positivo, no resultado final. Além disso, o aluno 2019L5 cometeu o mesmo erro da questão anterior com os coeficientes estequiométricos. Diante de todas estas observações para a questão 2, percebemos que a maioria dos alunos a responderam incorretamente, mesmo tendo indícios de resposta em todas as colas.

A terceira questão apresentada na prova solicitava o cálculo da variação de entalpia da reação, assim como as demais questões já apresentadas. Conforme demonstrado abaixo, temos a questão 3 e o exemplo de resposta esperada. Nesta questão, conforme apresentado no Quadro 5, a maioria das respostas dos alunos obteve código 5, que apresenta resposta correta com indícios na cola. Assim como nas outras questões analisadas, nenhum aluno respondeu corretamente sem indício na cola e também ninguém deixou de responder a essa questão.

Questão 3: Com base nos dados da tabela abaixo, calcule a variação de entalpia (ΔH) da reação: $4 \text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2 \text{Cl}_{2(g)}$, em kJ/mol de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.

Ligação	Entalpia de Ligação (kJ/mol)
H – Cl	103,1
H – O	110,6
O = O	119,1
Cl – Cl	57,9

Resposta esperada: $4 \text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2 \text{Cl}_{2(g)}$

$$\Delta H = \sum H^{\circ}_R - \sum H^{\circ}_P$$

$$\Delta H = (4 \cdot 103,1 + 119,1) - (4 \cdot 110,6 + 2 \cdot 57,9)$$

$$\Delta H = (412,4 + 119,1) - (442,4 + 115,8)$$

$$\Delta H = 531,5 - 558,2$$

$$\Delta H = - 26,7 \text{ kJ/mol}$$

Quadro 5: Codificações atribuídas às respostas dos alunos para a Questão 3.

Código	Alunos	Nº de Alunos
5	2019A2, 2019B3, 2019C1, 2019C2, 2019D1, 2019E1, 2019I1, 2019J1, 2019J2, 2019J3, 2019M2, 2019M4, 2019N1, 2019R1, 2019T1	15
3	NENHUM	0
1	2019A1, 2019B1, 2019C3, 2019F1, 2019L1, 2019L5, 2019P1, 2019P2	8
0	NENHUM	0

Fonte: As autoras (2021).

Dos oito alunos que responderam incorretamente à questão 3, todas as colas tinham indícios de resposta, porém, em quatro delas, havia somente a fórmula, sem maiores informações, o que pode não ter sido suficiente para se chegar à resposta correta. Além disso, destes oito alunos que responderam incorretamente a esta questão, os estudantes 2019A1, 2019L1, 2019L5 e 2019P2 erraram também as outras duas questões.

O aluno 2019M4 foi um dos quinze que respondeu corretamente à questão 3. Em sua cola, estava expressa a fórmula para calcular a variação de entalpia de uma reação e também um exemplo de como fazer este cálculo. Estas informações podem ter sido suficientes para que este aluno respondesse à questão de forma correta. O aluno 2019F1 não conseguiu responder corretamente à questão 3, mesmo sua cola contendo a equação necessária para resolver o que estava sendo solicitado, porque errou na somatória das energias de ligações dos reagentes, ou seja, ao invés de somar os valores de HCl e O₂, ele subtraiu. Alguns estudantes não multiplicaram o coeficiente estequiométrico com o valor da energia de ligação. Outros alunos

cometeram erros na somatória dos reagentes, como $350 + 412 = 772$ (o resultado correto é 762).

Cabe ao professor, nestes casos, ponderar ao atribuir a nota, considerando toda a execução do aluno na resolução do exercício, pois por mais que numericamente o resultado esteja errado, alguns procedimentos realizados estavam condizentes; logo, para efeito de nota, o professor pode atribuir uma menção ao desenvolvimento da questão, pois assim, ele não dará ênfase ao processo de matematização no ensino de Química.

