

Tabela periódica e aprendizagem: uma análise da construção de enunciados em avaliações escritas

Samanda Nunes Sales 

Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques 

Resumo

A avaliação da aprendizagem é conceituada, na literatura especializada, como um mecanismo regulador e orientador das práticas educativas. Pesquisas revelam que a prática avaliativa implementada no ensino de ciências tem como protagonista, normalmente, a prova escrita, atuando como um instrumento classificatório, excludente e elitista. Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo central traçar um panorama analítico dos enunciados propostos em questões de provas escritas de química elaboradas por uma amostragem de professores de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas municipais. A pesquisa, de cunho qualitativo, utilizou-se dos preceitos da análise documental para verificar o formato pedagógico dos enunciados das questões que trataram sobre tabela periódica, tendo como referencial Neus Sanmartí e Iván Marchán-Carvajal (2014). Os resultados da pesquisa evidenciaram que os enunciados elaborados pelos sujeitos da pesquisa são do tipo tradicional, configurando-se, em sua maioria, de forma fechada e perpassando pelas três subcategorias estabelecidas pelo referencial teórico (Mnemônica 63,64%, Pseudoinovadora 27,27%, Pseudoinformativa 9,09%). Nesse contexto, a verificação da aprendizagem, sobre tabela periódica, torna-se tradicional, evidenciando a memorização como ponto-chave do processo. Ressalta-se a necessidade de discussão e formação pedagógica para rompimentos de visões simplistas acerca da avaliação da aprendizagem sobre todo o conhecimento de química, principalmente naqueles que compilam informações básica dessa área, como no caso da tabela periódica.

Palavras-chave: Avaliação da Aprendizagem. Ensino de Ciências. Prova escrita. Tabela Periódica.

PERIODIC TABLE AND LEARNING: AN ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION OF SPEAKERS IN WRITTEN EVALUATIONS

Samanda Nunes Sales

Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques

Abstract

Learning assessment is conceptualized in specialized literature as a regulating and guiding mechanism of educational practices. Research shows that the assessment practice implemented in science teaching is usually based on the written test, acting as a classifying, excluding, and elitist instrument. Thus, the central objective of the present research was to trace an analytical panorama of the proposed statements in questions of written tests in chemistry prepared by a sample of ninth grade science teachers from public elementary schools. The research, qualitative in nature, used the precepts of document analysis to verify the pedagogical format of the wording of the questions that dealt with the periodic table, using Neus Sanmartí and Iván Marchán-Carvajal (2014) as a reference. The results of the research showed that the statements prepared by the research subjects are of the traditional type, mostly configured in a closed form and passing through the three subcategories established by the theoretical framework (Mnemonic 63.64%, Pseudoinnovative 27.27%, Pseudoinformative 9.09%). In this context, the verification of learning about the periodic table becomes traditional, highlighting memorization as the key point of the process. It is emphasized the need for discussion and pedagogical training to break simplistic views about the assessment of learning about all knowledge of chemistry, especially in those that compile basic information of this area, as in the case of the periodic table.

Keywords: Learning Assessment. Science teaching. Written test. Periodic table.

Ensino de ciências e construção do conhecimento científico

Nos últimos anos, vem sendo bastante recorrente inúmeros debates sobre o ensino de ciências no campo da pesquisa educacional, principalmente no que tange sobre a qualidade de ensino e no êxito da aprendizagem de saberes científicos (KRASILCHIK, 2000; NASCIMENTO; FERREIRA; MENDONÇA, 2017; SOUZA; ANDRADE, 2019). Krasilchik (2000) comenta que, nos aspectos históricos da educação científica, *a priori*, o interesse em ensinar ciências se centrava unicamente em formar uma elite cultural, porém, com a evolução das discussões no campo das humanidades, chegou-se a um novo patamar de necessidades para a sociedade, reconhecendo a ciência como de grande relevância para o desenvolvimento social, econômico, político e cultural. De uma maneira geral, pode-se afirmar que o formato do atual ensino de ciências se caracteriza sob influências mundiais do progresso científico e tecnológico (KRASILCHIK, 2000; CARVALHO, 2001; CACHAPUZ *et al.*, 2011). Na última década, as orientações curriculares passaram a ser conduzidas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC, e, nessa nova configuração, é ressaltado que os alunos devam saber formular argumentos por meio de bases confiáveis e que respeitem os direitos humanos (BRASIL, 2017).

Comumente, os alunos, ao chegarem nas aulas de ciências, carregam consigo uma bagagem de conhecimentos prévios, que não são científicos e nem sistematizados, construídos de maneira informal pela interação social com o meio que estes estão inseridos (CACHAPUZ *et al.*, 2011). Esses conhecimentos não devem ser ignorados pelo professor, ao contrário, o docente deve aproveitá-los ao máximo para promover a alfabetização científica, uma vez que esse processo é contínuo, dinâmico e necessário para levar os alunos a refletirem sobre “os debates públicos das questões de ciência e tecnologia”, como explica Hazen e Trefil (1995, p. 12). Corroborando com essa ideia, Chassot (2003) define como indivíduo alfabetizado cientificamente aquele capaz de ler a natureza e seu entorno com linguagem contextualizada.

