



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



**TRATAMENTO DO ERRO: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A
APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA**

Karen Santos Lira

CARUARU
2015

KAREN SANTOS LIRA

**TRATAMENTO DO ERRO: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A
APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Colegiado de Química -
Licenciatura do Centro Acadêmico do
Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco como requisito parcial para
a obtenção do título de Licenciado em
Química.

Orientadora: Prof.^a Dra. Katia Silva Cunha

**CARUARU
2015**

Catálogo na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CRB/4-124

L768t Lira, Karen Santos.
Tratamento do erro: uma ferramenta didática para a aprendizagem no ensino de Química. / Karen Santos Lira. - Caruaru: O Autor, 2015.
63f. ; 30 cm.

Orientadora: Kátia Silva Cunha
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2015.
Inclui referências bibliográficas

1. Química – Estudo e ensino. 2. Avaliação. 3. Erro. 4. Ensino - aprendizagem. I. Cunha, Kátia Silva. (Orientadora). II. Título

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2015-099)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



“Tratamento do erro: uma ferramenta didática para a aprendizagem no ensino de química”

KAREN SANTOS LIRA

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Química – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **aprovada** em 02 de março de 2015.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Kátia Silva Cunha (CAA – UFPE)
(Orientadora)

Profa. Dra. Kátia Calligares Rodrigues (CAA – UFPE)
(Examinadora 1)

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (CAA – UFPE)
(Examinadora 2)

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha mãe,
Maria Edjane, por se dedica a educar
a mim e a meus irmãos, por ter sido
pai e mãe, enfim por estar ao meu lado.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me dar sabedoria e fazer com que eu sempre lutasse pelos meus objetivos sem, jamais, esperar pela boa vontade dos outros. Pelas diversas oportunidades que surgiram, por todo aprendizado e amizades que Ele me concedeu construir e solidificar ao longo desses anos e por mais uma etapa em minha vida concluída.

Agradeço a minha mãe Maria Edjane, meus irmãos Caio César e Caique Santos, meus avós João Xavier e Maria Gercina e aos meus tios por estarem ao meu lado e me convencerem a não desistir do curso.

Agradeço a Roseane Correia por ser extremamente prestativa e amiga e à sua filha Michelle Karine. Jamais vou esquecer o que ela fez por mim. Não poderia esquecer de agradecer a Vania Maria, Teresinha Melo, a Iracema Felix, Joaquim Costa e Terezinha Costa pela forma como me acolheram em suas famílias. Agradeço também a Renan Felix.

A minha madrinha Helena Marques, que apesar de não estar mais presente, por ter me dado educação, amor, carinho e me mostrado que a fé em Deus e as coisas mais simples da vida são as que nos fazem feliz.

Agradeço as minhas amigas Amanda Gisele, Amélia Diana, Bruna Maciel, Evanily Chagas, Ianna Nascimento, Izabel Souza, Jeice Marques, Jéssica Queiroz, Kamila Nascimento, Márcia Cunha, Simone Simões (que foi muito prestativa na fase de conclusão da minha pesquisa) por estarem presentes nos momentos complicados, de descontração e de estudo e sempre me deram força para enfrentar as dificuldades do curso e da vida pessoal.

Agradeço a minha orientadora Katia Cunha por me auxiliar, tirar minhas dúvidas, me ouvir e ter sido paciente durante o desenvolvimento da pesquisa, a Fábio Silva por também me auxiliar na organização e desenvolvimento da pesquisa, a Ayrton dos Anjos por se disponibilizar a analisar os resultados comigo; a Ricardo Guimarães por aceitar o convite de participar da minha banca e por – ao longo de tantos períodos – mostrar a sua simplicidade e respeito aos alunos, a Kátia Calligares por também aceitar fazer parte da banca; às professoras Amanda Meira e Daniele Cerqueira por dedicarem tempo, disponibilizarem dados e material para ser analisado e por esta razão e outras mais agradeço a vocês, que fizeram parte da análise do meu trabalho e da minha banca, por tornarem possível a minha pesquisa. Aos demais professores como: Gilmara por sempre compreender as nossas dificuldades quanto alunos, por dar prazos maiores para entrega de trabalhos/relatórios e por ser um exemplo de professora e pessoa; a Jane Gonçalves como professora e coordenadora do curso; a Charlie Salvador por demonstrar em suas aulas que não há empecilho para ensinar e por me apoiar; a Paulo Peixoto por me mostrar que ser professor é ser humilde e reconhecer que como tal não somos detentores de todo saber, mas que podemos sempre nos aperfeiçoarmos; a Ana Paula, a Regina Célia, a Juliana Angeiras; a Luana Leite por sempre me atender e ouvir nos momentos de preocupação e insegurança. Enfim, quero agradecer a estes professores, citados anteriormente, por contribuírem não apenas com a minha formação.

Queria agradecer, também, a Amanda e Claudete por todo apoio e dedicação em todos esses anos e nas aulas de laboratório.

RESUMO

O trabalho em questão apresenta uma abordagem de caráter quantitativo e qualitativo de seus resultados por meio do Modelo de Análise Didática do Erro (MADE). Este buscará levar ao leitor uma visão geral sobre a prática da avaliação como um exercício educativo e a sua relação com o erro que ao invés de ser tratado como algo “ruim” pode ser utilizado como uma ferramenta para a construção do conhecimento de cada indivíduo quando este é diagnosticado, classificado e retificado. O papel da instituição escolar e o posicionamento do professor diante da avaliação e dos possíveis erros encontrados nos exames escolares poderá possibilitar o desenvolvimento cognitivo dos alunos em meio aos processos avaliativos. A pesquisa foi desenvolvida com o auxílio de duas professoras que lecionam a disciplina de Química em turmas do 2º ano do Ensino Médio de duas unidades escolares públicas, os resultados foram obtidos por meio da análise da tipologia dos erros presentes nas provas de uma amostragem de alunos e dos questionários aplicados às professoras. Foi observada que a análise dos erros dos discentes não é uma prática comum nos processos de ensino impedindo que o professor perceba se a metodologia empregada é adequada aos sujeitos e que ele nem “enxergue” a sua prática docente.

Palavras-chave: Avaliação; erro; ensino-aprendizagem

ABSTRACT

This work presents an approach of quantitative and qualitative character of his results by means of the training analysis error model (MADE). This will bring the reader to an overview on the assessment of practice as an educational exercise and its relationship with the error that instead of being treated as something “bad” may be used as a tool for the construction of knowledge of each individual when it is diagnosed, rated and rectified. The role of the school and the teacher’s position on the review and the possible errors found in school exams might allow the cognitive development of students among the evaluation processes. The research was conducted with the help of two teachers who teach the Chemistry discipline on classes in the 2nd year of high school of two public school units, the results were obtained by analyzing the type of errors present in evaluations of a student group and questionnaires given to teachers. It was observed that the error analysis of the students is not a common practice in the teaching preventing the teacher to “see” their teaching practice neither notice the methodology employed is appropriate to the subject.

Key-words: Evaluation; error; teaching-learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Primeira questão (prova I).....	30
Figura 2	Segunda questão (prova I).....	32
Figura 3	Terceira questão (prova I).....	33
Figura 4	Quarta questão (prova I).....	34
Figura 5	Quinta questão (prova II).....	36
Figura 6	Sexta questão (prova II).....	37
Figura 7	Oitava questão (prova II).....	37
Figura 8	Nona questão (prova II).....	38
Figura 9	Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de organização).....	40
Figura 10	Resposta apresentada pelo aluno G1 (erro de execução).....	41
Figura 11	Resposta apresentada pelo aluno E1 (erro de organização).....	42
Figura 12	Resposta apresentada pelo aluno C1 (erro não contemplado pelo MADE).....	42
Figura 13	Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).....	44
Figura 14	Resposta apresentada pelo aluno G1 (erro de execução).....	44
Figura 15	Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).....	44
Figura 16	Resposta apresentada pelo aluno E1 (erro de execução).....	45
Figura 17	Resposta apresentada pelo aluno D1 (erro de entrada).....	45
Figura 18	Resposta apresentada pelo aluno G1 (erro de execução).....	45
Figura 19	Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).....	45
Figura 20	Resposta apresentada pelo aluno D1 (erro de organização).....	45
Figura 21	Resposta apresentada pelo aluno E1 (erro de execução).....	46
Figura 22	Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).....	47
Figura 23	Resposta apresentada pelo aluno A2 (erro de entrada).....	48
Figura 24	Resposta apresentada pelo aluno E2 (erro de organização).....	48
Figura 25	Resposta apresentada pelo aluno B2 (erro não contemplado pelo MADE).....	48
Figura 26	Resposta apresentada pelo aluno E2 (erro de entrada).....	49
Figura 27	Questão (I) para comparar interferências nas respostas da nona questão da prova II.....	50
Figura 28	Questão (II) para comparar interferências nas respostas da nona questão da prova II.....	50
Figura 29	Resposta apresentada pelo aluno A2 (erro de entrada).....	50
Figura 30	Resposta apresentada pelo aluno B2 (erro de organização).....	51
Figura 31	Resposta do aluno D1 não considerada pela professora em comparação com a resposta do aluno A1.....	52
Figura 32	Respostas apresentadas pelo aluno H2 (parte superior) e pelo aluno C2 (parte inferior).....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Percentual das classificações das respostas da prova I (primeira questão).....	31
Gráfico 2	Percentual das classificações das respostas da prova I (segunda questão).....	32
Gráfico 3	Percentual das classificações das respostas da prova I (terceira questão).....	34
Gráfico 4	Percentual das classificações das respostas da prova I (quarta questão).....	35
Gráfico 5	Percentual das classificações das respostas da prova II (quinta questão da prova).....	36
Gráfico 6	Percentual das classificações das respostas da prova II (oitava questão da prova).....	38
Gráfico 7	Percentual das classificações das respostas da prova II (nona questão da prova).....	39
Gráfico 8	Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (primeira questão).....	40
Gráfico 9	Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (segunda questão).....	41
Gráfico 10	Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (terceira questão).....	43
Gráfico 11	Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (quarta questão).....	46
Gráfico 12	Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova II (quinta questão).....	47
Gráfico 13	Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova II (oitava questão).....	49
Gráfico 14	Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova II (nona questão).....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	O processo de ensino-aprendizagem: uma abordagem geral	16
3.2	A prática da avaliação e sua relação com o erro	16
3.3	O papel da instituição e do professor diante da avaliação	19
3.4	As dimensões do erro	21
4	METODOLOGIA	23
4.1	Tipo de pesquisa	23
4.2	Instrumentos da coleta de dados e sujeitos da pesquisa	23
4.3	Local da pesquisa	24
4.4	Momentos de realização da pesquisa e análise dos dados	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1	Análise dos questionários (perfil)	26
5.2	Análise dos questionários (avaliação)	27
5.3	Análise das produções dos discentes	30
5.3.1	Análise das provas (professora I)	30
5.3.2	Análise das provas (professora II)	35
5.4	Análise e categorização do erro	39
5.5	Consideração do professor no ato de correção das avaliações	51
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
	ANEXOS	58

1 INTRODUÇÃO

O trabalho em questão traz ao leitor as principais concepções sobre o que é a prática da avaliação para que através da sua relação com o erro este possa ser entendido, trabalhado e analisado.

O objeto desse trabalho consiste em analisar e identificar os tipos de erros que os estudantes apresentam e que são encontrados nos exames escolares. Buscamos também analisar como os professores “veem” os erros e a partir dessa visão pautam seu trabalho junto aos alunos.

Compreendemos o quanto é importante fazer a análise dos erros encontrados nas provas, pois dá diagnósticos quanto a aprendizagem dos alunos, ao papel do docente em sala de aula e indica se a metodologia empregada é condizente com os objetivos que o professor pretende alcançar, logo o diagnóstico dos erros leva o mesmo a repensar a sua prática docente e buscar meios alternativos para viabilizarem o processo de ensino-aprendizagem.

No processo de identificação e classificação da tipologia do erro pelo docente, a clareza no diagnóstico sobre o que os alunos aprenderam e no levantamento das dificuldades encontradas nas respostas dos discentes o professor tem a possibilidade de desenvolver um novo planejamento, ou seja, é preciso que o docente perceba a necessidade de elaborar uma revisão baseada nas dificuldades apresentadas pelos discentes. Portanto, a escolha do tema e a linha de pesquisa do trabalho se deram partindo das hipóteses de que o erro nas avaliações pode estar associado: à forma como a metodologia está sendo empregada; ao não conhecimento dos tipos de erros por parte dos professores, o que pode gerar o uso inadequado de estratégias de ensino; à não consideração do desenvolvimento dos alunos nas respostas das avaliações.

De modo geral, serão feitas análises – em meio aos objetivos do trabalho - de como os professores examinam as produções dos alunos, das provas corrigidas por estes, procurando identificar o tipo de correção realizada para constatar o uso (ou não) da tipologia dos erros pelos docentes. Tomamos como referência Davis e Esposito (1991), que trazem em seu trabalho uma discussão sobre avaliação baseada na teoria psicogenética de Piaget; Silva (2008), que traz em sua pesquisa uma revisão e análise das práticas pedagógicas para discutir sobre o “erro” no processo de construção do conhecimento; Santos (2005), que apresenta em seu trabalho alguns conceitos de

avaliação educacional, os tipos, abordagens no ensino-aprendizagem, consideradas pelo autor e seus aspectos legais no Brasil; Luckesi (2000), que aborda em sua pesquisa as principais ideias de como se dá o processo de avaliação da aprendizagem, assim como a distinção entre avaliação e exames; Ramos (2000), que em sua pesquisa trata da integração curricular para a educação e, ainda, a forma como a avaliação vem sendo utilizada; Nogaro e Granella (2004), que trazem as principais concepções do erro e sua relação com o ensino-aprendizagem, além da postura do educador diante dos erros encontrados nas avaliações; Perrenoud (2000), que traz em seu trabalho as diferenças sociais como a principal causadora do “fracasso escolar”; Vieira, Bastiani e Donna (2009), que apresentam em seu trabalho as exigências para o ensino com pesquisa nas aulas de Ciências e Biologia levando em conta a formação docente e também a função da escola no âmbito escolar; Torre (2007), que faz uma descrição dos tipos de erros por categorias; Oliveira (2008), aborda em seu trabalho os tipos de pesquisa; Santos e Varela (2007), tratam das técnicas e instrumentos envolvidos no processo avaliativo; PCN+ (2002), que trata da estrutura e organização do ensino; Brito (2009), traz em seu trabalho a importância da leitura para a detenção do conhecimento; Barbosa e Martins (2011), tratam da tendência que os professores têm em observar apenas o aspecto quantitativo das produções dos discentes; Justi e Ruas (1997), fazem uma crítica sobre a forma como os discentes estão sendo preparados para “enxergar” a Química e Soligo (2001), que trata da elaboração das questões propostas aos alunos e os interferentes que são encontrados nos resultados.