Com exceção dos alunos 2019A1, 2019L1, 2019L5 e 2019P2 que erraram todas as questões, mesmo em suas colas havendo indícios de respostas, os demais estudantes, conforme comentado no parágrafo anterior, cometeram equívocos em algumas questões e, em outras, não.

O Quadro 6 apresenta uma síntese das quantidades de respostas dos alunos, de acordo com as codificações atribuídas a cada questão.

Quadro 6: Síntese das respostas dos alunos.

Questões	Códigos			
	5	3	1	0
1	18	0	5	0
2	10	0	13	0
3	15	0	8	0

Fonte: As autoras (2021).

Diante das análises realizadas nas repostas dos estudantes para as três questões propostas, nota-se, pelo Quadro 6, que a maioria dos alunos conseguiram responder corretamente às questões 1 e 3, sendo, respectivamente, dezoito e quinze respostas corretas. Os principais equívocos foram erros de subtração, multiplicação e soma no decorrer dos cálculos; muitos esqueceram de colocar o sinal (positivo ou negativo) corretamente, expressando reações endotérmicas ou exotérmicas, respectivamente; outros ainda não multiplicaram os coeficientes estequiométricos da equação química com os valores da energia de ligação.

Uma outra observação levantada durante a análise das informações, é que em todas as colas havia a expressão matemática para o cálculo da entalpia, e em algumas delas (5 colas), apenas esta informação. Este fato reforça que muitos conteúdos químicos ainda são abordados e compreendidos pelos estudantes tendo como

enfoque central as fórmulas em detrimento dos conceitos.

Esta evidência está de acordo com o que vem sendo apresentado em pesquisas da área. Segundo Santos et al. (2013), o ensino de Química tem sido, muitas vezes, estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações e fórmulas o que acaba limitando a aprendizagem dos alunos e contribuindo para a desmotivação de ensinar e aprender Química.

Para Ruzza (2016), a disciplina de Química não é vista de maneira positiva por muitos estudantes. Eles a consideram uma matéria de difícil entendimento pela grande complexidade dos conceitos que, na maioria das vezes, são apresentados pelos professores sem nenhuma contextualização, distanciados da realidade do aluno e sem demonstração das razões pelas quais esses conteúdos devem ser aprendidos, fazendo com que pensem que devam apenas decorar o conteúdo para conseguir êxito no final do ano.

Analisando as questões da prova, verificamos que da forma como foram apresentadas, estas não estavam contextualizadas, exigiam apenas definições e cálculos, não requerendo dos alunos grandes explicações.

Em um estudo realizado por Santos et al. (2013) sobre as dificuldades de aprendizagem em Química na concepção dos alunos, 54,4% citaram a falta de base matemática como a maior dificuldade na aprendizagem de Química. Levando em consideração este dado, evidenciamos esta dificuldade quando analisamos as respostas dadas nas questões da prova, pois alguns dos equívocos identificados estavam relacionados ao pensamento matemático.

Em se tratando do conteúdo de termoquímica, conteúdo abordado nesta prova acerca da energia envolvida nas reações, este está presente nos materiais didáticos e também nos planos de aula da maior parte dos professores. O conteúdo envolve alguns conceitos como energia, calor e temperatura, os quais estamos acostumados a utilizar no nosso dia a dia.

No entanto, estes conceitos não têm o mesmo significado na Ciência e na linguagem comum, o que tem sido causa de dificuldades no ensino de Química, visto que os professores, na maioria das vezes, trabalham conceitos mais avançados como calor de reação, lei de Hess, entalpia, sem nenhuma revisão dos conceitos básicos (ISIDÓRIO, SILVA, QUADROS, 2013; MORTIMER, AMARAL, 1998).