É importante atentar-se para a sala de aula enquanto espaço de grande diversificação de culturas, pois cada aluno é um universo único, com ritmos e estilos de aprendizagens diferentes, variando, assim, ainda mais o ambiente escolar (PERRENOUD, 1999; SANMARTÍ, 2009). Nesse contexto, é de grande importância que os professores sejam pluralistas em suas metodologias, pois a construção do conhecimento científico é um processo através do qual o aluno deverá apreender os conteúdos de maneira pertinente, ganhando significados na sua vida, deixando assim de ser uma informação aplicada sem sentido real e/ou substancial (CHASSOT, 2003).

Função da avaliação da aprendizagem no ensino de ciências

A literatura sobre avaliação da aprendizagem é extensa em relação a seus significados, intenções, terminologias e utilizações por vários segmentos envolvidos no processo educacional. De uma maneira geral, a avaliação sempre esteve no centro do processo do ensino, sendo entendida como um mecanismo de orientação e regulação da aprendizagem, configura-se por diversos meios formais para formatação de conhecimento dos alunos e assim é indicada como uma das situações cruciais dentro das práticas pedagógicas dos professores (ESTEBAN, 2009; JORBA; SANMARTÍ, 1993; LUCKESI, 2006; LUKESI, 2018; PERRENOUD, 1999; SANMARTÍ, 2009; VASCONCELLOS, 2008). De acordo esses autores, a prática avaliativa edifica-se, normalmente, sob os aspectos da seguinte classificação: diagnóstica, somativa e formativa.

Em linhas gerais, no que compete a Avaliação Diagnóstica, pode-se conceituá-la como sendo um reconhecimento da bagagem cognitiva do aluno, ou seja, o professor ao realizar esse tipo de avaliação mensura qual patamar cada aluno está em relação ao conhecimento trabalhado em sala. No que se refere a Avaliação Somativa, Sanmartí (2009) defende ser uma ação que visa selecionar os alunos, ou seja, tem a função de classificação por meio do grau de aprendizagem apresentado, comumente aplicada no final do conteúdo, ou bimestre, ou semestre, ou ano letivo. Normalmente, esse tipo de procedimento decreta o aluno em aprovado ou reprovado. E por fim, a Avaliação Formativa é definida como um processo de regulação da prática educativa, com o intuito de ajudar no progresso do aluno, por se apresentar contínua e regulada. Esse tipo de avaliação informa tanto aos professores quanto aos alunos sobre o progresso alcançado, permitindo mudanças ou acréscimos de estratégias para chegar ao alcance da aprendizagem (PERRENOUD, 1999; SANMARTI, 2009; SILVA; MORADILLO, 2002).

A inquietação desse tema se evidencia quando se concebe que o ato de avaliar não deve ser unilateralmente função do professor, e sim, também, poderia ser acompanhado por pais e, principalmente, pelos próprios alunos, ao desenvolverem a competência da autorregulação no progresso da apropriação dos conhecimentos mediados pelo professor na sala de aula (LUCKESI, 2006; SILVA; MORADILLO, 2002).

Vasconcellos (2008) chama atenção para o cenário que acirra importância em cima da nota atribuída pelo exame a qual o aluno é submetido, tornando evidenciada a alienação dialética da relação pedagógica da avaliação. Nesse patamar, a avaliação atua de forma não reguladora do processo de aprendizagem, e sim, como uma função classificatória dos alunos, com missão de rotulá-los, como meio de promoção ou separação dos “bons” e “maus” alunos ou os “capazes” e “os não capazes”; ou ainda os “superiores” e “inferiores”. Muitos autores defendem que esse tipo avaliativo fomenta um mecanismo de elitização dos alunos, reforçando

o processo memorativo ao invés da aprendizagem significativa do conhecimento, logo, nada adianta discutir metodologias de ensino diversificadas se o processo de avaliação não se portar de forma também diferenciada (HOFFMANN, 2009; LUCKESI, 2006; PERRENOUD, 1999; SILVA; MORADILLO, 2002; SANMARTÍ, 2009).

De acordo com Jorba e Sanmartí (1993), a avaliação deveria perpassar por três etapas no processo de ensino. A primeira delas seria a forma de coleta de informações, no qual o professor utilizaria meios de perceber a apropriação do conhecimento pelos seus alunos e esse meio de coleta não precisaria obrigatoriamente ser instrumentalizada. A segunda etapa seria o momento de análise e conclusão das informações adquiridas na etapa anterior. E por fim, a etapa três se configura no redirecionamento ou aperfeiçoamento das metodologias pedagógicas utilizadas. Percebe-se, portanto, que essas três etapas estão intimamente interligadas e interdependentes, pois se destinam a coletar, analisar, concluir, regular e por fim redirecionar o ensino (JORBA; SANMARTÍ, 1993).