Apesar da maioria das escolas prepararem os alunos para as provas de vestibular e principalmente ENEM, onde o que é exigido é que se responda a perguntas sobre os conteúdos disciplinares por meio da memorização, estas vêm utilizando como forma de avaliação testes padronizados¹. Porém, estes testes não são suficientes para verificar aprendizagem e, por esta razão, é necessário que seja quebrado este paradigma para que exista de fato aprendizagem.

Portanto, este trabalho buscará respostas, por meio da coleta de dados, que tragam contribuições para as pesquisas relacionadas ao problema em questão visando

¹ Testes padronizados: testes de múltipla escolha de habilidades básicas dos estudantes, que servem como base para decisões de responsabilização, que envolvem recompensas e punições para escolas e seus profissionais, conforme atinjam as metas de desempenho. Esses testes ignoram preocupações essenciais sobre qual educação se espera e como fazer para melhorar as escolas públicas que enfrentam dificuldades (OLIVEIRA, MENEGÃO, 2012, p. 649).

orientar os leitores, principalmente professores da disciplina Química, a ter um novo olhar sobre a metodologia que vem sendo empregada na sala de aula e a forma como estes têm analisado as respostas dos alunos nos exames escolares. Tais fatos se devem por acreditarmos que é desconhecida a tipologia dos erros por parte dos professores o que os impede de classificar o "andamento" da turma quanto à disciplina em questão, ou seja, a potencializar o aproveitamento do erro nas provas/avaliações, para que os alunos possam apreender conhecimento e a aprendizagem seja, ao invés de mecânica, significativa.

Abordaremos, ainda, avaliação como uma ferramenta indispensável e imprescindível ao professor na verificação da aprendizagem de uma determinada turma desde que os dados coletados sejam observados criticamente e sejam relevantes para tal diagnóstico. Ainda neste tópico, o “erro” não é visto somente em seu aspecto excludente, mas como uma forma de buscar representar- por meio de argumentações e justificativas- as ideias, pensamentos dos discentes ainda que suas respostas não se enquadrem ao modelo de resposta exigido pelo professor.

Em seguida será discutida a forma como a instituição educacional se coloca diante dos desafios que implicam direta e indiretamente no desenvolvimento cognitivo dos discentes. Pois a escola é a responsável pela elaboração/organização do currículo além de garantir o exercício da função docente, um espaço de formação continuada que auxilia o docente a aproximar os conteúdos abordados no currículo com a realidade de seus alunos. Desta forma, a avaliação acaba tendo um significado maior deixando de ser uma ferramenta apenas para “aprovar” ou “reprovar” o aluno.

No próximo item veremos as categorias de erro definidas pelo autor referenciado e que estão presentes nas avaliações, os quais podem ser distintos e desta forma não podem ser tratados pedagogicamente de forma igualitária.

Posteriormente serão mostradas as principais características de como a pesquisa foi desenvolvida, os instrumentos utilizados para o recolhimento de dados, qual o tipo de público e o porquê, assim como descrever os dois momentos necessários para o seu desenvolvimento.

Finalmente, apresentaremos os resultados e as discussões em cima dos dados coletados baseados nos autores - já citados anteriormente - que foram utilizados como referências à pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar como os professores examinam os erros das produções dos alunos.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar as provas corrigidas pelo professor;
- Identificar o tipo de correção que o professor realiza;
- Constatar o uso (ou não) da tipologia dos erros pelo docente

3 REVISÃO DE LITERATURA

Antes de iniciarmos de fato a questão de como os docentes analisam o erro encontrado nas produções dos alunos do ensino médio e como o seu diagnóstico pode auxiliar na aprendizagem dos alunos, precisamos responder a indagações do tipo: a relação existente entre o erro e o processo de ensino-aprendizagem, o que é avaliação e qual sua relação com os erros, quais os tipos de erros encontrados nas produções dos alunos e como estes podem ajudar no processo de ensino-aprendizagem por meio de uma metodologia que não se detém apenas em identificar o tipo de erro, mas que utilize o erro como ferramenta didática e, por fim, qual o papel da instituição escolar e do professor diante do erro.

3.1 O processo de ensino-aprendizagem: uma abordagem geral

Defendemos que aprendizagem se dá quando o discente consegue ver significado e solução para um determinado problema partindo de seus conhecimentos prévios. De acordo com os autores Davis e Esposito (1991, p. 200), o processo de ensino-aprendizagem torna-se efetivo quando o professor:

Parte de conhecimentos que os alunos já possuem, ou seja, de seus sistemas de significações; apresentar problemas que gerem conflitos cognitivos; dar ênfase à maximização do desenvolvimento e não apenas à busca de resultados, centrando-se no processo de construção do conhecimento; aceitar soluções “erradas” como pertinentes, desde que indicadoras de progressos na atividade cognitiva; fazer com que os alunos tomem consciência dos erros cometidos, percebendo-os como problemas a serem enfrentados, sem que se lhes imponham caminhos previamente traçados.

De fato, o erro pode tornar-se um indicativo da aprendizagem quando o discente tem consciência ou é capaz de ver no erro uma oportunidade de crescimento cognitivo. Porém, não é suficiente reconhecer a importância na prática docente sem saber “manusear” as ferramentas para sua retificação, é preciso reconhecer que os erros apresentados pelos alunos podem ser de naturezas distintas e necessitam de tratamentos pedagógicos diferentes. Na visão psicopedagógica,

[...] a virtude do erro está na possibilidade de constituir-se em fonte de crescimento, para alunos e professores, uma vez que permite o reconhecimento de sua origem e dos procedimentos e mecanismos que o produziram. Desde que conscientemente elaborado, o erro torna possível a oportunidade revisão e avanço, permite fazer uma síntese mental, integrando o fazer ao sentir, gerando o prazer e o criar na aprendizagem (SILVA, 2008, p. 102).

O erro faz parte do processo de ensino-aprendizagem: é um fato comum durante o processo de construção do conhecimento e é através dele que obtemos indicativos de que a aprendizagem precisa de melhorias já que é também errando que se aprende. Mas é preciso quebrar o paradigma de que o erro é um instrumento que desclassifica, diminui, exclui, oprime o indivíduo para ser visto como instrumento de virtude.

3.2 A prática da avaliação e sua relação com o erro

Para Santos (2005, p. 21), "a avaliação educacional é conceituada como o julgamento das atividades escolares que acontecem no processo de ensino-aprendizagem". E para Luckesi (2000), a avaliação da aprendizagem pode ser entendida como um recurso pedagógico que auxilia tanto professor quanto aluno na construção do conhecimento. Para tanto, a avaliação não pode assumir um caráter contraditório à sua finalidade, que é deixar de ser um recurso de construção do conhecimento adquirido para se tornar um recurso classificatório. Conforme Luckesi (2000, p.1), quando nos ensina que:

A avaliação da aprendizagem não é e não pode continuar sendo a tirana da prática educativa, que ameaça e submete a todos. Chega de confundir avaliação da aprendizagem com exames. A avaliação da aprendizagem, por ser avaliação, é amorosa, inclusiva, dinâmica e construtiva, diversa dos exames, que não são amorosos, são excludentes, não são construtivos, mas classificatórios. A avaliação inclui, traz para dentro; os exames selecionam, excluem, marginalizam.

A prática de avaliar está intrinsecamente relacionada com a postura e disposição de acolher que o educador toma diante de seus alunos possibilitando uma relação que viabilize o exercício educativo. Luckesi (2000, p. 1), afirma que “não é possível avaliar um objeto, uma pessoa ou uma ação, caso ela seja recusada ou excluída, desde o início, ou mesmo julgada previamente.” E que a avaliação tem sua importância no processo de ensino-aprendizagem quando os professores "assentados no acolhimento do educando,

todos os atos educativos podem ser praticados, inclusive a avaliação” (LUCKESI, 2000, p. 4).

E conforme o autor, “para avaliar, o primeiro ato básico é o de *diagnosticar*, que implica como seu primeiro passo, *coletar dados relevantes*, que configurem o estado de aprendizagem do educando ou dos educandos” (LUCKESI, 2000, p. 4). Portanto, para tornar efetiva a prática da avaliação faz-se necessário que:

Os dados coletados para a prática da avaliação da aprendizagem não podem ser quaisquer. Deverão ser coletados os Dados Essenciais Para Avaliar Aquilo Que Estamos Pretendendo Avaliar. São os dados que caracterizam especificamente o objeto em pauta de avaliação. Ou seja, a avaliação não pode assentar-se sobre dados secundários do ensino-aprendizagem, mas, sim, sobre os que efetivamente configuram a conduta ensinada e aprendida pelo educando. [...] Dados essenciais são aqueles que estão definidos nos planejamentos de ensino, a partir de uma teoria pedagógica, e que foram traduzidos em práticas educativas nas aulas (LUCKESI, 2000, p. 4).

A avaliação embora seja um método para verificar se houve a aprendizagem ou não dos alunos, tem sido um instrumento que desvaloriza os saberes quando deixa de exercer seu sentido formativo e se resume em selecionar os alunos de acordo com a nota que eles tiram nas provas. Alguns problemas, tais como a seleção do aluno como bom ou ruim mediante a nota tirada nas provas, o desinteresse e o desestímulo por parte do aluno, conteúdos restritos abordados pelos professores, distância dos problemas da realidade social com o conteúdo, são decorrentes desse tipo de adoção de uma avaliação classificatória baseada em 'testes padronizados'. Estes testes servem apenas para memorização dos conteúdos abordados nas provas, pois utilizam apenas questões de múltipla escolha e acabam que por resultar em dados que só podem ser considerados como satisfatórios para a comprovação do rendimento do sistema educativo. Ele não serve para situar o professor de como está o 'andamento' da sua aula nem tampouco apontar qual direção deve ser escolhida para influenciar na aprendizagem dos alunos. Desta forma, acabaria que por conscientizá-los da importância de se obter o conhecimento para aplicá-los a sua realidade e não apenas memorizar os conteúdos para serem apenas respondidos nas provas:

Os testes padronizados não só não proporcionam uma avaliação abrangente e profunda do conhecimento, das habilidades e dos valores transmitidos por cada matéria, como também obrigam os professores a restringirem o seu ensino a uma estreita gama de conteúdos acadêmicos, que são os valorizados nos testes padronizados, minando a capacidade dos professores para atender às reais necessidades dos alunos e melhorar o seu ensino. Por parte dos alunos, existe a convicção de que o importante para o seu progresso, consiste, simplesmente, em memorizar conhecimentos acadêmicos (RAMOS, 2000, p.14).

Segundo Ramos (2000, p.13), “a nefasta associação entre avaliação e ‘aprovação’, fez da avaliação uma ferramenta para fins muito distintos de sua função genuína (a de informar para a tomada de decisões)”. Nogaro e Granella (2004, p. 32) ainda acrescentam que “os processos e resultados escolares continuam profundamente marcados pela ótica da homogeneidade, fazendo coincidir avaliar e julgar, considerando como relevante o que o educando acertou e errou”. Desta forma, a avaliação não auxilia no processo de desenvolvimento cognitivo quando as instituições escolares preocupam-se apenas com o prestígio que elas “ganham” quando seus alunos são aprovados, desconsiderando assim as diferentes capacidades de aprendizagem de uma turma, apesar de a maioria dos alunos terem a mesma faixa etária, preocupando-se apenas com a “aprovação”.

A ideia de erro, para os autores Nogaro e Granella (2004), está relacionada à busca de conhecimentos, de soluções que permitem ao indivíduo desenvolver capacidades de argumentação, interpretação, e esta busca implica tanto em resultados certos como em resultados errados. Portanto o erro só pode ser considerado como algo “ruim” se ele for tomado como referência a um modelo:

O erro só pode ser considerado como algo insatisfatório, na solução de um problema, se tomarmos como acerto uma forma, um padrão, a ser seguido. Sem um padrão não há erro. O que pode existir (e existe) é uma ação insatisfatória, que não atinja um determinado objetivo que se está buscando. Neste sentido, poderíamos dizer que ao desprender esforços na busca de um objetivo teremos chance de sermos bem ou mal sucedidos. Desta forma não há erro, mas sucesso ou insucesso (NOGARO e GRANELLO, 2004, p.34).

Nogaro e Granella (2004, p. 32) ainda citam: “A avaliação escolar, na perspectiva excludente, silencia as pessoas, suas culturas e seus processos de construção do conhecimento, desvalorizando saberes”. E é por esta razão que a posição crítica do professor, diante do erro, e a sua participação no crescimento desenvolvido pelo aluno é necessária no processo de avaliar para que este seja capaz de elaborar hipóteses sobre um determinado conhecimento. “O ‘erro’ deve ser considerado como uma forma construtiva do saber, como uma fonte de crescimento, e não como uma ferramenta de exclusão” (NOGARO, GRANELLA, 2004, p. 36).