Algumas atividades podem ser propostas para expressar as ideias informais de calor e temperatura dos estudantes e ajudar na formação das ideias científicas. Além

disso, situações vivenciadas no cotidiano podem ser trazidas para a sala de aula para evidenciar a grande diferença entre as noções informais dos conceitos de termoquímica e a noção científica (MORTIMER; AMARAL, 1998; MARTINS; RAFAEL, 2007; CAVALCANTE, 2017). Todos estes aspectos devem também compor as questões avaliativas.

O Quadro 7 traz um panorama da quantidade de questões respondidas corretamente, por aluno. Verificamos que das 23 respostas analisadas, dezesseis alunos conseguiram acertar duas ou três questões, sendo eles a maioria dos estudantes investigados. Em todas as colas analisadas, as informações contidas davam condições para se chegar às respostas corretas; entretanto, por outros motivos, já apontados anteriormente, três alunos conseguiram resolver apenas uma questão e quatro não acertaram nenhuma.

Quadro 7: Quantidade de questões respondidas corretamente, por aluno.

Quantidade de questões respondidas corretamente	Alunos	Quantidade total de alunos
3	2019A2; 2019B3; 2019D1; 2019I1; 2019J2; 2019J3; 2019M4; 2019N1	8
2	2019C1; 2019C2; 2019C3; 2019J1; 2019M2; 2019P1; 2019R1; 2019T1	8
1	2019B1; 2019E1; 2019F1	3
Nenhuma	2019A1; 2019L1; 2019L5; 2019P2	4

Fonte: As autoras (2021).

De acordo com esses dados, constatamos que nesta turma investigada, a cola pode ter servido como um recurso auxiliar na aprendizagem, pois a maioria dos estudantes acertaram duas ou três questões contidas na prova. Como as questões eram pouco contextualizadas e exigiam cálculos e o uso de fórmulas, os estudantes conseguiram se sair bem com as anotações realizadas, pois em todas as colas constatamos a fórmula necessária para resolver as questões da prova, bem como exemplos de reações fazendo uso desta fórmula.

Assim como nesta turma investigada, em outros estudos de aplicação de prova escrita com cola, os resultados foram satisfatórios. No estudo de Forster et al. (2019) uma prova escrita com cola, pautada em um texto, foi aplicada aos estudantes de uma disciplina de um Programa de Pós-Graduação da área de Ensino. Dos nove alunos

que a realizaram, apenas dois tiveram a maior quantidade de questões consideradas incorretas.

Em outra investigação, realizada com nove estudantes de uma disciplina do Curso de Licenciatura em Matemática, a cola foi empregada em uma prova escrita em fases que envolviam conteúdos Matemáticos do Ensino Fundamental e Médio. A maioria das respostas apresentadas pelos estudantes estavam corretas, seja com ou sem a presença de indícios na cola dos estudantes, isso significa que as resoluções corretas prevaleceram (SOUZA, 2018). A cola, utilizada como recurso em provas escritas, passa a ser tomada como estratégia de aprendizagem:

Numa perspectiva subversiva, ela torna-se um recurso à aprendizagem, um meio de estudo e pesquisa. Demanda estudo prévio, escolhas (porque o espaço é limitado), análise, produção pessoal e reflexão. Torna-se a única fonte permitida de ser consultada no momento da realização da prova e elaborada pelo próprio estudante. Sua permissão evita a exclusiva memorização dos conteúdos. A natureza do instrumento de avaliação altera a essência da cola porque permite ao aluno dialogar por escrito com o professor, personalizando a prova, e com seus colegas fora da sala de aula, possibilitando trocas e aprendizagem (SOUZA, 2018, p. 111).

Além disso, ela pode servir de indicativos ao professor com relação às informações inseridas pelos alunos. Se o aluno insere informações muito distintas, isso significa que ele não está compreendendo qual é o enfoque que o professor está dando. O docente também pode perceber, pelo enfoque do estudante, quais as informações que poderiam ou deveriam receber maior atenção. A cola pode se tornar aliada de ambos os parceiros – professor e aluno – nos processos de ensino e aprendizagem (SOUZA, 2018).