No que converge para o ensino das ciências da Natureza, estudos apontam que a avaliação empregada tem inclinação classificatória, ocasionando principalmente a evasão dos alunos pela predominância de instrumentos excludentes (DANTAS; MASSONI; SANTOS, 2017). Silva e Moradillo (2002) revelam que os estudantes que, normalmente, incluem-se nesse cenário eliminatório são os com menor poder aquisitivo, evidenciando assim uma prática disseminada pela educação de caráter elitista e reforçando a exclusão social.

Outro ponto que chama atenção sobre avaliação, diz respeito as discussões sobre atuação do docente em início e ao longo de carreira no processo de avaliação. De acordo com Hoffmann (2009) e Vianna (2009), as características avaliativas empregadas são do tipo reprodutivista, ou seja, os professores acabam aplicando no exercício de suas atividades, muitas das vezes de forma inconsciente ou por falta de formação adequada, métodos de avaliação similares àqueles vivenciados na graduação, perdurando os anos de carreira e criando barreiras para adotar novas metodologias avaliativas.

Nesse contexto, a prova escrita se apresenta como o instrumento predominantemente utilizado pelos professores de ciências, embora seja destacado em alguns estudos, que há uma certa inclinação por parte das orientações curriculares e metodológicas da base legal para usos de novas formas de ensinar e avaliar, entretanto, o que se tem na realidade é que toda pretensão de mudança na educação das ciências acaba convergindo para um único ponto central, o instrumento da prova escrita como meio de verificação, quantificação e classificação da aprendizagem do aluno (LAFOURCADE, 1980; LUCKESI, 2006; PERRENOUD, 1999, SILVA; MORADILLO, 2002; VASCONCELLOS, 2008).

Os enunciados de provas escritas de ciências/química

A prova escrita é definida como um instrumento de coleta de informações para auxiliar no processo de avaliação da aprendizagem. Todavia, percebe-se que, no cotidiano escolar, a prova escrita pode assumir vários papéis, sendo o mais recorrente, o social. De acordo com Jorba e Sanmartí (1993), a função social da prova possui como objetivo informar aos pais e aos alunos o progresso escolar de cada aluno. É nessa percepção que se converge a discussão para o formato dos enunciados das questões das provas escritas, no sentido de se apresentem, de fato, de forma clara e coerente com os objetivos de aprendizagem programados no planejamento das aulas de ciências dos professores (SANMARTÍ; CARVAJAL, 2014). Entende-se o enunciado como sendo uma construção textual que possui uma sequência lógica, expressando a intencionalidade do enunciador a um determinado caminho (MAINGUENEAU, 2001). Nessa ótica, a construção das perguntas feitas nas provas escritas requer uma série de cuidados a serem tomados para cumprir minimamente a sua função pedagógica. Segundo a literatura da área, entre os elementos a serem verificados nos enunciados de questões considerados pedagogicamente plausíveis, destacam-se: (i) clareza, onde o aluno não tenha dúvida do que é perguntado; (ii) evitar expressões ou textos retirados dos livros, pois essa prática direcionaria os alunos para a memorização mecânica; (iii) usar problemas relevantes; (iv) o grau das questões devem ser coerentes com o grau de conhecimento alcançado pelos alunos; (v) as questões apresentadas devem possuir grau de dificuldade crescentes, apresentando situações-problemas mais simples até chegar ao nível de complexidade maior; (vi) fazer uso de elementos que sejam interessantes ao aluno, como, por exemplo, fazer uso de imagens, gráficos ou outros elementos (LAFOURCADE, 1980; HAYDT, 1997; SANMARTÍ; CARVAJAL, 2014).

No que concerne aos instrumentos utilizados para verificação da aprendizagem dos alunos sobre os conteúdos de Química, deve-se levar em consideração o grau de dificuldade que essa Ciência representa ao estudante, pois se sabe que, em grande parte dos casos, os alunos acabam não conseguindo relacionar o conteúdo estudado em sala ao seu cotidiano, refletindo assim no desinteresse pela aprendizagem do conteúdo (SILVA, 2017).

A literatura afirma que o ensino de Química deve ser realizado com o objetivo de possibilitar ao aluno a emancipação de decisões no contexto que estão inseridos, para tornar-se um ser crítico, capaz de refletir e atuar como cidadão na sociedade (DE CASTRO CATARINO *et al.*, 2018; MARCONDES, 2018). Entretanto, o ensino dessa disciplina nas escolas, em específico, no conteúdo da Tabela Periódica, não atinge os objetivos previstos, sendo um dos principais motivos para o distanciamento dos alunos nessa área. A tabela periódica é a estratégia forma atual de organização dos elementos químicos conhecidos até o momento, sendo de grande importância para a compreensão das informações básica da química, pois

revela propriedades de cada elemento, auxiliando na previsão dos comportamentos dos átomos e da matéria (RITTER; CUNHA; STANZANI, 2017). O ensino sobre Tabela Periódica acaba sendo trabalhado pelos professores de forma mecânica, no qual os alunos são direcionados para a memorização das propriedades de cada elemento, sem associar os significados pertinentes a aprendizagem (VIANNA; CICUTO; PAZINATO, 2019).