Perrenoud (2000, p. 24) dá uma denominação diferente para o erro, tratando-o como "fracasso escolar", nesse sentido argumenta que:

As crianças das classes populares não têm êxito na escola porque não são motivadas, porque seus pais não conseguem ajudá-las, porque sua moradia é pequena, porque a linguagem familiar é pobre, porque o capital cultural da família é pequeno, porque as crianças não são dóceis na escola, etc.

Para o autor o "fracasso escolar" está diretamente relacionado com as diferenças sociais e vai além de uma nota obtida em uma prova.

3.3 O papel da instituição e do professor diante da avaliação

A instituição escolar tem como uma de suas principais funções socializar os conhecimentos sistematizados historicamente para que os discentes sejam capazes de: compreender a sociedade, compreender, analisar e interpretar os fenômenos que os cercam e desenvolverem-se mediante os desafios impostos a sociedade:

O papel da escola, pois, é fundamentalmente transmitir, de maneira organizada, coerente e lógica, os conhecimentos produzidos e acumulados pela humanidade, ou seja, os conhecimentos científicos, tecnológicos, filosóficos, culturais, políticos, indissoluvelmente ligados à experiência das pessoas e às realidades sociais mais amplas. A escola deve ser vista como uma instituição para situar as pessoas no âmbito da sua atualidade e, ao fazer isto, deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento de habilidades que lhes permitem o desempenho de atividades, capazes de garantir condições de sobrevivência a si, à sua família e ao grupo social ao qual pertencem (VIEIRA, BASTIANI e DONNA, 2009, p. 8015).

Porém, o que se percebe é que ao invés de envolver o aluno, o professor acaba deixando o discente mais distante por estar mais preocupado em "dar" conta dos conteúdos exigidos no currículo e trabalhar de modo muito particular o que acaba dificultando a "relação" entre a escola e o aluno. Dessa forma,

A distância entre a escola e os alunos é, deliberada ou involuntariamente, modulada - em outras palavras, agravada ou atenuada - pela maneira como os professores "habitam" o currículo e organizam seu ensino e a vida em sua classe (PERRENOUD, 2000, p. 72).

Apesar dos modelos atuais de ensino-aprendizagem afirmarem que o aluno é o sujeito que merece maior atenção no âmbito educacional, alguns professores não conseguem mudar sua metodologia e tampouco os alunos colaboram para que as aulas tenham uma característica diferente do tradicionalismo. Continuam afirmando os autores que:

O que se verifica atualmente é que, embora existam outras concepções de ensino-aprendizagem que enfocam o aluno como principal sujeito no processo de ensino-aprendizagem, muitos professores não conseguem deixar de lado a pedagogia tradicional, ou muitas vezes os próprios alunos forçam o

professor a seguir essa tendência pedagógica (VIEIRA, BASTIANI E DONNA, 2009, p.8019).

Santos (2005, p. 22) afirma que "no caso específico da Educação, a avaliação pode ser considerada a apreciação da qualidade e da eficiência do sistema de ensino como um todo ou de parte dele [...]". Porém, quando a visão que a instituição escolar tem sobre a questão da aprendizagem e do desenvolvimento dos alunos é um pouco restrita, acaba reprimindo o desenvolvimento e a autonomia dos discentes por acreditar que apenas a transmissão dos conteúdos garantirá a aprendizagem. Confunde aprendizagem com memorização e resultados insatisfatórios são observados nas produções. É o que afirmam os autores:

[...] a escola tem lidado como a questão da aprendizagem é transmitida sem que haja uma real preocupação com a compreensão pelo aluno. Deste ponto de vista, a escola não dá oportunidade para que o aluno desenvolva sua autonomia e mais, a escola acredita que cumpre sua missão apenas transmitindo conhecimentos para o aluno memorizar (NOGARO e GRANELLA, 2004, p. 37).

Tendo a escola e o professor um trabalho que desenvolva um processo onde o docente intervém e auxilia o aluno na construção de hipóteses para um dado conhecimento, o “erro” deixa de ser uma ferramenta de exclusão e se torna uma fonte de crescimento e construção do saber. E também, quando voltado a uma educação que valoriza as vivências dos alunos, que se objetiva na conscientização, valoriza e estimula a construção do conhecimento dos discentes por meio de desafios e trocas de experiências.

Um olhar diferente dos docentes quanto às produções dos alunos, um acompanhamento no processo desenvolvido por eles e um respeito à heterogeneidade da turma induz a resultados que possam estabelecer um sentido mais amplo de avaliação quando o professor assume o papel de estimulador ao invés de se tornar um ser superior. Nogaro e Granella (2004, p. 45) afirmam que “é imprescindível, portanto que o professor instigue constantemente a curiosidade do aluno em vez de ‘amaciá-la’ ou ‘domesticá-la’, desafie-lo a novas descobertas e levá-lo a entender-se como sujeito capaz de saber”. Portanto, o importante é que o professor desperte no aluno a curiosidade de se pesquisar sobre aquilo que o aluno ainda não conhece e que este se reconheça como sujeito capaz de apreender conhecimentos para aplicá-los em seu cotidiano e desta forma que o seu interesse não seja levado apenas à obrigação de se obter uma “boa” nota.

3.4 As dimensões do erro

Torre (2007, p. 107), traz em seu trabalho um Modelo de Análise Didática do Erro (MADE) que seja mais condizente com o trabalho realizado pelo professor em sala de aula, pois, segundo o autor, "parece evidente que o conhecimento dos erros e de seus tipos facilita o diagnóstico e o tratamento". Sendo assim, a análise do erro possibilita ao docente saber o porquê de cada erro e como intervir de forma construtiva em sua retificação.

Para que possamos entender melhor o erro, nos deteremos em três momentos do processo, sem detalharmos as suas subdivisões e trataremos do erro voltado ao aluno, citado por Torre (2007), que servirá para investigar, analisar e possibilitar um tratamento didático. Nesse caso, Torre (2007, p.109-126) classifica três tipos de erro: Entrada, que se subdivide em intenção, percepção e compreensão. Organização, que se subdivide em análise/síntese, ordenação e conexão. Execução, que se subdivide em erro mecânico, erro operacional e erro estratégico. Estas três classificações descreveremos a seguir.

Os erros de entrada ou desequilíbrio de informação são caracterizados quando o aluno não consegue encontrar uma relação harmoniosa entre as informações a ele transmitidas e a aplicação destas para a solução de problemas. Ainda, segundo o autor, estes tipos de erros podem ser classificados quanto: às intenções (indefinição de metas ou falta de clareza na intenção, incompreensão ou confusão do objetivo ou da intenção e o conflito de objetivos ou o desvio da meta fixada), às percepções da informação (omissão de informação suficiente, redundância e omissão e também distorção) e compreensão.

Os erros de organização da informação são caracterizados quando o aluno, para obter uma solução do que lhe foi solicitado, faz modificações no processamento das informações a ele transmitidas. Estes tipos de erros são classificados quanto: à análise e síntese, à ordenação e à conexão e interferências.

Os erros de execução estão relacionados com a atitude e o estilo do aluno, este tipo de erro é caracterizado pelo equívoco, este é percebido quando o aluno se esquece daquilo que foi aprendido ou quando solicitados exercícios mais complexos que exigem do aluno um maior raciocínio. O autor ainda afirma que:

Para muitos professores, todo desajuste é tratado por igual; não se pode avaliar por igual uma falha de ambiguidade de metas, de percepção, compreensão, organização da informação ou de execução. Estes últimos apresentam menor gravidade que os de compreensão ou de organização (TORRE, 2007, p. 125-126).

Portanto, é importante que os docentes compreendam que os erros podem ser de diferentes naturezas, o que implica num tratamento pedagógico diferenciado e, por esta razão, a comparação entre eles não é favorável quando se deseja verificar a aprendizagem, pois os erros só se tornam uma importante ferramenta quando analisados individualmente.

Um “caminho” - apresentado por um aluno na resposta de um problema - diferente do que o professor apresenta não significa que a resposta esteja errada. Torre (2007, p. 124) afirma que "se o professor dá maior importância à perfeição do todo e à execução inatacável do que à busca de novas vias de solução, atrasará o surgimento de estratégias cognitivas mais elaboradas e complexas." Portanto, para um mesmo resultado podem existir diversos meios de solucioná-lo, basta o professor verificar se o percurso feito pelo aluno é válido ou não, uma vez que novas estratégias implicam em novas soluções para um problema.

Uma forma de minimizar o erro é utilizando técnicas de correções de exercícios em sala de aula. Torre (2007) descreve algumas técnicas - aqui nos deteremos a três - da seguinte maneira:

A correção coletiva é sem dúvida a técnica mais difundida quando se trata de comprovar a correção dos exercícios ou das tarefas de sala de aula. É eficaz porque, com pouco tempo, dá-se uma informação rápida a todos os alunos, mas nem as variantes particulares ou os processos seguidos pelo sujeito são levados em conta [...] Na *correção cruzada* ou *troca* de exercícios resolvidos [...] os próprios colegas que localizam os erros, com o inconveniente de se introduzirem distorções e com a vantagem de o próprio sujeito ver-se envolvido no processo de detecção de erros. A *caça ao erro* [...] consiste em proporcionar textos que contenham determinados erros que o aluno deve descobrir. [...] Quando tais exercícios são feitos em grupo, ganha especial motivação pelo desejo de cada grupo de se destacar, seja no tempo, seja no número de erros descobertos [...] (TORRE, 2007, p. 134).

Como o professor é o principal responsável por detectar os erros apresentados pelos alunos, a utilização da correção coletiva, da troca de exercícios para correção e da caça ao erro, além de conscientizar os discentes de seus erros faz, muitas vezes, com que os discentes ao exercitarem as atividades envolvidas com o conteúdo retirem dúvidas - antes da prova escrita - que apenas com a explicação do docente não tenham sido suficientes para organizar as ideias necessárias para a solução de problemas.

4 METODOLOGIA

Nesta seção abordaremos o tipo de pesquisa realizada, os instrumentos utilizados para coleta de dados, quais os sujeitos envolvidos na pesquisa, o local onde esta foi realizada e por fim como a pesquisa se procedeu e a análise dos dados obtidos.

4.1 Tipo de pesquisa

Este é um trabalho de natureza qualitativa-quantitativa, por se deter principalmente aos interesses característicos da pesquisa, que é analisar como os professores examinam os erros das produções dos alunos. De acordo com Oliveira (2008, p. 59), a pesquisa qualitativa busca “explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações obtidas através de entrevistas ou questões abertas”. Já a quantitativa busca “quantificar dados obtidos por meio de informações coletadas através de questionários, entrevistas, observações” (OLIVEIRA, 2008, p. 61). Para a autora, “fazer pesquisa não é acumular dados e quantificá-los, mas analisar *causas e efeitos*, contextualizando-os no tempo e no espaço, dentro de uma concepção sistêmica” (OLIVEIRA, 2008, p. 40).

4.2 Instrumentos da coleta de dados e sujeitos da pesquisa

Na pesquisa foi desenvolvida uma análise documental dos registros das professoras e dos alunos, mediante o recolhimento das entrevistas e dos questionários das docentes e de algumas provas dos alunos utilizando cuidadosos critérios, por se tratar de dados de caráter próprios a escolha se restringiu a professoras (as) que lecionam à disciplina de Química, as professoras foram intituladas como professora I e professora II. A problemática em questão: *Como os professores analisam as produções dos alunos do ensino médio? E, ainda, como os professores podem justificar a aprendizagem dos alunos apenas com os resultados de uma prova fechada com*

questões de múltiplas escolhas ou gabarito? Baseia-se no que acontece na prática, portanto buscamos respostas para tentar explicar as causas/motivos deste problema.

Dentre os instrumentos utilizados para o recolhimento de dados da pesquisa, nos detivemos no questionário estruturado. Com isso, o trabalho foi desenvolvido em três momentos que vão desde a aplicação dos questionários até a análise dos erros encontrados nos exames dos discentes descritos mais detalhadamente em seguida.

4.3 Local da pesquisa

A escolha de duas escolas públicas de Ensino Médio, em turmas de 2º ano se deu para verificar como vem sendo desenvolvido o ensino de Química nas escolas públicas e como os discentes tem se “comportado” diante das aprendizagens e avaliações, além de acreditar que o contato há mais tempo com a disciplina de Química favorece o domínio dos conteúdos vistos no ano anterior, uma maior maturidade que os alunos de uma turma de 1º ano e também pelos conteúdos trabalhados auxiliarem na pesquisa e proporcionarem uma análise mais profunda destas produções.

4.4 Momentos de realização da pesquisa e análise dos dados

No primeiro momento, foram aplicados dois questionários estruturados direcionados a duas professoras da disciplina de Química para verificarmos tanto questões do perfil quanto das suas considerações sobre avaliação. No segundo momento, foram recolhidas 10 provas de cada professora dos alunos do 2º ano do Ensino Médio. A professora I escolheu as provas dentre os alunos que estavam fazendo a recuperação paralela. Já as provas da professora II foram escolhidas aleatoriamente pela autora da pesquisa; uma das provas tratava dos conteúdos de termodinâmica e pilhas, a outra de reações químicas. Ainda no segundo momento, foi feita a análise dos dados contidos nos questionários I, relacionado ao perfil, e II, relacionado à avaliação, do professor.

No terceiro momento foi utilizada uma versão simplificada do Modelo de Análise Didática do Erro (MADE), de Torre (2007), para o processo de detecção, identificação e retificação do erro, já que a versão foi desenvolvida para erros matemáticos e, aqui, nos detemos aos erros observados na disciplina de Química.