Com o propósito de entendermos como se deu esta experiência do emprego da prova escrita com cola como recurso à aprendizagem da perspectiva dos estudantes, após a realização da prova, propôs-se um questionário abordando o uso deste instrumento. Quando questionados se na elaboração da cola precisaram retomar os conteúdos para a seleção de informações e quais os critérios adotados por eles nesta seleção, todos os alunos responderam que tiveram de fazer a retomada de conteúdo nos materiais didáticos, como livros, caderno e internet. Como exemplo, apresentamos as respostas dos alunos 2019M3 e 2019P2:

“Sim, foi preciso retomar os conteúdos para lembrar de mais detalhes da matéria, o critério foi revisar as matérias mais recentes, e revisar os exercícios” (2019M3).

“Sim, retomei os conteúdos e procurei utilizar pequenas informações para que pudesse lembrar rapidamente o conteúdo na hora da avaliação, tendo em vista sempre a fórmula a ser utilizada e os modelos de como isso pode ser feito” (2019P2).

Aqueles alunos que se lembravam do conteúdo, também não deixaram de revisar os assuntos do caderno, como afirma o aluno 2019N1:

“[...] algumas coisas eu sabia, outras eu tive que retomar. Para fazer a cola eu coloquei a fórmula e algumas informações que achei necessárias” (2019N1).

Verificou-se que todos os alunos que responderam a esta primeira questão, apontaram a importância da retomada do conteúdo, confirmando que a prova escrita com cola oportuniza a aprendizagem, antes do momento da avaliação.

Quando questionados sobre a melhor maneira de construir uma cola, a maioria dos alunos afirma que seria necessário revisar o conteúdo para uma melhor compreensão e seleção de seus pontos principais. A seguir, apresentamos alguns exemplos de respostas:

“[...] você busca entender o assunto por meio de revisões e mapas mentais, selecionando os aspectos principais que serão cobrados” (2019M4).

“[...] resumindo o conteúdo em tópicos pequenos e rápidos, de fácil entendimento” (2019J2).

Diante das respostas dos alunos, consideramos que a cola serviu como um recurso à aprendizagem, pois para a sua elaboração estes tiveram de fazer uma revisão do conteúdo ministrado. Corroborando tal afirmação, foram apresentados relatos em que os estudantes mencionam que as informações contidas na cola foram essenciais para conseguirem um bom desempenho na prova.

Quando questionados se mudariam algo na cola, em outra oportunidade, os alunos responderam:

“Não, pois acho que minha cola foi funcional o suficiente para conseguir uma boa menção, e o método que utilizei para a elaboração da cola, se mostrou muito efetivo” (2019M2).

“Não, pois na minha cola foram colocadas todas as informações

necessárias para que eu conseguisse elaborar minha prova” (2019A2).

Conforme as respostas, nota-se que a maioria dos estudantes não mudaria as informações contidas na cola ou a forma como elaboraram a sua cola.

Assim como os estudantes desta investigação relatam sobre a utilização da prova escrita com cola, na pesquisa de Forster (2016), os estudantes investigados também fizeram uma prova escrita com cola e relataram que o melhor modo de fazê-la, independentemente do conteúdo matemático, é estudar antes, para proceder à seleção das informações mais importantes do tema. A maioria dos alunos disseram ter feito várias leituras do texto que era assunto para a prova, antes de escolher as informações que iriam compor a cola.

Essas informações se assemelham com as obtidas neste estudo, uma vez que os estudantes também afirmaram que, para elaborar a cola, fizeram uma retomada do conteúdo ministrado. Para Forster (2016), em uma sociedade que disponibiliza uma grande quantidade de informações aos alunos, a prova escrita com cola pode ser utilizada como um recurso facilitador deste processo de escolha das informações.