Diante do exposto, o presente trabalho orientou-se na busca de analisar os formatos dos enunciados de provas de ciências do componente curricular química, construídas por uma amostragem de professores de ciências de escolas públicas, utilizando-se como subsídio as ideias apresentadas sobre avaliação da aprendizagem e de enunciados de Neus Sanmartí e Iván Marchán-Carvajal (2014). Dessa forma, a questão pontual desta pesquisa centrou-se na seguinte indagação: *Como se configura o formato das questões de química no que compete a verificação da aprendizagem do conteúdo da Tabela Periódica elaboradas por professores de uma amostragem de escolas da zona urbana da cidade de Codó-Maranhão?*

Percurso metodológico

A fim de analisar o panorama de formulação dos enunciados de provas de química aplicadas no Ensino Fundamental (EF) da cidade de Codó-Maranhão, a presente pesquisa teve como caráter metodológico a abordagem qualitativa. Esse tipo de pesquisa possui como característica principal o contato estreito e direto do pesquisador com seu ambiente de coleta de dados, possibilitando assim uma grande riqueza em suas descrições (BOGDAN; BIKLEN, 1994; LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Para a obtenção dos dados, foi realizada a coleta de uma amostragem de provas da disciplina de Ciências aplicadas no 9º ano do Ensino Fundamental, para verificação de questões do assunto de interesse. Ressalta-se que o início dessa etapa se deu por visitas *in loco* às escolas, campo de pesquisa, porém somente após autorização concedida pela Secretária Municipal de Educação – SEMED/Codó), explicando a intenção e metodologia da pesquisa. Em seguida, interpelou-se os professores de ciências do 9º ano do EF, convidando-os a contribuir com a pesquisa, por meio da concessão de amostras de seus instrumentos avaliativos (prova escrita).

O procedimento técnico-analítico, para tratamento e análise dos dados, baseou-se em análise de conteúdo dos enunciados das questões das provas coletadas, pela perspectiva de análise documental (STRAUSS; CORBIN, 2008). A análise movimentou-se no sentido de verificar as unidades de significados mais citadas, compilando-as posteriormente em categorias e subcategorias respectivamente que descrevessem o fenômeno evidente (BARDIN, 2016). Essa organização possibilitou a estruturação de uma rede sistêmica, dando oportunidade de pontuar suas frequências como indicação fundamental do fenômeno ocorrido

(MARQUES, 2010). A frequência de uma categoria está atrelada a quantidade de vezes que essas foram citadas, e, nesse movimento, as redes sistêmicas são utilizadas para compilar os significados por trás da realidade estudada (SANMARTÍ, 2009). Ressalta-se que os sujeitos desta pesquisa receberam de forma aleatória códigos fictícios, fazendo uso da letra “P” do alfabeto nacional que corresponde a palavra “Professor” e números naturais, para identificação individual.

Resultados e discussões

Caracterização dos sujeitos e do objeto de análise

A presente pesquisa foi realizada durante os meses de agosto de 2018 a junho de 2019. Os resultados obtidos na etapa inicial confirmaram o quantitativo de treze escolas que ofertam o EF, sendo trinta e seis turmas do 9º ano e um total de 37 professores de ciências. Diante desse patamar, os professores foram convidados a contribuir com a pesquisa, fornecendo cópias de suas provas de ciências. Ressalta-se que aqueles professores que não quiseram ou não puderam entregar cópias das provas dentro desse prazo informado ficaram fora da análise dos dados. Em suma, teve-se o retorno 18 cópias de provas de ciências do 9º ano do EF.

Panorama das questões de química: dos conteúdos e seus objetivos aparentes

A análise inicial do objeto de estudo constou de uma verificação quantitativa das questões contidas nas 18 provas de ciências do 9º ano do EF. Desse montante, revelou-se um total de 174 questões, no qual, no tratamento preliminar, buscou-se agrupá-las por tópicos de conteúdo. Nesse sentido, receberam nomeação condizente ao conteúdo curricular que faziam alusão, organizando-as em quatro grupos, a saber: (i) “Estudo da Matéria”, (ii) “Ligações Químicas”, (iii) “Reações Químicas”, (iv) “Funções Químicas”.

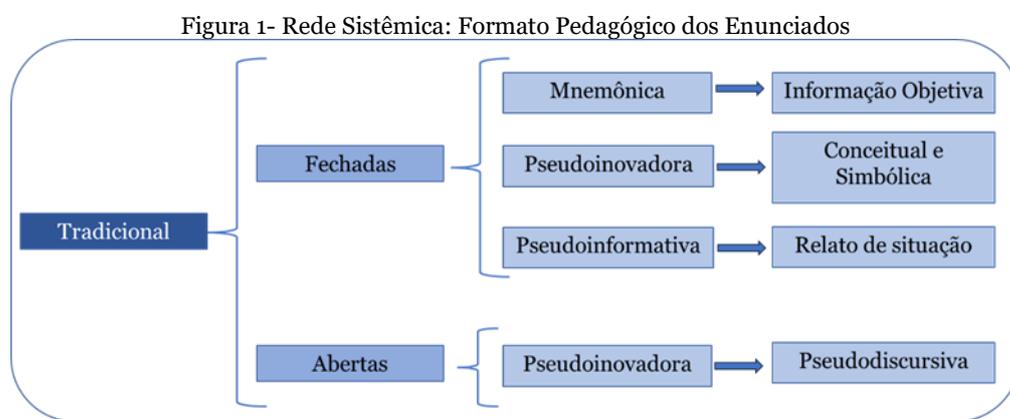
Os dados revelaram que o conteúdo mais recorrente nas questões das provas foi o que se refere ao primeiro grupo “Estudo da Matéria”, presente em 87,35% nas provas analisadas, seguidos de 4,60% (grupo 2), 4,60% (grupo 3) e 3,45% (grupo 4). Esses dados podem ser justificados pelas orientações da base legal educacional acerca dos conteúdos a serem abordados nessa etapa de ensino, pois, de acordo com a BNCC, o ensino de Ciências do 9º ano deve contemplar conteúdos científicos baseados em três unidades temáticas: (i) Matéria e energia; (ii) Vida e evolução; e (iii) Terra e universo (BRASIL, 2017).