Por estas razões, a análise da pesquisa procedeu-se da seguinte maneira: foi feita uma análise do percentual de acerto de cada questão para que os resultados pudessem ser confrontados com os dados dos questionários sobre avaliação. Foram detectados os erros nas provas recolhidas, em seguida foi feita a identificação e descrição dos erros presentes nestas por meio da constatação do desajuste ou inadequação da resposta e, por fim, foi apresentado como era esperado que os alunos respondessem as questões analisadas de cada prova. A presente proposta tornaria possível em uma ação subsequente que o próprio aluno fosse capaz de localizar, identificar e corrigir o erro por ele apresentado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados serão apresentados buscando uma consonância entre os dados dos questionários, das avaliações e das correções feitas pelas professoras, analisando as categorizações dos erros envolvidos em dois tipos de avaliações, utilizando como base os conceitos apresentados por Torre (2007, p. 134) sobre as três categorias do erro: “pode tratar-se de um erro de entrada, porque o problema supera a capacidade ou a competência do sujeito; de organização de informação e de relação com conhecimentos prévios; de execução, por falta de prática ou de tempo”.

5.1 Análise dos questionários (perfil)

O questionário de perfil foi elaborado com o intuito de verificar o tipo de perfil que tem cada professora, para saber se estes influenciam em nossos resultados.

A pesquisa foi realizada com duas professoras, de unidades escolares diferentes, que lecionam a disciplina de Química: uma com formação acadêmica em Licenciatura em Biologia com especialização em Educação Ambiental (professora I) e a outra com formação acadêmica em Licenciatura em Matemática com especialização em Gestão Escolar e Finanças Empresariais (professora II). Ambas afirmaram que a escolha da graduação foi uma questão de identificação/ afinidade:

Afinidade com ciências e exatas (professora I).
Identificação com a área de atuação (professora II).

Atualmente no Brasil é comum encontrarmos professores atuando em uma área diferente de sua formação acadêmica e este fator pode ser um indicativo nos resultados de seus alunos, porque trabalhar com conteúdos não familiarizados implica numa maior dedicação do docente à disciplina para atender as necessidades exigidas pelo currículo.

Quando questionadas sobre o período em que trabalham com a disciplina na escola atual, a professora I afirmou que trabalha há cinco anos com a disciplina de Química, e a professora II trabalha há três anos.

5.2 Análise dos questionários (avaliação)

O questionário envolvendo perguntas sobre avaliação foi elaborado com o intuito de verificar desde a apresentação dos conteúdos em sala de aula até a correção das provas elaboradas pelas professoras.

Quando as professoras foram questionadas sobre a avaliação (prova escrita) ser o único meio de verificar a aprendizagem dos alunos, estas afirmaram que devido à realidade dos discentes e até mesmo à dificuldade por eles apresentada faz com que a avaliação não se limite apenas nos exames, nos testes, mas também nas atividades propostas como trabalhos, pesquisas, etc. É o que afirmam as professoras quando dizem:

O aluno noturno do Ensino Médio trabalha durante o dia muitos já fora de faixa, então a presença, a realização de trabalhos, pesquisas enfim sua participação também é avaliada (professora I).

A avaliação deverá ser contínua, processual utilizando diversos recursos didáticos e tecnológicos (professora II).

De acordo com os autores Santos e Varela (2007), a prova escrita não deve, de fato, ser o único meio de avaliar os alunos e, sim, uma ferramenta construtiva do processo:

[...] ao avaliar o professor deve utilizar técnicas diversas e instrumentos variados, para que se possa diagnosticar o começo, o durante e o fim de todo o processo avaliativo, para que a partir de então possa progredir no processo didático e retomar o que foi insatisfatório para o processo de aprendizagem dos educandos (SANTOS; VARELA, 2007, p. 2-3).

Podemos inferir que o problema de utilizar outros recursos para avaliar o aluno é a forma como estes vêm sendo empregados. Ao invés de diagnosticar o desenvolvimento cognitivo dos discentes estes recursos acabam que de forma indireta auxiliando no desinteresse pela aprendizagem, pois a garantia de pontuação extra limitados a estarem presentes na sala de aula, mas não necessariamente de forma participativa (na realização de atividades, pesquisas, resumos) nem reflexiva, porque apenas o produto final é valorizado.

Quanto aos critérios utilizados para elaboração das provas, ambas convergiram em um aspecto, que é o de relação com o conteúdo abordado; quanto aos demais, cada uma apresentou uma forma particular de elaborá-las:

Total relação com o conteúdo vivenciado, um misto de questões abertas e fechadas, uso de questões do ENEM e vestibulares (professora I).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+), os alunos precisam desenvolver competências e habilidades para se adequarem as exigências neles impostas e no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem):

No âmbito de cada disciplina – Biologia, Química, Física e Matemática -, os temas com os quais se pode organizar ou estruturar o ensino constituem uma composição de elementos curriculares com competências e habilidades, no sentido em que esses termos são utilizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), ou no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) (PCN+, 2002, p. 13).

É evidente que o ensino deve ser fundamentado em temas presentes nos parâmetros curriculares para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Mas, cabe ao docente verificar a forma adequada de prova para os sujeitos envolvidos, buscando uma consonância entre o tipo de prova e às exigências do PCN+, não se detendo em abordar apenas questões objetivas.

Quanto aos erros mais frequentes apresentados pelos alunos e a que estes erros podem estar associados, ambas apontam que os erros mais frequentes estão associados à falta de interpretação de texto. Acredita-se que estes são consequência dos alunos não terem o hábito de exercitar a leitura:

Falta de interpretação, associados aos enunciados das questões (professora II).

Interpretação de texto, o aluno às vezes é conhecedor do conteúdo, porém não consegue descobrir o que se pede na questão. Falta de leitura (professora I).

Para Brito (2010), exercitar a leitura faz com que o leitor tenha um domínio maior quanto às informações que ele detém:

O vocabulário de uma pessoa que tem o hábito de ler é amplo [...] permitindo ao leitor ter uma quantidade de informações sobre quase todos os domínios do conhecimento [...] utilizando-as apropriadamente como recursos argumentativos para sustentar suas ideias (BRITO, 2010, p.11).

Portanto, é importante incentivar o discente a criar o hábito de ler para enriquecer seus conhecimentos e conseguir interpretar os enunciados das questões cobradas nas provas.

Com relação à questão sobre o critério de "pontuar" as respostas incompletas ou parcialmente corretas, uma das professoras afirma que são levados em consideração os

“argumentos apresentados pelos alunos”, a outra afirma que depende do tipo de questão e da coerência existente entre o assunto abordado e a justificativa do aluno:

Questões abertas observa se o pensamento do aluno é coerente com o conteúdo, questões fechadas sem justificativa só vale metade da pontuação (professora I).

Analiso pelos argumentos que os alunos colocam de ordem pessoal (professora II).

De acordo com Barbosa e Martins (2011), a tendência dos professores em observar apenas o aspecto quantitativo torna restrita a percepção do desenvolvimento dos discentes:

[...] percebe-se que os educadores, normalmente tendem a direcionar seus esforços ao aspecto quantitativo da avaliação, valorizando e investindo menos no aspecto qualitativo, diagnóstico do desenvolvimento dos alunos (BARBOSA; MARTINS, 2011, p. 5).

Dentre as afirmativas dispostas para caracterizarem como a "nota" baixa pode interferir no desenvolvimento do aluno foi assinalado pela professora I que esta só serve se o aluno resolver estudar e ainda afirma:

Sim, se o aluno resolver estudar e estiver motivado a se recuperar caso contrário vira motivo de graça e se torna uma constante.

Inferimos que o fato dos alunos não mostrarem preocupação, nem interesse em dedicar-se aos estudos para recuperar a “nota baixa”, pode estar associado às facilidades encontradas nos sistemas de ensino, que procuram métodos que auxiliem na aprovação de alunos que mesmo sem apresentarem condições cognitivas são aprovados.

Quando questionadas sobre a mudança ou não dos discentes quanto à disciplina após "receberem" uma nota baixa, ambas divergiram nas respostas apresentando argumentos diferentes:

Hoje a mudança ocorre no percentual mais baixo possível, o interesse do alunado é mínimo (professora I).

Os alunos começaram a pensar mais sobre as percas que tiveram, prometendo mudanças. Sabemos que alguns cumprem e outros não (professora II).

Podemos inferir que os alunos não apresentam mudança de comportamento mesmo em meio a obtenção de notas baixas o que pode desmotivar o professor a elaborar planejamentos e atividades que “aproximem” mais o aluno da disciplina.

5.3 Análise das produções dos discentes

Foram analisadas dez provas de cada professora envolvendo conteúdos distintos com questões abertas e fechadas, mas nos detivemos – principalmente - às questões abertas, para que através das justificativas dos discentes conseguíssemos aplicar uma versão simplificada do MADE para o tipo de pesquisa desejada.

5.3.1 Análise das provas (professora I)

O conteúdo químico abordado na prova foi Termoquímica e Pilhas. A prova foi composta por quatro questões, uma fechada e três abertas, sendo duas de cada conteúdo.

A figura 1 mostra uma questão da prova que envolvia o conteúdo de Termoquímica e análise de gráfico.

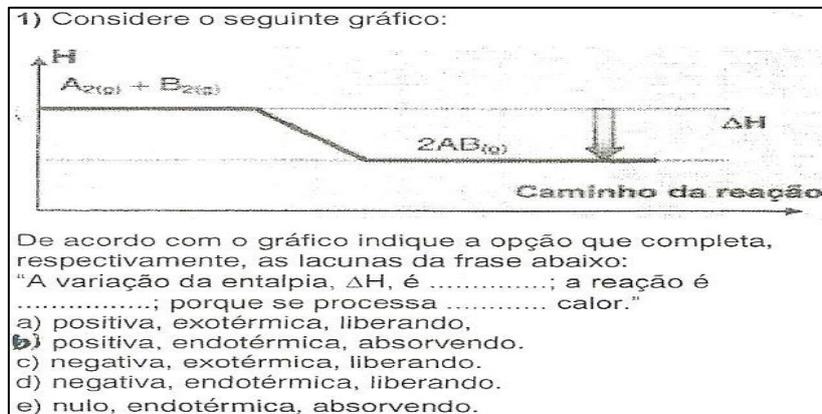


Figura 1: Primeira questão (prova I).

A primeira questão apesar de ser fechada, é interessante de ser discutida, pois para respondê-la corretamente o aluno precisaria ter bem definido os conceitos de termoquímica nela envolvidos e conseguir interpretar as informações contidas no gráfico para que assinalasse a alternativa correta. Caso o discente não conseguisse associar os conceitos com a interpretação do gráfico ou até mesmo não dominasse um dos três conceitos exigidos, poderia ser induzido a assinalar uma alternativa diferente da esperada.

Nos gráficos apresentados no sub-tópico 5.3.1 serão apresentados os percentuais das questões envolvidas nas provas analisadas, as denominações para as siglas utilizadas nos gráficos correspondem a, de acordo com a correção docente em:

- QC → Questão correta. Aquelas que foram marcadas ou justificadas corretamente, ou seja, se enquadram com os resultados esperados pelas professoras;
 - QNR → Questão não respondida. Aquelas que os alunos não marcaram nenhuma alternativa ou não apresentaram nenhuma justificativa, ou seja, deixaram a questão em branco;
 - QI → Questão inadequada. Aquelas que os alunos não conseguem formular uma justificativa coerente com o que é exigido, ou seja, não se enquadram com o resultado esperado pelas professoras;
 - QPC → Questão parcialmente correta (questões abertas ou fechadas que exigem justificativas). Aquelas os alunos conseguem organizar suas ideias, mas não conseguem chegar ao resultado final, ou seja, se “perdem” no meio do caminho.
- O gráfico 1 mostra os percentuais das classificações da prova.

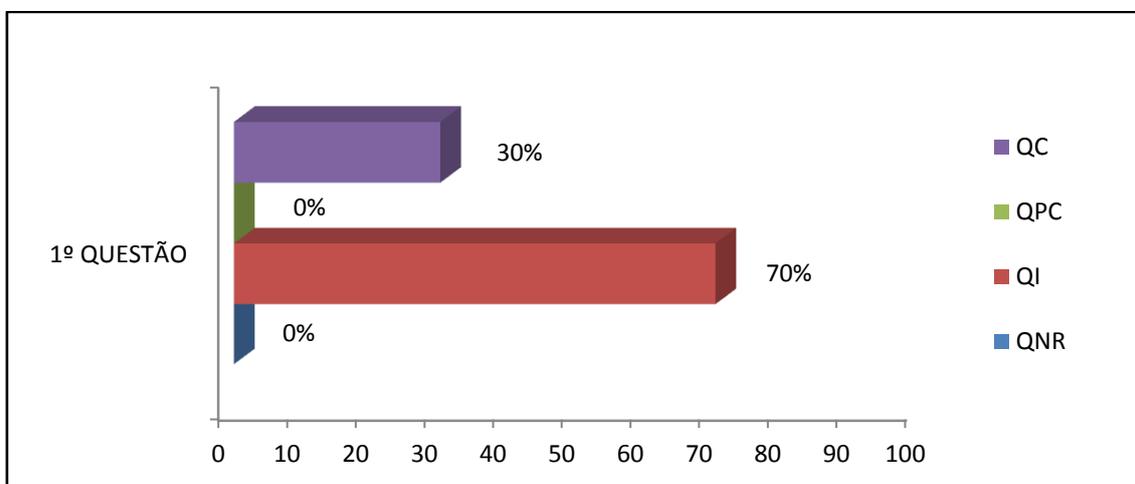


Gráfico 1: Percentual das classificações das respostas da prova I (primeira questão). Onde a cor roxa é referente à questão correta; a verde é referente à questão parcialmente correta; a vermelha é referente à questão inadequada e a azul é referente à questão não respondida.