Nesta perspectiva, Forster (2016) afirma que a prova escrita com cola oferece oportunidades ao aluno de estudar e aprender algo a respeito do tema proposto, com a elaboração de suas colas, com os momentos de diálogos com os demais colegas e até o momento de validação das respostas, processos que oportunizam a aprendizagem. Além disso, este instrumento faz da avaliação escolar uma prática investigativa pois, por meio das informações contidas nas colas e as respostas dos alunos, o professor poderá identificar os conteúdos que não foram compreendidos e que precisam ser retomados.

A seguir, apresentamos trechos da entrevista realizada com a professora, a fim de obter maiores informações sobre a utilização da prova escrita com cola. Na primeira pergunta da entrevista, buscava-se investigar as atitudes dos alunos ao receberem o papel em que iriam fazer sua cola para utilizarem na prova. A professora respondeu:

“Na hora em que eu entreguei o papel e falei para os alunos que eles iriam utilizar como cola, eles deram risadas e me perguntaram: como assim professora? Falei que eles iriam levar para casa para anotar as coisas que eles achassem que seriam importantes para a prova. Aí eles falaram, ah...é tipo uma consulta? E eu respondi que sim. Eles guardaram o papel e ficaram todos contentes com a notícia” (Professora regente).

Diante do relato da professora, percebe-se que os alunos não tinham o hábito de utilizar qualquer material para consulta, ao longo da realização da prova. Esta parece ter sido a primeira experiência e, por isso, ficaram surpresos com a entrega dos papéis que utilizariam como cola durante a avaliação. Percebe-se também que os alunos (e a professora) confundiram a prova escrita com cola com uma prova com consulta.

Na prova escrita com cola, as únicas informações permitidas para consulta são aquelas contidas na cola elaborada pelo próprio estudante. Para realizar esta seleção, os alunos necessitam fazer uma retomada do conteúdo que será abordado, escolherem as informações que considerarem necessárias e que os auxiliarão na resolução da prova. Por outro lado, em uma prova com consulta, o aluno tem à disposição todo o material que o professor indicar para consulta como um texto, o caderno, um capítulo de um livro, entre outros. Neste caso, o aluno não precisa fazer a seleção de informações, pois ele terá o material em sua totalidade quando realizarem a prova. Em um outro momento da entrevista, a professora explicita sua usual conduta ao aplicar as provas:

“Eu nunca dou prova com consulta, não passo as fórmulas e não deixo os alunos utilizarem calculadora, nada. Até porque é um combinado da escola, para não deixarmos os alunos usarem calculadora...é meio uma exigência da coordenação” (Professora regente).

Percebe-se, no trecho acima, certa rigidez da professora e da própria instituição de ensino, na condução dos momentos avaliativos. Consideramos que, realizar uma prova com algum material para consulta ou, como neste caso, com a cola elaborada previamente pelos estudantes, não implica em nenhum prejuízo ao processo de aprendizagem dos envolvidos, basta que sejam adotados alguns critérios mínimos que fazem parte de qualquer procedimento avaliativo, e que estes critérios sejam estabelecidos em comum acordo entre a professora e os estudantes (ZANON; ALTHAUS, 2008).

Outro aspecto a ser considerado é que o uso destes procedimentos não dá garantias de uma nota integral na prova, pois se o estudante não souber como utilizar as informações do material, provavelmente não conseguirá resolver a questão (ZANON; ALTHAUS, 2008), fato este evidenciado nos dados deste estudo.

A professora foi também questionada acerca de comentários feitos pelos

estudantes durante as aulas sobre como fariam a cola ou quais informações deveriam ser inseridas. A seguir, segue o trecho da entrevista:

“Os alunos me perguntaram: pode pôr fórmulas, pode pôr isso, pode pôr aquilo, o que realmente pode colocar? Essas eram as dúvidas deles, acho que eles tinham medo, porque assim, uns perguntaram você vai ver professora? Porque o que acontece, quando tem prova que eu deixo eles usarem a tabela periódica, que eu sei assim que vai ser necessário, eu deixo eles usarem a deles, para economizar papel e não ter que ficar imprimindo. Só que daí eu passo olhando a tabela de todo mundo. Eu sempre entrego a prova e passo voltando olhando as tabelas para ver se não tem nada escrito. Então, nessa colinha um questionamento que eles fizeram era se eu ia ver e o que que podia pôr. Aí eu falei para eles que poderiam colocar o que eles quisessem, eles ficaram espantados por eu estar deixando anotar e fazer uma cola” (Professora regente).