Os enunciados sobre o conteúdo de *tabela periódica*: perspectiva da verificação da aprendizagem

Após a etapa de quantificação e agrupamento das questões por tópicos e subtópicos de conteúdos específicos, procedeu-se a análise qualitativa dos enunciados que se referissem à

Tabela Periódica (TP). Justifica-se a escolha desse conteúdo por se reconhecer a importância das informações contidas nela e tendo em vista que 2019 foi considerado, pela Internacional Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), o ano Internacional da Tabela Periódica, em comemoração aos 150 anos de existência. Assim, detectou-se um total de 12 questões sobre TP presentes em 5 das provas pertencentes ao conjunto analisado.

Salienta-se que a análise aqui apresentada se conduziu para verificar o estilo dos enunciados, utilizando-se como referencial teórico Sanmartí e Carvajal (2014), que classifica os enunciados como “tradicionais” ou “por competência”. Para melhor apresentação e discussão dos dados, organizou-se uma rede sistêmica adaptada de Marques (2010), denominada de “Formato Pedagógico dos Enunciados” (Figura 1). Essa rede se edificou sob a ótica da categoria enquadrada nos dados analisados, formando dois blocos de interesse (Bloco 1: Questões Abertas e Bloco 2: Questões Fechadas) e esses, por sua vez, analisados na perspectiva de três subcategorias formadas a partir de suas respectivas unidades de significados, como mostra a Figura 1.



Segundo Sanmartí e Carvajal (2014), a categoria “Tradicional” diz respeito aquelas questões que requerem demonstração de apropriação de saberes baseados em conceitos breves, superficiais e sistemáticos, exigindo uma definição de maneira global e assim, por vezes, faz-se incompleta. Essas questões podem se apresentar na forma aberta ou fechada. E nesses dois formatos a proposta pedagógica pode assumir três concepções, que serão consideradas nesta pesquisa como subcategorias, a saber: (i) *Pseudoinovadora*, (ii) *Mnemônica*, (iii) *Pseudoinformativa*.

A subcategoria *Pseudoinovadora* agrupa questões aparentemente modernas, brevemente contextualizadas, mas o comando final do enunciado exige do aluno, de fato, apenas a demonstração de memorização do assunto. Já os enunciados agrupados na subcategoria *Mnemônica* são aqueles que fazem alusão às características mecanizadas e

superficiais, instigando o aluno a memorizá-las, favorecendo a reprodução de práticas tradicionais dentro do processo de ensino e aprendizagem. Já as questões agrupadas na subcategoria *Pseudoinformativa* são aquelas que em seus enunciados apresentam informações extras do conteúdo, porém de maneira breves, parciais e superficiais, e, dessa forma, acabam não sendo enunciados que instiguem a reflexão e argumentação aprofundada.

Já a segunda categoria desta análise, definida como “por competências” é explicada pelos autores por três subcategorias, a saber: (i) contextualizada, (ii) produtivista e (iii) complexa. Segundo Sanmartí e Carvajal (2014), uma prova escrita caracterizada como contextualizada é aquela que anuncia um problema que é presente no mundo circundante do aluno, e que verifica o aprofundamento de como e por que atuar na situação apresentada. A prova do tipo produtiva é aquela que avalia a competência que o aluno tem de transferir o conhecimento. Já uma avaliação do tipo complexa é aquela que leva o aluno a fazer articulação de diversos conhecimentos, ou seja, permite que o aluno faça correlações de conhecimentos com outras áreas ou até mesmo conhecimentos já trabalhados pelo professor em sala.

A análise mostrou que as questões sobre TP foram todas do tipo “tradicional”, com questões fechadas (91,67%) e abertas (8,33%). Portanto, não foram identificados encaminhamentos enunciativos que fizessem alusão às características prescritas no estilo “por competências”. A seguir, dividiremos os dados em duas seções, para melhor explicar a análise de cada perspectiva do estilo apresentado nas questões elaboradas pelos professores.