Neste primeiro gráfico, é possível verificar que 30% dos alunos marcou a alternativa correta, “recebendo” a pontuação máxima da questão equivalente a 2,5 (pontos); não houve questão parcialmente correta; 70% marcou a questão inadequada ou não condizente com a alternativa correta, logo não “recebeu” nenhuma pontuação e não houve questões em “branco” ou sem assinalar.

A figura 2 mostra uma questão da prova que também envolvia o conteúdo de Termoquímica com interpretação dos dados dispostos na imagem.

2) Analise a figura abaixo e responda:

a) A mudança do estado Sólido para o Vapor é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

b) A mudança do estado Vapor para o Sólido é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

Figura 2: Segunda questão (prova I).

Na segunda questão foi exigido que o aluno detivesse conhecimento sobre processos endotérmicos e exotérmicos, suas características, o que ocorre nas reações que envolvem mudanças de estado em termos de energia e como explicar a mudança de estado físico como um processo endotérmico ou exotérmico.

O gráfico 2 apresenta os percentuais das classificações da prova.

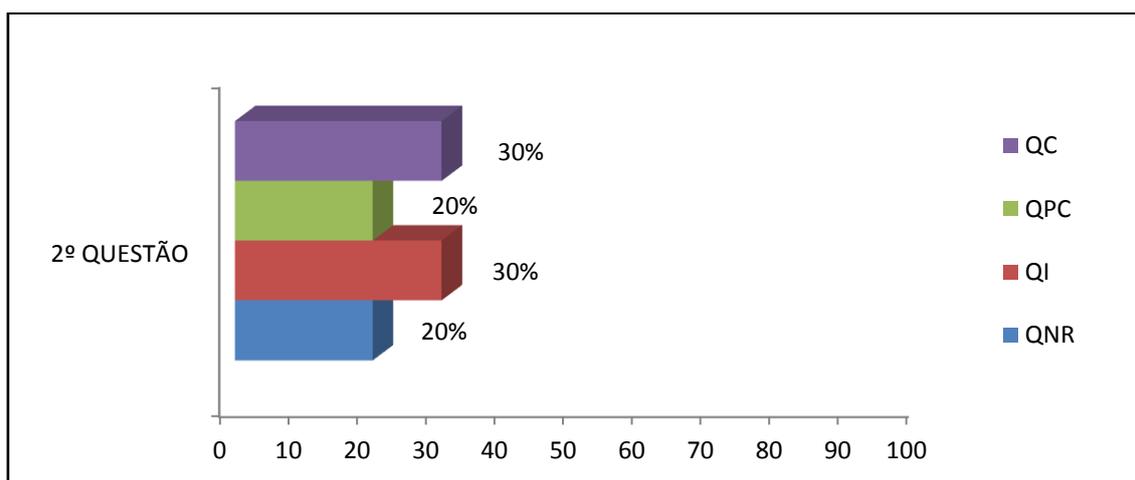


Gráfico 2: Percentual das classificações das respostas da prova I (segunda questão). Onde a cor roxa é referente à questão correta; a verde é referente à questão parcialmente correta; a vermelha é referente à questão inadequada e a azul é referente à questão não respondida.

Neste gráfico é possível verificar que 30% dos alunos foi coerente em suas justificativas, “recebendo” a pontuação máxima da questão que era equivalente a 2,5

pontos; 20% apresentou a resposta parcialmente correta correspondente apenas ao tipo de processo, endotérmico ou exotérmico, cobrado na questão sem apresentar justificativa, desta forma “recebeu” uma pontuação equivalente a 1,5 (pontos) de acordo com a correção da professora; 30% não apresentou corretamente nem o tipo de processo envolvido na questão, nem justificativa, sendo assim não “recebeu” pontuação na questão e 20% deixou a questão em “branco” e também não “recebeu” pontuação.

A figura 3 mostra uma questão da prova que envolvia o conteúdo de Pilhas com interpretação dos dados dispostos na imagem.

3. Quando a pilha mostrada a seguir está em funcionamento, a barra de chumbo vai se desgastando e a prata vai ficando mais espessa.

a) pólo positivo e negativo _____

b) cátodo e ânodo _____

c) oxidação e redução _____

d) agente oxidante e agente redutor _____

Figura 3: Terceira questão (prova I).

Na terceira questão era esperado que o discente soubesse, além do conceito de pilhas, diferenciar as posições dos polos, qual espécie se comporta como cátodo e qual se comporta como ânodo, qual a espécie oxida e qual a que reduz e diferenciar o agente oxidante do redutor.

O gráfico 3 apresenta os percentuais das classificações da prova.

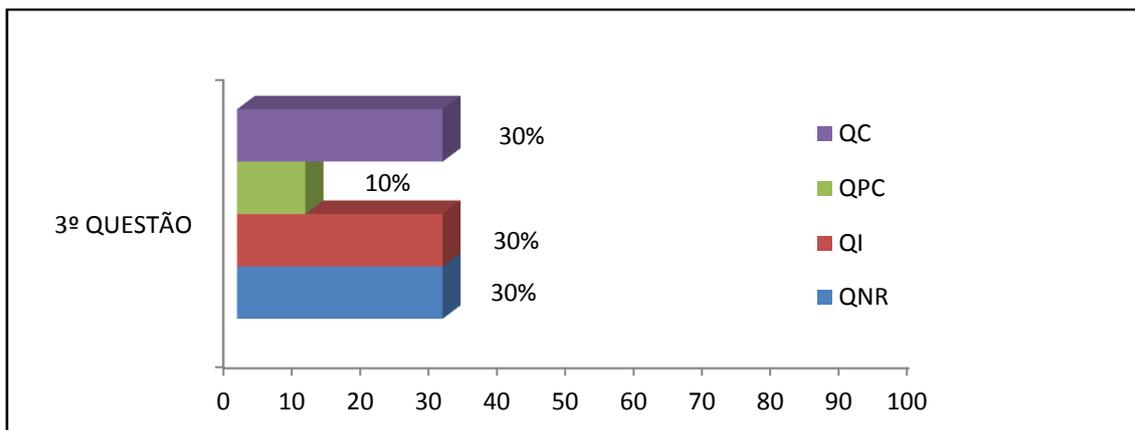


Gráfico 3: Percentual das classificações das respostas da prova I (terceira questão). Onde a cor roxa é referente à questão correta; a verde é referente à questão parcialmente correta; a vermelha é referente à questão inadequada e a azul é referente à questão não respondida.

Neste gráfico é possível verificar que 30% dos alunos foi coerente em suas justificativas, portanto “recebeu” a pontuação máxima da questão que era equivalente a 2,5 (pontos); 10% apresentou a resposta parcialmente correta correspondente apenas a dois quesitos ao invés de quatro cobrados na questão, “recebendo” assim pontuação que era equivalente a 1,5 (pontos) de acordo com a correção da professora; 30% não apresentou corretamente o que era solicitado, sendo assim não “recebeu” pontuação na questão e 30% por ter deixado a questão em “branco” também não “recebeu” pontuação.

A figura 4 mostra uma questão da prova que envolvia o conteúdo de Pilhas.

4. Sabemos que esses materiais são perigosos porque são ricos em metais pesados, e quando descartados podem deixar seus conteúdos expostos ao meio ambiente. O prejuízo não é momentâneo, ele se agrava por muitos anos, pois metais pesados são biocumulativos, ou seja, não são degradados pela natureza. O que fazer com tanta pilha após seus períodos de uso?

Figura 4: Quarta questão (prova I).

Comparada com as demais, a quarta questão pode ser considerada como um diferencial, pois além de trazer em seu contexto as principais consequências do descarte incorreto de pilhas, ela aborda uma relação com o cotidiano dos discentes fazendo com que estes reflitam antes de apresentar uma solução para a questão. Portanto, era esperado que o aluno conseguisse refletir que materiais como pilhas não podem ser descartados em lixo comum, nem de qualquer forma, devido aos danos que causam ao

homem e ao meio ambiente, e que devem ser entregues em pontos de coletas (setor responsável) ou aos fabricantes.

O gráfico 4 apresenta os percentuais das classificações da prova.

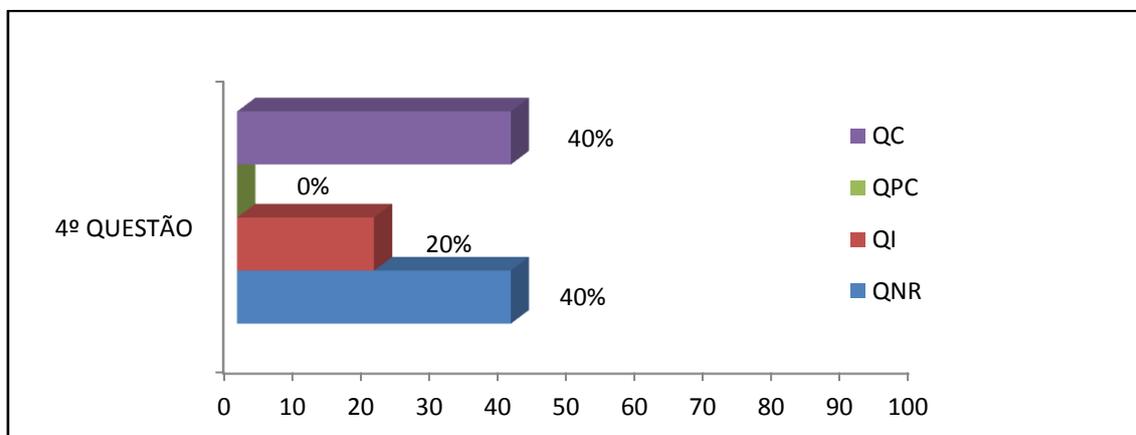


Gráfico 4: Percentual das classificações das respostas da prova I (quarta questão). Onde a cor roxa é referente à questão correta; a verde é referente à questão parcialmente correta; a vermelha é referente à questão inadequada e a azul é referente à questão não respondida.

Neste gráfico é possível verificar que 40% dos alunos foi coerente em suas justificativas, portanto “recebeu” a pontuação máxima da questão que era equivalente a 2,5 pontos; não houve questão parcialmente correta; 20% não conseguiu apresentar justificativa que – segundo a professora – fosse coerente com o que era exigido, sendo assim não “recebeu” pontuação na questão e 40% deixou a questão em “branco” e também não “recebeu” pontuação.

5.3.2 Análise das provas (professora II)

O conteúdo químico abordado na prova foi Reações Químicas. A prova foi composta por onze questões, sete fechadas e quatro abertas. Mas nos detivemos à análise de três questões abertas.

A figura 5 mostra questão da prova que envolve o conteúdo de matéria:

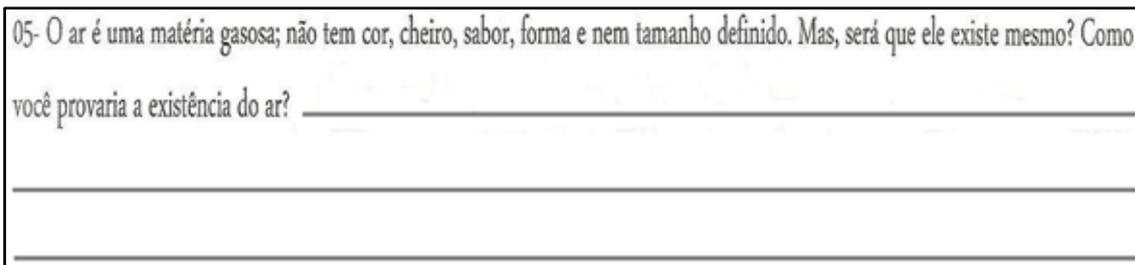


Figura 5: Quinta questão (prova II).

Na quinta questão aberta era esperado que o discente soubesse o conceito de matéria para que pudesse afirmar e comprovar a sua existência com algum exemplo.

O gráfico 5 apresenta os percentuais das classificações da prova.

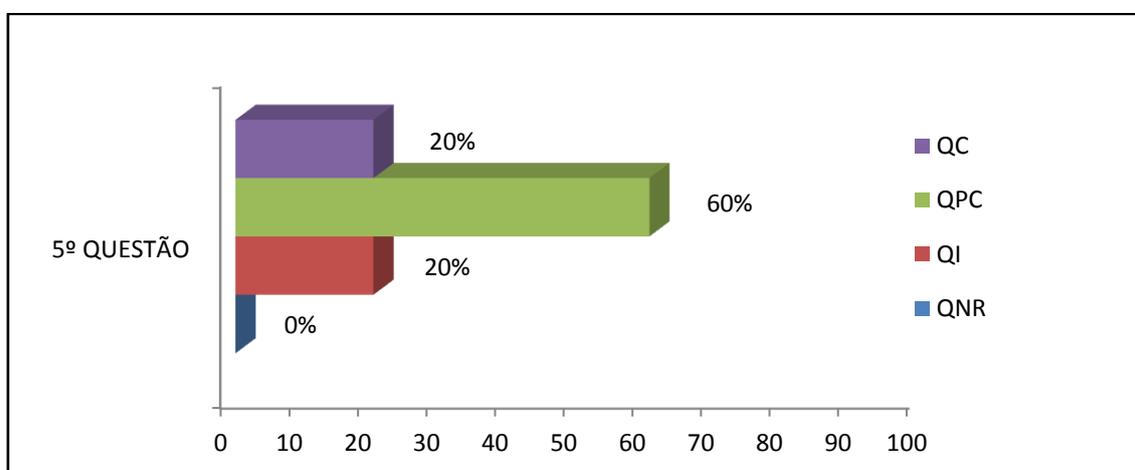


Gráfico 5: Percentual das classificações das respostas da prova II (quinta questão da prova). Onde a cor roxa é referente à questão correta; a verde é referente à questão parcialmente correta; a vermelha é referente à questão inadequada e a azul é referente à questão não respondida.