A partir do relato, observa-se que várias foram as dúvidas dos alunos quanto à elaboração da cola, e até mesmo um sentimento de medo, pois este recurso é considerado ilícito nas escolas. Então, os alunos ficaram preocupados em colocar algum tipo de informação que não poderia e tivessem a prova anulada.

Após terem seus questionamentos sanados pela professora, os alunos parecem ter ficado mais tranquilos quanto a realizarem a prova escrita com cola. A professora ainda relatou, durante a entrevista, que muitos dos comentários realizados pelos alunos foram positivos, como por exemplo:

“Como eles não tinham o costume de utilizar nenhum tipo de material para consulta, você acredita que um monte esqueceu o papel, perderam... Vieram me procurar durante a semana, atrás de outro papel, no dia da prova perguntaram se poderiam utilizar as anotações feitas em outro papel, mas enfim muitos esqueceram no dia. Eles falaram que ajudou, pois a grande dificuldade é lembrar as fórmulas, e alguns pontos importantes que eles têm que lembrar... Então eu acho que de uma certa forma ajudou sim, eu senti no momento da prova que ajudou sim” (Professora regente).

Assim como observado nas análises realizadas que a cola auxiliou durante a resolução da prova, também observamos no relato da professora que, de uma maneira geral, os alunos gostaram de utilizar este recurso e que, de certa forma, acabou ajudando-os na execução da prova.

Vale ressaltar ainda a forma como o recurso deve ser explorado no contexto de sala de aula, tanto pelos professores quanto pelos estudantes, isto é, ambos devem

ter a clareza dos objetivos a respeito de seu emprego, ou seja, este recurso permite possibilitar aos alunos que estudem previamente e selecionem as informações que considerarem relevantes para a realização da avaliação. Outro aspecto a ser observado são as reflexões acerca dos pontos positivos e negativos da utilização deste instrumento avaliativo possibilitadas após a experiência de realizar uma prova escrita com cola, bem como os tópicos que merecem ser revistos e que ainda causam dificuldades na aprendizagem.

Considerações finais

Este trabalho teve como propósito analisar a utilização da prova escrita com cola como recurso à aprendizagem, em aulas de Química. Para cumprir tal objetivo, foi proposta a utilização desse recurso em uma turma do segundo ano do Ensino Médio, em que foram analisadas as respostas dadas às questões propostas na prova e informações contidas na cola. Além destas informações, os estudantes responderam a um questionário em que relatavam a experiência na elaboração da cola e os critérios utilizados na seleção das informações. Por fim, a professora da turma também foi entrevistada com o objetivo relatar informações acerca das atitudes e questionamentos dos alunos sobre a utilização deste instrumento avaliativo.

No que diz respeito à análise das respostas das questões propostas na prova e os indícios do conteúdo expressos nas colas, percebeu-se que o recurso de elaborar a cola foi um processo que pode ter contribuído positivamente para a aprendizagem, uma vez que a maioria dos estudantes conseguiram acertar as questões da prova. Os estudantes que erraram as questões cometeram equívocos relacionados a erros de subtração, multiplicação e adição no decorrer dos cálculos; muitos esqueceram de colocar o sinal corretamente, indicando processos exotérmicos (sinal negativo) ou processos endotérmicos (sinal positivo). Outros ainda não multiplicaram os coeficientes estequiométricos da equação química com os valores da energia de ligação.