Categoria Tradicional do Bloco “Questões Fechadas”

Questões fechadas, de acordo com Sanmartí (2009), são questionamentos objetivos que induzem a escolha de alternativas pré-estabelecidas e, normalmente, possibilitam avaliar apenas um conhecimento desinteressante para o aluno. Os enunciados dessa pesquisa, configurados como fechados, enquadraram-se nas três perspectivas do nosso referencial teórico, na seguinte proporção: *Mnemônica* (63,64%), *Pseudoinovadora* (27,27%), *Pseudoinformativa* (9,09%).

A Subcategoria *Mnemônica* formou-se por questões que apresentaram apenas um tipo de perspectiva, denominada de “Informação Objetiva”. As unidades de significados dessa subcategoria demonstraram a solicitação de nomes e características de grupos e períodos de elementos químicos, não permitindo aos alunos uma reflexão sobre as alternativas propostas, mas sim certificação da memorização de informações, ao indicar uma única resposta correta. Dessa forma, os alunos capazes de memorizar os dados serão sempre privilegiados nesse tipo de enunciado (GRILLO; GESSINGER, 2010).

A Subcategoria *Pseudoinovadora* apresentou dois tipos de abordagens, denominadas por meio de suas unidades de significados como “conceitual” e “simbólica”. A primeira delas

revelou pontos de ênfase teórica acerca de conceitos. Esses enunciados, embora modificados em relação à forma de questionamentos tradicionalmente diretos, apresentaram, porém, pouca significância, uma vez que não induziram a reflexão da questão para além de uma resposta simplista. Segundo Silva (2011), questões que não aguçam reflexões, direcionam o aluno a responderem de forma aleatória. A segunda abordagem definida de “simbólica” perfeitou-se de enunciados que remetessem apenas a identificação e nomeação de símbolos dos elementos químicos. Explica-se que as representações semióticas, de acordo com Núñez, Ramalho e Pereira (2011), auxiliam a ciência na produção de informações dos conceitos e teorias, podendo ser representadas por gráficos, diagramas, equações, ilustrações, dentre outros. Porém, esses autores ainda afirmam que os enunciados, na perspectiva semiótica, não devem possuir apenas um tipo de representação, como se apresentou as questões dessa pesquisa, orientando, assim, o necessário uso de diferentes formas representacionais, para que as questões tenham sentido pedagógico.

Já a subcategoria *Pseudoinformativa* agrupou questões numa direção analítica, que possibilitou denominá-la de “Relato de Situação”. Essa abordagem se caracterizou principalmente pela apresentação de informações superficiais e fragmentadas de um determinado cenário. De acordo com Silva (2011), os enunciados que constituem as provas devem possuir informações claras e plenas, pois, quando uma questão possui uma ideia rasa ou incompleta, pode tornar-se mal compreendida, conduzindo o aluno a uma resposta confusa ou incorreta.

Quadro 1: Exemplificação de Enunciados por Subcategoria: Bloco “Questões Fechadas”

SUBCATEGORIA MNEMÔNICA	SUBCATEGORIA PSEUDOINOVADORA	SUBCATEGORIA PSEUDOINFORMATIVA
<p>5- Quando colocadas em ordem crescente, de subníveis energéticos, as seguintes configurações eletrônicas:</p> <p>I. $1s^2/2p^6 2s^2 / 3p^6 3s^2 / 4s^2$ II. $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2/3d^{10}/4p^6/5s^1$ III. $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2/3d^{10}/4p^6$ IV. $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2/3d^{10}/4p^5$</p> <p>Elas representam, respectivamente:</p> <p>a) alcalino-terroso, alcalino, calcogênio e halogênio. b) alcalino-terroso, alcalino, gás nobre e halogênio. c) halogênio, calcogênio, alcalino e gás nobre. d) gás nobre, alcalino-terroso, halogênio e calcogênio. e) alcalino-terroso, halogênio, calcogênio e gás nobre.</p>	<p>03) Durante a formação de pepitas de ouro a elas se incorporam vários elementos, como cádmio, chumbo, telúrio e zinco. As quantidades e os tipos de impurezas desses elementos, na amostra de ouro, variam de acordo com a localização de onde o ouro foi extraído. Essas informações podem ser utilizadas para investigar roubo ou falsificação de objetos de ouro apresentados como antiguidade. Indique a opção que representa corretamente o símbolo dos elementos acima citados:</p> <p>a) Ca, Cm, Te e Zn. b) Cd, Pb, Te e Zn. c) Cm, Sb, Tl e Sn. d) Cm, Pb, Tl e Zn. e) Cd, Pb, Te e Sn.</p>	<p>1- O aço tem como um dos componentes que lhe dá resistência e ductibilidade o elemento vanádio; sobre o vanádio podemos afirmar que seu subnível mais energético e seu período são, respectivamente: (Dado: 23V.)</p> <p>a) $4s^2$ e 4^{a} período. b) $3d^3$ e 4^{a} período. c) $4s^2$ e 5^{a} período. d) $3d^3$ e 5^{a} período.</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019)

Vislumbrando panoramicamente os enunciados das questões inseridas nesse bloco, percebeu-se que a subcategoria mais representativa foi a mnemônica (63,64%), evidenciando

que o estudo da TP envolve significativamente metodologias avaliativas historicamente tradicionais. Esse tipo de questão sofre algumas críticas por vários autores, pois a probabilidade de acerto do aluno por sorte é clara, apenas medindo a capacidade de memorização do conteúdo, ou seja, uma questão objetiva exclui a possibilidade de discussão do aluno em defesa de sua resposta, além de não possibilitar a liberdade de pensamento e ampliação de conhecimentos adquiridos (SANMARTI, 2009; GRILLO; GESSINGER, 2010).