Neste gráfico é possível verificar que 20% dos alunos foi coerente ao apresentar suas justificativas, logo “recebeu” a pontuação máxima da questão equivalente a 2,5 (pontos); 60% apresentou a resposta parcialmente correta, porque não conseguiu ser claro em suas justificativas, desta forma “recebeu” uma pontuação entre 0,5 e 0,8 décimos de acordo com o nível de acerto, segundo a correção da professora; 20% não apresentou justificativa coerente, sendo assim não “recebeu” pontuação na questão e nenhuma questão em “branco” foi detectada na prova.

A figura 6 mostra uma questão da prova que envolve o conteúdo de substâncias.

06- Dos materiais abaixo, quais substâncias simples e quais são as compostas?

a) Ferro; _____ b) Cobre; _____ c) Metano; _____

d) Gás carbônico; _____ e) Etanol anidro; _____

f) Água destilada; _____ g) Gás oxigênio _____

Figura 6: Sexta questão (prova II).

Na sexta questão aberta, porém objetiva, era esperado que o discente soubesse o conceito de substância simples e o de substância composta, a fórmula molecular, ou pelo menos saber quais elementos que compunham as substâncias dispostas na questão para que a respondesse adequadamente. Mas, com relação a esta questão não serão analisados os erros apresentados pelos discentes, pois o aluno tem que dar ou uma resposta ou outra. Apenas servirá como comparação para outra questão.

A figura 7, a seguir, trata-se de uma questão da prova que envolve o conteúdo de equações químicas.

08- Identifique o produto e o reagente da equação química : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Figura 7: Oitava questão (prova II).

Na oitava questão aberta se esperava que o discente identificasse na reação quais das espécies eram reagentes e quais eram produto. Para tanto só era necessário saber que os reagentes são as espécies presentes no início da reação (antes da seta) e que estes dão origem aos produtos que são as espécies presentes no final da reação (depois da seta).

O gráfico 6 apresenta os percentuais das classificações da prova:

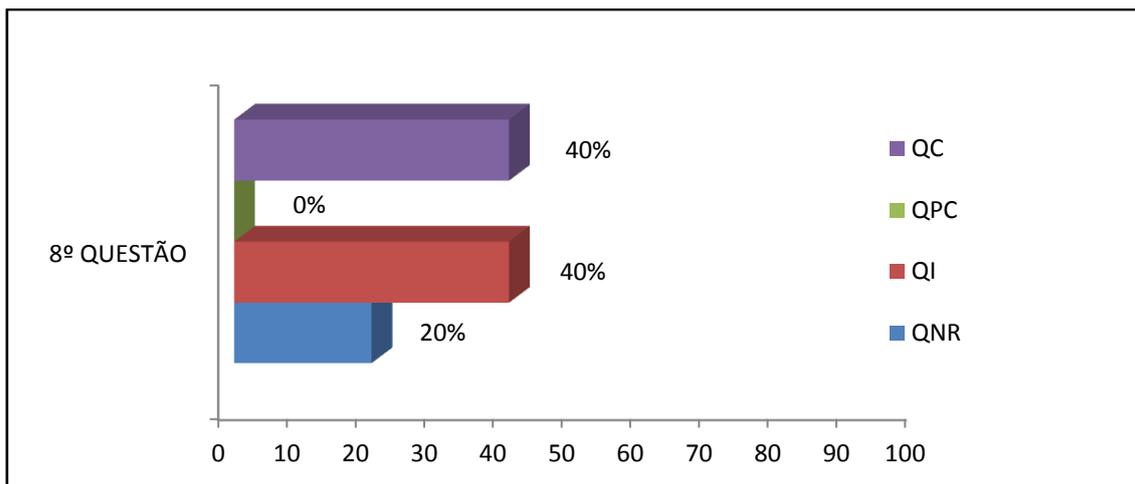


Gráfico 6: Percentual das classificações das respostas da prova II (oitava questão da prova). Onde a cor roxa é referente à questão correta; verde é referente à questão parcialmente correta; a vermelha é referente à questão inadequada e a azul é referente à questão não respondida.

Neste gráfico é possível verificar que 40% dos alunos foi coerente em suas justificativas, portanto se infere que estes “receberam” a pontuação máxima da questão; não houve questão parcialmente correta; 40% não identificou corretamente o que era exigido, sendo assim não “recebeu” pontuação na questão e 20% deixou a questão em “branco” e também não “recebeu” pontuação.

A figura 8 mostra uma questão da prova que também envolve o conteúdo de equações químicas.

09- Como são chamadas as substâncias que participam da reação química?

Figura 8: Nona questão (prova II).

Na nona questão aberta era esperado que o discente conseguisse compreender que os reagentes e os produtos são as substâncias que estão presentes em uma reação química.

O gráfico 7 apresenta os percentuais das classificações da prova.

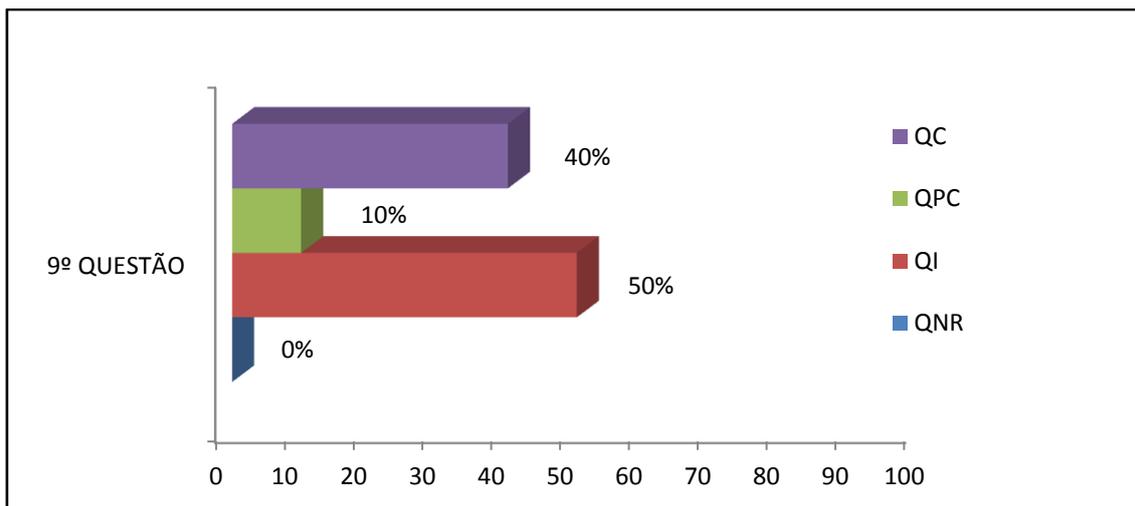


Gráfico 7: Percentual das classificações das respostas da prova II (nona questão da prova). Onde a cor roxa é referente à questão correta; a verde é referente à questão parcialmente correta; a vermelha é referente à questão inadequada e a azul é referente à questão não respondida.

Neste gráfico é possível verificar que 40% dos alunos foi coerente em suas justificativas, portanto se infere que estes “receberam” a pontuação máxima; 10% apresentou a resposta parcialmente correta por responder apenas um dos quesitos exigidos, logo inferimos que estes “receberam” metade da pontuação; 50% não apresentou corretamente nenhum dos quesitos exigidos, sendo assim não “recebeu” pontuação na questão e nenhuma questão em “branco” foi constatada na prova.

5.4 Análise e categorização do erro

Nesta seção analisamos e categorizamos os erros observados nas provas apresentando seus respectivos percentuais e demonstração das respostas corretas.

O gráfico 8 trata da categorização do erro apresentado pelos discentes referente à primeira questão da prova I.

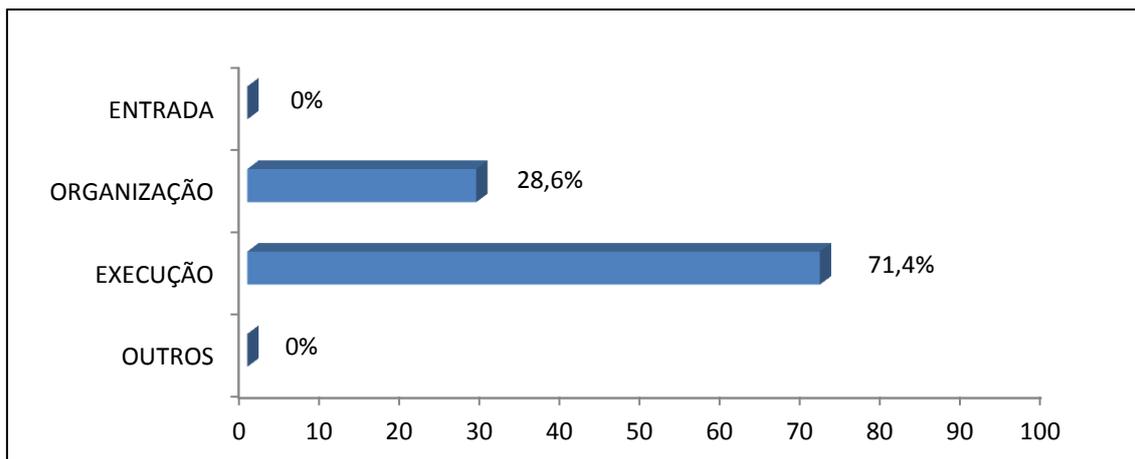


Gráfico 8: Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (primeira questão).

Neste gráfico é possível verificarmos que dentre os erros encontrados na primeira questão (prova I) 28,6% está relacionado à organização das informações e 71,4% está relacionado à execução. Vejamos a seguir os tipos de erros mencionados anteriormente nas produções dos alunos e o que os caracterizam:

O aluno A1 consegue compreender que o comportamento do gráfico diz respeito a uma variação negativa que pode ser associada a um processo que libera calor. Porém, não consegue diferenciar o conceito de reação exotérmica de reação endotérmica. Portanto o erro associado a esta resposta é de organização das informações que o discente dispõe.

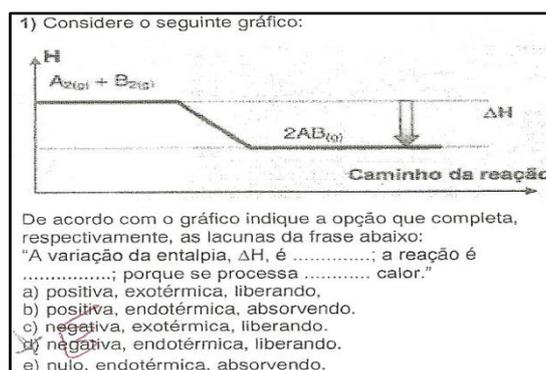


Figura 9: Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de organização).

O aluno G1 consegue compreender que em uma reação endotérmica a variação de entalpia é positiva e há uma absorção de calor. Porém não consegue fazer uma leitura correta do gráfico. Logo, o erro associado a esta resposta é de execução no procedimento.

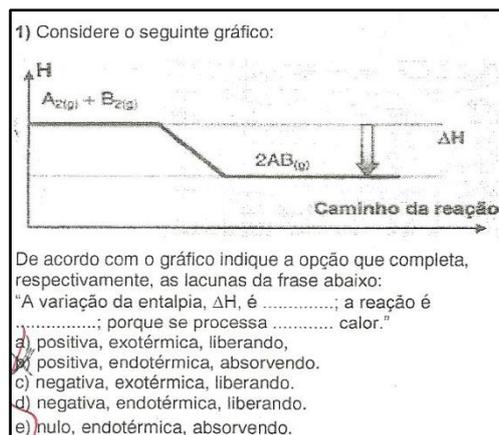


Figura 10: Resposta apresentada pelo aluno G1 (erro de execução).

A resposta correta para esta questão seria a letra c, que relaciona o comportamento do gráfico como um processo exotérmico com variação de entalpia negativa e que libera calor.

O gráfico 9 trata da categorização do erro apresentado pelos discentes referente à segunda questão da prova I.

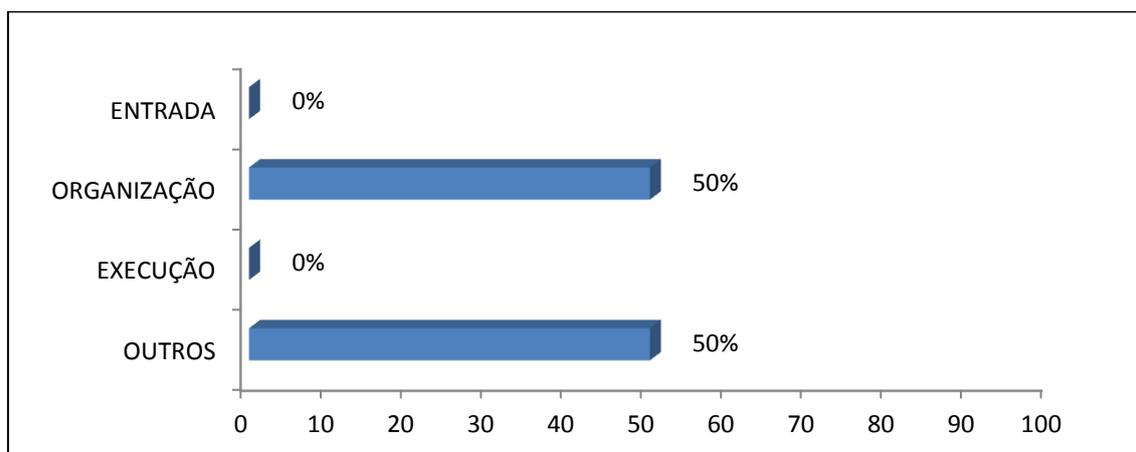


Gráfico 9: Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (segunda questão).