Uma outra observação levantada durante a análise das colas dos estudantes, é que em todas as colas havia a expressão matemática para o cálculo da entalpia e, em algumas delas (5 colas), apenas esta informação. Este fato reforça que muitos conteúdos químicos ainda são abordados tendo como enfoque central as fórmulas, em detrimento dos conceitos, e são estas informações que eles evidenciaram como

importantes de serem registradas nas colas. Como as questões eram pouco contextualizadas e exigiam cálculos e o uso de fórmulas, os estudantes conseguiram se sair bem com as anotações realizadas.

Com relação ao uso deste instrumento, a prova com cola acaba por oportunizar a aprendizagem dos alunos, desde o momento da sua elaboração. Pois, para prepará-la, precisaram rever o conteúdo abordado pelo professor e selecionar o que consideram mais relevante, até o momento pós-prova em que avaliam as informações selecionadas e como estas poderiam ser utilizadas na resolução das questões.

Quanto ao questionário respondido pelos alunos acerca da elaboração da cola e os critérios utilizados na seleção das informações, em geral, responderam que para realizar tal seleção tiveram de retomar o conteúdo ministrado pelo professor, optando por colocar somente as que consideravam mais relevantes sobre o assunto. Além disso, responderam que não acrescentariam outras informações e nem mudariam algo em suas colas, caso lhes fosse dada uma nova oportunidade, pois eles consideraram que a cola, como fora elaborada, foi útil no momento da resolução da prova. O professor também pode realizar um diagnóstico das lacunas de aprendizagem dos estudantes. Havia, em muitas colas das questões respondidas incorretamente, indícios para que fossem respondidas corretamente. Isso mostra que alguns estudantes não conseguiram compreender muito bem o conteúdo, mesmo com anotações na cola. Desta forma, possibilita ao professor uma retomada dos assuntos para que as lacunas da aprendizagem possam ser reparadas.

Por fim, notou-se, no relato da professora, que ela nunca havia utilizado este recurso em sua prática docente. Na experiência vivenciada, ela destaca que o uso da cola foi um recurso útil, uma vez que os estudantes revisaram o conteúdo para poderem elaborar suas colas.

Desta forma, consideramos que a prova escrita com cola é mais um recurso avaliativo que os professores podem fazer uso para analisar a aprendizagem dos alunos. A prova escrita com cola é uma ferramenta que o professor pode usar na coleta de informações e diante delas tomar atitudes necessárias para potencializar a aprendizagem do estudante.

No entanto, vale ressaltar que as reflexões possibilitadas por nossa experiência de aplicação deste instrumento avaliativo também podem ser lidas e compartilhadas, a fim de que as possibilidades e limitações deste instrumento possam ser (re)pensadas e que sirvam de inspiração à outras propostas avaliativas.