Categoria Tradicional do Bloco “Questões Abertas”

Questões abertas são aquelas que, quando bem estruturadas, possibilitam aos alunos desenvolverem argumentos para representar a sua resposta de forma ampla e consistente (GRILLO; GESSINGER, 2010). Os enunciados que se caracterizaram como abertos nesta pesquisa revelaram apenas uma perspectiva no direcionamento do nosso referencial teórico, em termos de subcategoria, sendo a *Pseudoinovadora*, com 8,33% do total das questões analisadas. A compilação dos signos que se enquadraram nessa subcategoria permitiu entender que a abordagem seguida foi do tipo “*pseudodiscursiva*”. Essa unidade de significado demonstra que as questões foram redigidas de forma aberta, mas requisitam que o aluno se encaminhe em uma resposta na direção conceitual pré-estabelecida. Segundo Grillo e Gessinger (2010), enunciados que apresentam em suas indagações comandos com os termos “quem, quando, onde, quais” não se caracterizam como perguntas livres, uma vez que o aluno não tem outro caminho a não ser responder um nome, uma data, um lugar, uma quantidade específica, sendo assim, não se deve esperar dos alunos uma resposta mais elaborada e criativa.

Quadro 2: Exemplificação de Enunciados por Subcategoria: Bloco “Questões Abertas”

SUBCATEGORIA PSEUDOINOVADORA
7- O grupo dos metais é o mais numeroso e muitos de seus representantes são bem conhecidos como: ouro, prata, ferro, alumínio por exemplo. Todos tem características semelhantes, que permitem reuni-los em um só grupo. Quais são as principais características observadas na maioria dos metais?

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019)

Para Silva (2011), a possibilidade de discussão em uma questão que não se apresenta de fato aberta é totalmente eliminada, pois não há a liberdade de construção de uma resposta livre e aprofundada, uma vez que, pelo modo perguntado na questão, o aluno reflete pouco sobre sua resposta e não consegue exprimir suas próprias ideias, e provavelmente responderá à pergunta de forma sucinta (SILVA, 2011). Desta forma, a única questão discursiva presente entre todas as questões de objetos de análise desta pesquisa, acaba se tornando uma questão

que somente requer memorização, sem aplicação mais elaborada do conhecimento construído pelos alunos.

Considerações finais

A análise apresentada sugere que as questões sobre TP seguem a tendência tradicional de formulação de enunciados. As perguntas elaboradas revelaram que a verificação da aprendizagem é observada principalmente pela capacidade de teorização memorizada de conceitos e simbologias da química pré-estabelecidos. Essas questões não suscitam do aluno um esforço de construção de argumentos e reflexão para além do saber mecanizado. Não se observou nenhuma questão que se enquadrasse na classificação estabelecida por Sanmartí e Carvajal (2014) como por competência, percebendo assim que os preceitos de avaliação continuam inseridos em verificar a quantidade de informações memorizadas sem a inter-relação desses conhecimentos com o cotidiano ou para exercício da cidadania.

À vista disso, a pesquisa expõe que, para que haja uma prática avaliativa nas escolas, de acordo com o que é colocado nos paradigmas educacionais sobre avaliação da aprendizagem, ainda possui uma longa caminhada para que as premissas sejam alcançadas. Ainda demonstra que há uma necessidade bastante evidente de estudos e formação docente voltadas para o tema aqui abordado, para que outros meios sejam apontados para se avaliar o conhecimento construído pelos alunos, e a inclusão de espaços de discussões entre os professores em formação acerca do tema avaliação.

É importante ressaltar que a forma utilizada para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre TP, assim como para os demais conhecimentos trabalhados no campo da química, devem estar, acima de tudo, de acordo com os objetivos de aprendizagem e preceitos da formação para cidadania, portanto, a instituição escolar, o professor e suas instituições de formação docente, o aluno e a família devem entender que há uma variedade de instrumentos para aferir a real aprendizagem do aluno e que essa aprendizagem precisa ser regulada continuamente, dependendo do contexto, para que de fato ela seja significativa.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. 2017.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Portugal: Porto editora, 1994.
- CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