Neste gráfico é possível verificarmos que dentre os erros encontrados na segunda questão (prova I) 50% está relacionado à organização das informações e 50% está relacionado a outros tipos de erros que não contemplam o MADE. Vejamos a seguir os tipos de erros mencionados anteriormente nas produções dos alunos e o que os caracterizam:

O aluno E1 consegue justificar o que ocorre nas duas mudanças de estado exigidas, porém não faz a associação correta quanto ao tipo de reação. Portanto, o tipo de erro associado a esta questão é de organização das informações que o discente

dispõe. Inferimos que a correção da professora não leva em conta o pensamento do aluno.

2) Analise a figura abaixo e responda:

a) A mudança do estado Sólido para o Vapor é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

b) A mudança do estado Vapor para o Sólido é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

Figura 11: Resposta apresentada pelo aluno E1 (erro de organização).

Podemos inferir que o aluno C1 compreende que os processos endotérmicos e exotérmicos são opostos, visto que ele os associou a processos de mudanças de estados físicos simetricamente opostos (de sólido para vapor e de vapor para sólido), respectivamente. Contudo a ausência de justificativa nos impede de categorizar o erro segundo o MADE.

2) Analise a figura abaixo e responda:

a) A mudança do estado Sólido para o Vapor é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

b) A mudança do estado Vapor para o Sólido é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

Figura 12: Resposta apresentada pelo aluno C1 (erro não contemplado pelo MADE).

A resposta correta para esta questão seria afirmar que o processo envolvido na mudança de estado de sólido para vapor é endotérmico, pois é necessário que haja absorção de calor para o processo em questão. Já o processo envolvido na mudança de

estado de vapor para sólido é exotérmico, pois é necessário que haja liberação de calor para o processo em questão.

O gráfico 10 trata da categorização do erro apresentado pelos discentes referente à terceira questão da prova I.

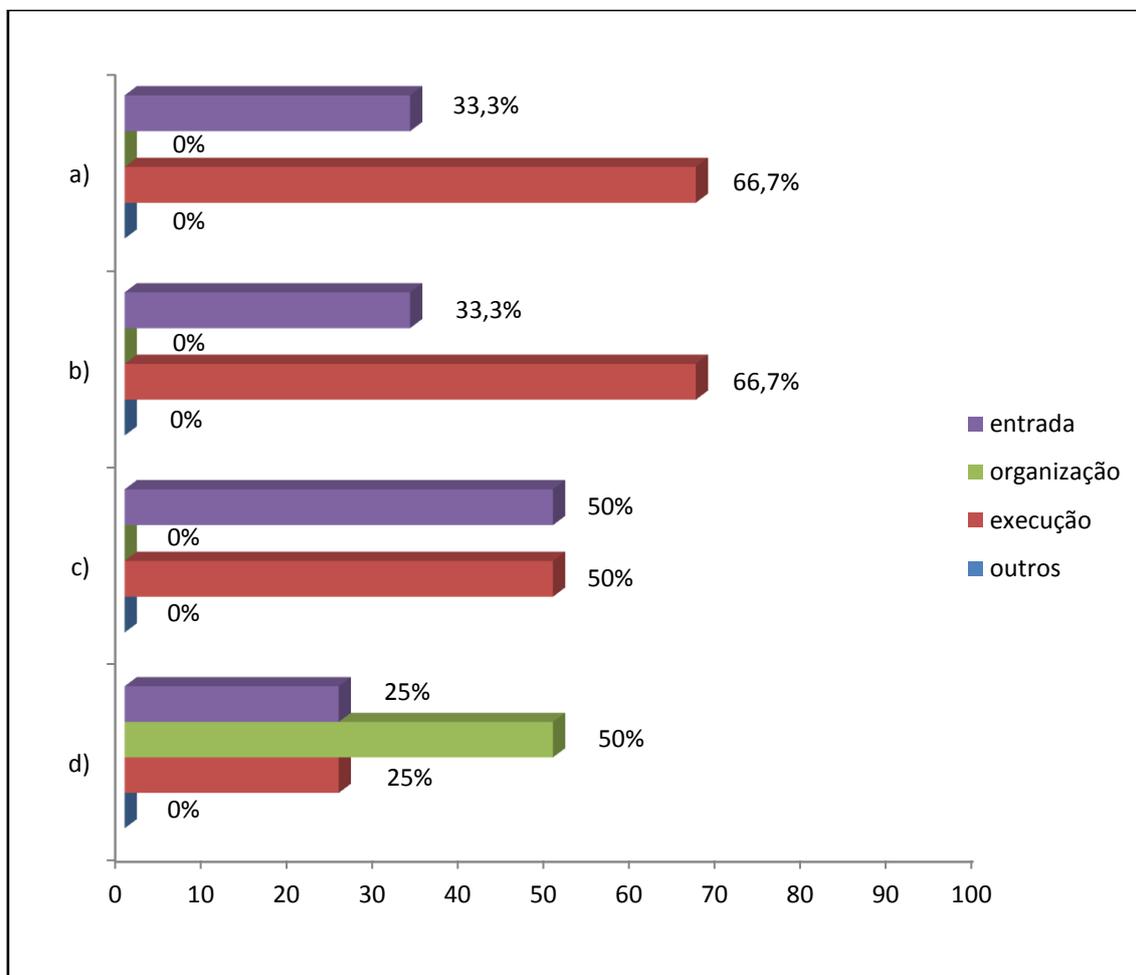


Gráfico 10: Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (terceira questão). Onde a cor roxa é referente ao erro de entrada; a cor verde é referente ao erro de organização; a cor vermelha é referente ao erro de execução e a azul é referente a outras categorias de erros que não se enquadram ao MADE.

Neste gráfico é possível verificarmos que dentre os erros encontrados na letra a da terceira questão (prova I) 33,3% está relacionado à entrada e 66,7% está relacionado à execução; na letra b 33,3% está relacionado à entrada e 66,7% está relacionado à execução; na letra c 50% estão relacionados à entrada e 50% está relacionado à execução e na letra d 25% está relacionado à entrada, 50% está relacionado à organização das informações e 25% está relacionado à execução. Vejamos a seguir os tipos de erros mencionados anteriormente nas produções dos alunos e o que os caracterizam:

Na letra a, o aluno A1 não consegue compreender o que a questão exige e apresenta como resposta um dos termos apresentados no enunciado ao invés de conceituá-los. Logo se trata de um erro de entrada.

3. Quando a pilha mostrada a seguir está em funcionamento, a barra de chumbo vai se desgastando e a prata vai ficando mais espessa.

No início do experimento, as duas barras apresentavam as mesmas dimensões. Para essa pilha determine:

a) pólo positivo e negativo positivos

Figura 13: Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).

Ainda na letra a, o aluno G1 percebeu que a questão requer atribuir aos metais quem é o polo positivo e quem é o polo negativo. Mas apesar disso ele não consegue usar as informações dispostas na questão, inclusive acaba equivocando-se, também, ao se referir a um metal que não está presente, ou seja, o discente ler equivocadamente **Pb** como **Zn**. Portanto se trata de um erro de execução.

a) pólo positivo e negativo Ag / Zn

Figura 14: Resposta apresentada pelo aluno G1 (erro de execução).

Na letra b, o aluno A1 cometeu o mesmo erro mencionado na letra anterior dando como resposta um dos termos apresentados no enunciado ao invés de conceituá-los. Portanto se trata novamente de um erro de entrada.

b) catodo e ânodo ânodo

Figura 15: Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).

Ainda na letra b o aluno E1 por não utilizar a linguagem específica acaba não deixando sua resposta clara. Portanto o erro associado a esta questão é de execução.

b) catado e ânodo catado ganha
ânodo perde

Figura 16: Resposta apresentada pelo aluno E1 (erro de execução).

Na letra c o aluno D1, devido a uma má compreensão do enunciado apresenta uma resposta considerada correta, porém não apresentou na ordem em que a professora exigia que seria primeiro oxidação e posteriormente redução. Logo se trata de um erro de entrada.

c) oxidação e redução prate ganha
chumbo perde

Figura 17: Resposta apresentada pelo aluno D1 (erro de entrada).

Ainda na letra c o aluno G1 novamente percebe que a questão requer atribuir qual elemento que oxida e qual reduz. Mas apesar disso ele não consegue usar as informações dispostas na questão, lendo mais uma vez de forma equivocada **Pb** como **Zn**. Portanto o erro associado a esta questão é de execução.

c) oxidação e redução Zn Ag

Figura 18: Resposta apresentada pelo aluno G1 (erro de execução).

Na letra d o aluno A1 repete o que fez nas letras anteriores, dando como resposta um dos termos apresentados no enunciado ao invés de conceituá-los. Portanto se trata novamente de um erro de entrada.

d) agente oxidante e agente redutor agente
reduz

Figura 19: Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).

Em relação à letra d o aluno D1 entende o que é pedido na questão, mas mistura os conteúdos exigidos com os que ele detém e acaba não conseguindo ordenar suas ideias sobre o assunto confundindo sua resposta. Logo o erro associado a esta questão é de organização.

d) agente oxidante e agente redutor prate ganha
calor chumbo perde calor

Figura 20: Resposta apresentada pelo aluno D1 (erro de organização).

Ainda sobre a letra d o aluno E1 não utiliza a linguagem específica e acaba não deixando sua resposta clara. Portanto o erro associado a esta questão é de execução.

d) agente oxidante e agente redutor agente oxidante gás
agente redutor metal

Figura 21: Resposta apresentada pelo aluno E1 (erro de execução).

A resposta correta, letra a) determinar que o polo negativo é o chumbo (Pb) e o polo positivo é a prata (Ag); a resposta correta para a letra b) determinar que o cátodo é a prata (Ag) e o ânodo é o chumbo (Pb); a resposta correta para a letra c) determinar que a oxidação ocorre no chumbo (Pb) e a redução na prata (Ag) e a resposta para a letra d) determinar que o agente oxidante é a prata (Ag) e o agente redutor é o chumbo (Pb).

O gráfico 11 trata da categorização do erro apresentado pelos discentes referente à quarta questão da prova I

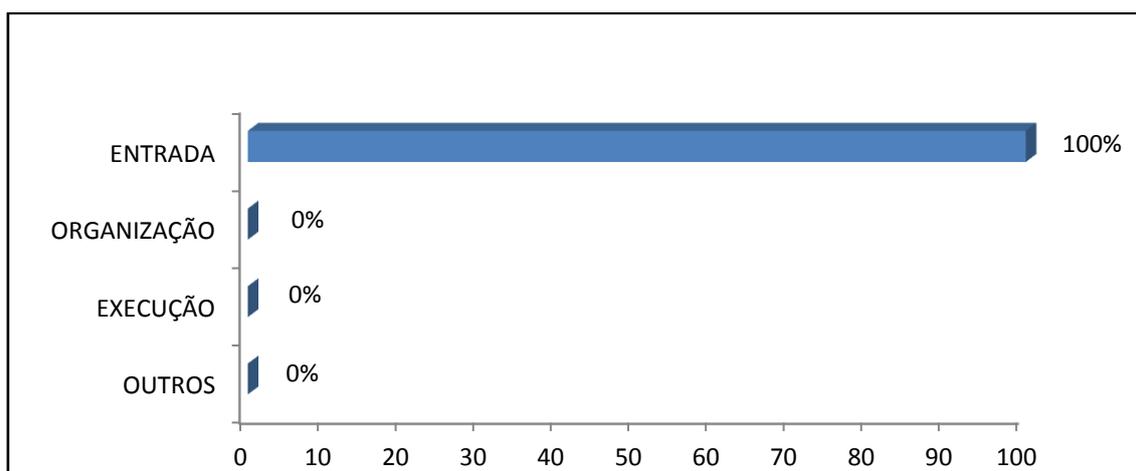


Gráfico 11: Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova I (quarta questão).

Neste gráfico é possível verificarmos que dentre os erros encontrados na quarta questão (prova I) 100% está relacionado à entrada. Vejamos a seguir o tipo de erro mencionado anteriormente nas produções dos alunos e o que os caracterizam:

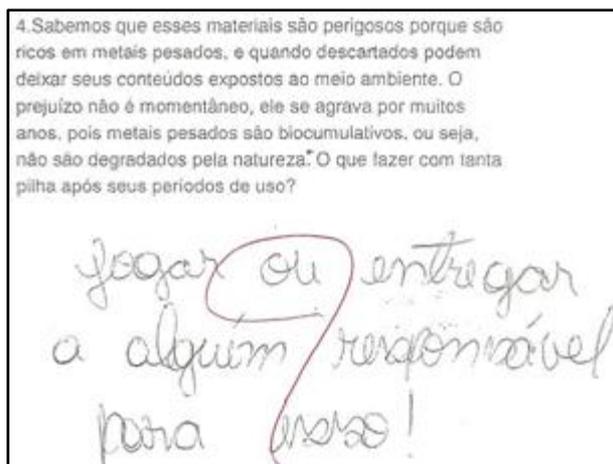


Figura 22: Resposta apresentada pelo aluno A1 (erro de entrada).

Por se classificar principalmente como uma questão atitudinal o aluno não consegue entender o propósito da questão, devido à ausência da pergunta ou à falta de informação do professor, e por esta razão o erro associado a esta é de entrada, pois mesmo apresentando uma resposta coerente com a pergunta o aluno não atingiu o objetivo que a professora queria.

A resposta correta para esta questão seria justificar que as pilhas devem ser entregues aos fabricantes ou em pontos de coleta especializados.