Referências

- BASSO, A. **A cola como instrumento de avaliação em matemática**. In: XII Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM) – Práticas e Pesquisas no Campo da Educação Matemática, Ponta Grossa – PR, 02 a 04 de outubro de 2015.
- BROIETTI, F. C. D; SANTIN FILHO, O; PASSOS, M. M. Uma análise da temática: avaliação em química em artigos de revistas da área de ensino no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Química**. Campinas-SP, vol.10, nº 02, p. 42-54, jul./dez. 2015.
- BURIASCO, R. L. C. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n.22, p.155-177, jul/dez. 2000.
- CAVALCANTE, F. G. **O uso de experimentos demonstrativo-investigativos no ensino de termoquímica**. 2017. 77f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- COSTA, A. A; ALBUQUERQUE, L. C. Avaliação da aprendizagem matemática na perspectiva dos processos avaliativos utilizados por professores do ensino fundamental anos finais. **Periódico Científico e Docência**, v.6, nº 2, p.28-37, 2015.
- FERREIRA, A. C; BROIETTI, F. C. D. **Avaliação no ensino de química: uma revisão em anais da RASBQ**. In: Anais do IV Congresso Paranaense de Educação Química. ISSN – 2238-295X. Universidade Federal do Paraná – Curitiba/PR. p. 330 – 338. 26, 27 e 28 agosto 2015.
- FERREIRA, P. E. A. **Análise da produção escrita de professores da educação básica em questões não-rotineiras de matemática**. 2009. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2009.
- FORSTER, C; BURIASCO, R. L. C; SILVA, G. S; PRESTES, D. B. **Avaliação como prática de investigação: algumas considerações a partir da aplicação de uma prova-escrita-com-cola**. In: Anais XV Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM. ISSN – 2595-5578. Londrina/PR, p.1-10, 10 a 12 de outubro de 2019.
- FORSTER, C. **A utilização da prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem**. 2016. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2016.
- GOMES, C. A. Ética e justiça na avaliação: a fraude e o ‘copianço’ no processo ensino/aprendizagem. **Revista Educação & Linguagem**. Ano 11, nº 17, p. 147-159, jan./jun. 2008.
- INNOCENTI, M. S. **Prova-escrita-com-cola em aulas de matemática do 8º ano do ensino fundamental**. 2020. 77 f, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, 2020.

ISIDÓRIO, R. G; SILVA; A. C. A; QUADROS, A. L. **Uma Introdução ao ensino de termoquímica para alunos da educação de jovens e adultos, em uma perspectiva dialógica.** In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia – SP, 10 a 14 de novembro de 2013.

LUCKESI, C. C. A avaliação da aprendizagem escolar. **Revista ABC EDUCATIO**, São Paulo, nº 46, p.28-29, jun. 2005.

MARTINS, A. F. P.; RAFAEL, F. J. **Uma investigação sobre as concepções alternativas de alunos do Ensino Médio em relação aos conceitos de calor e temperatura.** In: Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Luís: fev. 2007. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0375-1.pdf>>. Acesso em: 01/05/2023.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORTIMER, E. F; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino da termoquímica. **Revista Química Nova na Escola**, nº 7, p. 30-34, maio 1998.

PIMENTA, M. A. A; PIMENTA, S. A. Fraude em avaliações no ensino superior do Brasil: aproximações com uma pesquisa de Portugal. 2016. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba-SP. v.21, nº 3, p.953-974, nov. 2016.

RANGEL, M. O “problema” da “cola” sob a ótica das representações. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 82, nº 200/201/202, p.78-88, jan/dez. 2001.

RIBEIRO, R. O aluno colou? É hora de discutir avaliação. E regras. **Revista Nova Escola**. 2004. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1363/o-aluno-colou-e-hora-de-discutir-avaliacao-e-regras>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

RUZZA, L. F. M. **Análise de métodos alternativos para o ensino de química:** uma síntese a partir das propostas de metodologias ativas de ensino. Trabalho de Conclusão de Curso – UNESP, Bauru – SP, 2016.

SANTOS, A. O; SILVA, R. P; ANDRADE, D; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Revista Scientia Plena**, v. 9, nº 7, p.1-6, março de 2013.

SOUZA, A. C; BROIETTI, F. C. D. Análise em anais do ENPEC sobre a temática avaliação em química. **ACTIO: Docência em Ciências**. Curitiba-PR, v. 2, nº 1, p. 122-142, jan./jul. 2017.

SOUZA, J. A. **Cola em prova escrita:** de uma conduta discente a uma estratégia docente. 2018. 147f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2018.

ZANON, D. P; ALTHAUS, M. M. **Instrumentos de avaliação na prática pedagógica universitária**. Semana pedagógica da PROGRAD, fev. de 2008. Disponível em:
<<https://www.fag.edu.br/novo/arquivos/nucleos/nad/arquivos/apoio10.pdf>>.
Acessado em 08 de nov. de 2020.

Recebido em: 07/03/2022
Aprovado em: 02/06/2023