- CARVALHO, L. M. A natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: Tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-Posições**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 139-150, 2001. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic>>. Acesso em 13 mar. 2020.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/site/rbe>>. Acesso em 13 mar. 2020.
- DANTAS, C. R. da S.; MASSONI, N. T.; SANTOS, F. M. T. dos. A avaliação no Ensino de Ciências Naturais nos documentos oficiais e na literatura acadêmica: uma temática com muitas questões em aberto. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 95, p. 440-482, 2017. Disponível em: <<http://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/ensaio>>. Acesso em 13 mar. 2020.
- DE CASTRO CATARINO, G. F. *et al.* Perspectivas atuais em ensino de química: obstáculos e possibilidades. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, 2018. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/index>>. Acesso em 13 mar. 2020.
- ESTEBAN, M. T. Avaliação e fracasso escolar: questões para debate sobre a democratização da escola. **Revista Lusófona de Educação**, n. 13, p. 123-134, 2009. Disponível em: <<https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao>>. Acesso em 13 mar. 2020.
- GRILLO, M. C.; GESSINGER, R. M. Contribuições para a elaboração de questões de resposta livre. In: GRILLO, M. C. *et al.*, (Coord.) **Por que falar ainda em avaliação?** – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.
- HAYDT, R. C. C. Avaliação do processo ensino – aprendizagem. In: HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática geral**. 1. ed. São Paulo: Ática, 1997.
- HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.
- HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação Mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à Universidade. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- JORBA, J.; SANMARTÍ, N. A função pedagógica da avaliação. **Aula de inovação educativa**, n. 20, p. 20-30, 1993.
- KRASILCHICK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p.85-93, 2000. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/index.php?men=res>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

- LAFOURCADE, P. D. **Planejamento e avaliação do ensino**: Teoria e prática da avaliação do aprendizado. São Paulo: IBRASA, 1980.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- _____. **Avaliação em Educação**: Questões epistemológicas e práticas. São Paulo; Cortez, 2018.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação**: abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MAINGUENEAU, D. **Análise de textos de comunicação**. São Paulo: Cortez, 2001.
- MARCONDES, M. E. R. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos Avançados**. v. 32, n. 94, p. 269-284, 2018. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav>>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- MARQUES, C. V. V. C. O. **Perfil dos Cursos de Formação de Professores dos Programas de Licenciatura em Química das Instituições Públicas de Ensino Superior da Região Nordeste do Brasil**. 2010. 291flhs. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, v. 10, n.39, p. 225- 249, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr>>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- NÚÑES, I. B.; RAMALHO, B. L.; PEREIRA, J. E. As representações semióticas nas provas de química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no ensino das ciências naturais. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 55, n. 1, p. 1-13, 2011. Disponível em: <<https://rieoei.org/RIE>>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- PERRENOUD, P. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- RITTER, O. M. S.; CUNHA, M. B.; STANZANI, E. L. Discutindo a classificação periódica dos elementos e a elaboração de uma Tabela Periódica interativa. **ACTIO**, v. 2, n. 1, p. 359-375, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- SANMARTÍ, N. **Avaliar para aprender**. Porto alegre: Artemed, 2009.
- SANMARTÍ, N.; CARVAJAL, I. M. Como elaborar uma prueba de evaluación escrita? **Didáctica de las Ciencias Experimentales**. Alambique, n. 78, 2014. Disponível em: <<https://www.grao.com/es/alambique>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

- SILVA, J. L. de P. B.; MORADILLO, E. F. de. Avaliação, Ensino e aprendizagem de Ciências. Ensaio – **Pesquisa em educação em Ciências**, v. 04, n. 1, p. 1 – 12, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/index>>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- SILVA, K. F. Inadequações em formulações de enunciados de atividades e avaliações escritas. **Revista EnsicQlopédia**, v.8, n.1, 2011. Disponível em: <http://www.facos.edu.br/publicacoes/revistas/ensiqlopedia/outubro_2012/#/page/1>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- SOUZA, S. A. de O.; ANDRADE, M. de F. R. Atividades práticas e ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. **Série-Estudos**, Campo Grande, MS, v. 24, n. 51, p. 249-268, 2019. Disponível em: <<https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos>>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa**: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. Porto Alegre: Artemed, 2008.
- VASCONCELLOS, C. dos S. **Avaliação**: concepção dialética – libertadora do processo de avaliação escolar. 18. ed. São Paulo: Libertad, 2008.
- VIANNA, H. M. Fundamentos de um programa de avaliação educacional. **Meta: Avaliação**, v. 1, n. 1, p. 11-27, 2009. Disponível em: <<http://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/index>>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- VIANNA, N. S.; CICUTO, C. A. T.; PAZINATO, M. S. Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio. **Química nova na escola**, v. 41, n. 4, p. 386-393, 2019. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

Biografia Resumida

Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques: Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar/SP), professora do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais do Centro de Ciências de Codó/Universidade Federal do Maranhão. Docente do quadro permanente de professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM/UFMA) e do Programa de Pós-Graduação em Gestão do Ensino na Educação Básica (PPGEEB/UFMA). Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais (GPECN/UFMA)

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0504326528660511>

ISSN 2526-2882

Contato: clara.marques@ufma.br

Samanda Nunes Sales: Possui graduação em Ciências Naturais - Biologia pela Universidade Federal do Maranhão (2019) e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão (2022). Atuou como monitora na disciplina de Vetores e Geometria Analítica na UFMA em 2017, Campus Codó-MA, bolsista do PIBID (2016 - 2018), voluntária do EXPERQUI (2017 - 2018) e Bolsista do PIBIC (2018-2019). Professora de Biologia e Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9483629564803210>

Contato: samnunes71@gmail.com