O gráfico 12 trata da categorização do erro referente à quinta questão da prova II

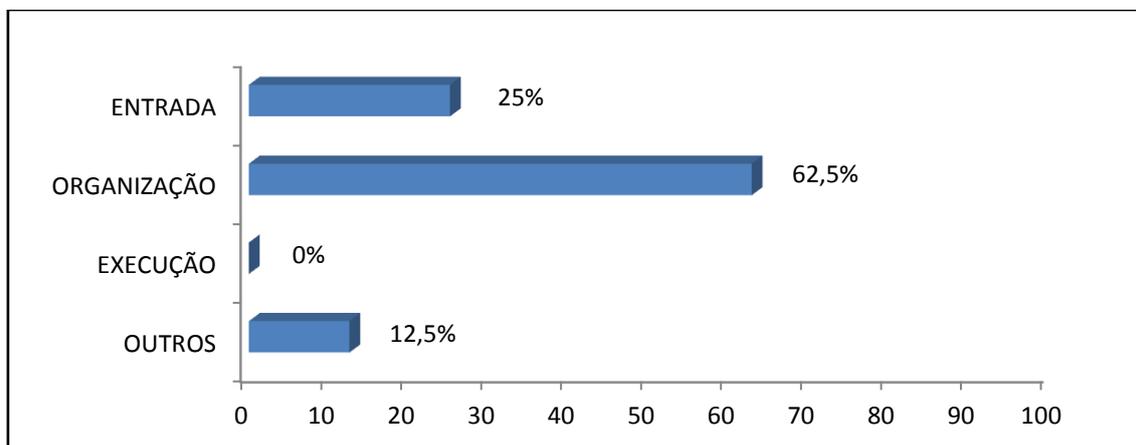


Gráfico 12: Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova II (quinta questão).

Neste gráfico é possível verificarmos que dentre os erros encontrados na primeira questão (prova II) 25% está relacionado à entrada, 62,5% está relacionado à organização e 12,5% está relacionado à outros tipos de erro que não contemplam o MADE, o que nos aponta a necessidade de aprofundarmos os estudos, na área da

química, especificando mais ainda os tipos de erro. Vejamos a seguir o tipo de erro mencionado anteriormente nas produções dos alunos e o que os caracterizam:

O aluno A2 define que sim, mas não tenta provar que o ar existe. Portanto o erro associado a esta questão é de entrada. Porque o aluno compreende o enunciado, mas não compreende o conteúdo envolvido, talvez pelo fato da questão tratar de um conhecimento empírico a resposta apresentada pelo aluno não é a correta.

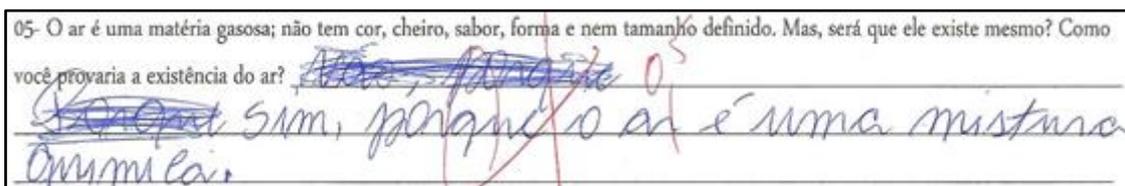


Figura 23: Resposta apresentada pelo aluno A2 (erro de entrada).

O aluno E2 tenta provar a existência do ar, mas usa argumentos completamente fora de contexto. Logo o erro associado a esta questão é de organização.

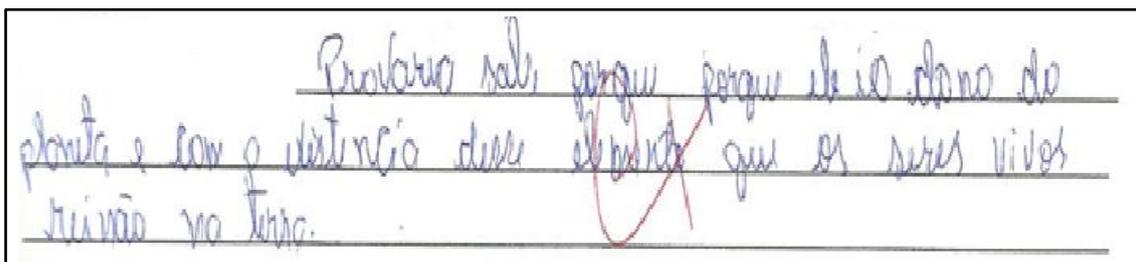


Figura 24: Resposta apresentada pelo aluno E2 (erro de organização).

O aluno B2 além de não tentar provar a existência do ar ele ainda foge completamente do contexto. Não há categorização para este tipo de erro segundo o MADE.

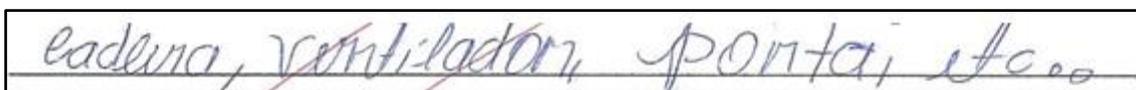


Figura 25: Resposta apresentada pelo aluno B2 (erro não contemplado pelo MADE).

A resposta correta para esta questão seria argumentar que apesar de não conseguirmos perceber – visivelmente – a existência do ar ele é matéria por ocupar um lugar no espaço devido à massa dos átomos que o compõe. Uma prova da sua existência poderia ser o ato de encher uma bola de sopro (o ar que sai da nossa boca ocupa o volume interno da bola).

O gráfico 13 trata da categorização do erro referente à oitava questão da prova II

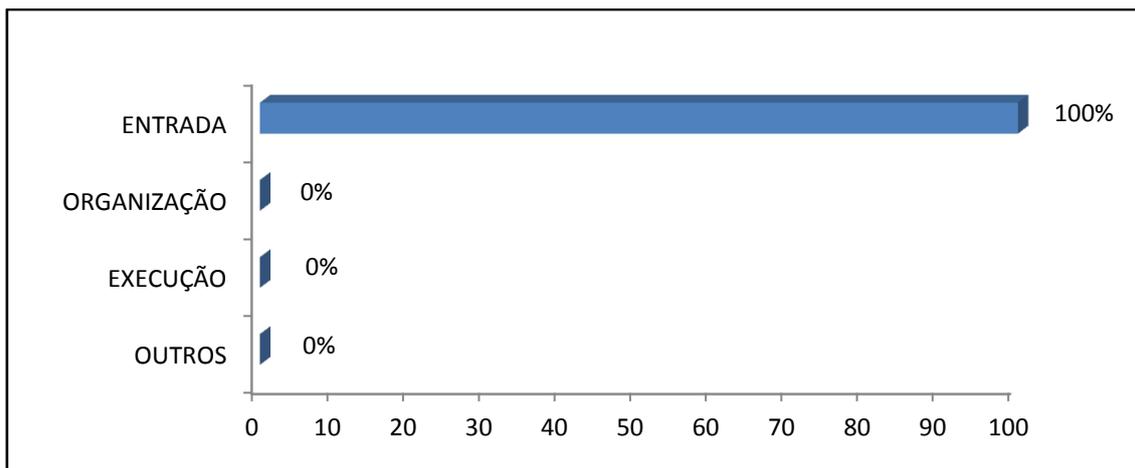


Gráfico 13: Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova II (oitava questão).

Neste gráfico é possível verificarmos que dentre os erros encontrados na segunda questão (prova II) 100% está relacionado à entrada. Vejamos a seguir o tipo de erro mencionado anteriormente nas produções dos alunos e o que os caracterizam:

O aluno E2 não compreende qual o objetivo da questão não sabendo identificar qual o reagente e produto nesta equação química, ele apenas aponta, ou tenta fazer a tradução das moléculas. Portanto o erro associado a esta questão é de entrada.

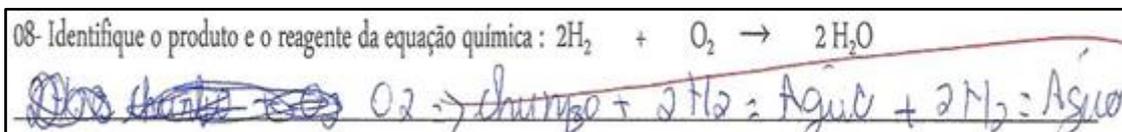


Figura 26: Resposta apresentada pelo aluno E2 (erro de entrada).

A resposta correta para esta questão seria identificar que as moléculas que estão no início da reação são os reagentes ($2H_2$ e O_2) e que as moléculas que são formadas são denominadas de produtos ($2H_2O$). Nas representações das reações químicas, a seta é utilizada como indicativo do sentido em que a mesma se procede.

O gráfico 14 trata da categorização do erro referente à nona questão da prova II:

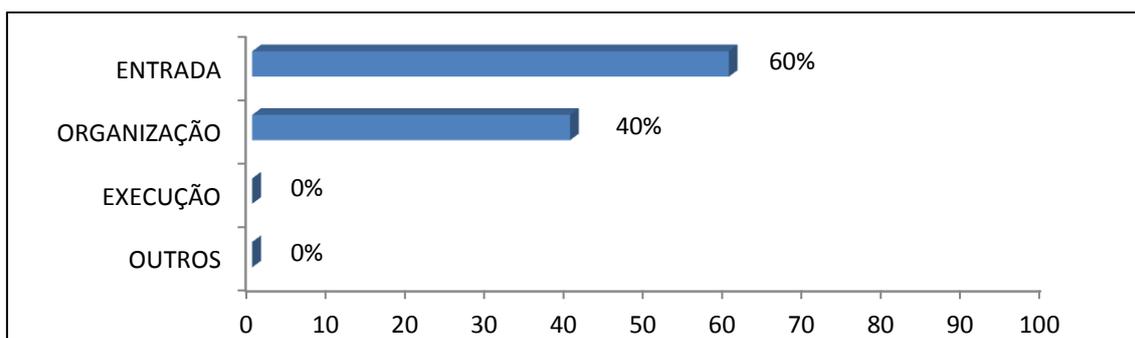


Gráfico 14: Categorias dos erros apresentados pelos discentes na prova II (nona questão).

Neste gráfico é possível verificarmos que dentre os erros encontrados na terceira questão (prova II) 60% está relacionado à entrada e 40% está relacionado à organização. Vejamos a seguir o tipo de erro mencionado anteriormente nas produções dos alunos e o que os caracterizam:

O erro de entrada relacionado a esta questão pode estar associado às informações contidas nas figuras abaixo:

02-As substâncias que participam da reação química são chamadas de:

a) Átomos

b) Moléculas

c) Partículas

d) Produtos ou reagentes

Figura 27: Questão (I) para comparar interferências nas respostas da nona questão da prova II.

06- Dos materiais abaixo, quais substâncias simples e quais são as compostas?

a) Ferro; simples b) Cobre; simples c) Metano; simples

d) Gás carbônico; composta e) Etanol anidro; simples

f) Água destilada; composta g) Gás oxigênio composta 04

Figura 28: Questão (II) para comparar interferências nas respostas da nona questão da prova II.

Podemos inferir que as questões (das figuras 27 e 28) podem ter sido o motivo pelo qual os alunos apresentaram respostas inadequadas, pois devem ter induzido os alunos a acreditarem que existe uma relação entre estas e a nona questão. De fato se compararmos a segunda questão (figura 27) com a nona questão (figuras 29 e 30), se trata da mesma questão diferindo apenas por ser objetiva e subjetiva, respectivamente. A figura 28 apresenta a informação de que as substâncias podem ser classificadas como simples ou compostas, já na figura 29 a docente pergunta quais as substâncias que participam da reação levando o aluno a correlacionar as questões.

Inferimos que o aluno C2 foi induzido a dar esta resposta visto que na questão mencionada anteriormente dava informações que confundiam o raciocínio do aluno ao ponto de levá-lo ao erro. Portanto o erro associado a esta questão é de entrada.

09- Como são chamadas as substâncias que participam da reação química?

Substância Simples e Substância Composta.

Figura 29: Resposta apresentada pelo aluno C2 (erro de entrada).

O aluno B2 entende qual o objetivo da questão, mas não consegue ordenar suas ideias quanto ao assunto e de acordo com o que a professora queria até porque os produtos e os reagentes são os representantes gerais de uma reação química, que por sua vez são formados por átomos, moléculas, podem ser classificadas como simples ou compostas, apresentar diferentes estados físicos e proporções diferentes. Logo o erro associado a esta questão é de organização.

A rectangular box containing the handwritten text "Sólido, líquido e gasoso" in blue ink. The text is written in a cursive style and is underlined with a red line.

Figura 30: Resposta apresentada pelo aluno B2 (erro de organização).

A resposta correta para esta questão seria dizer que as substâncias que participam de uma reação química são aquelas que reagem para dar origem a novas substâncias, logo são chamadas de reagentes. Os produtos não deveriam ser classificados como participantes de uma reação, pois eles são o resultado final de uma reação.

Após as análises e categorizações dos erros encontrados nas provas I e II verificamos que os erros voltados à disciplina de Química não se resumem apenas como “responsabilidade dos discentes”. Pois “os alunos [...] estariam reproduzindo pedaços de conhecimento, mas não aprendendo química” (JUSTI e RUAS, p. 27, 1997). Portanto os discentes não foram preparados e nem conseguem “enxergar” a Química como um todo, o que dificulta o entendimento desta disciplina.

5.5 Consideração do professor no ato de correção das avaliações

Detivemo-nos em fazer a análise de duas questões corrigidas pelas professoras que, no nosso ponto de vista, merecem uma maior atenção devido à forma como foram consideradas as respostas apresentadas pelos discentes ou até mesmo a forma como foram elaboradas.

Na figura 31, a seguir, analisamos a correção feita pela professora I em uma das questões de sua prova.

Aluno D1	Aluno A1
c) oxidação e redução prata ganha chumbo perde	c) oxidação e redução oxidação

Figura 31: Resposta do aluno D1 (à esquerda) não considerada pela professora em comparação com a resposta do aluno A1 (à direita).

Pudemos verificar que a professora I não considerou a resposta apresentada pelo aluno devido ao fato deste não ter respondido na ordem que ela pedia, por utilizar uma linguagem específica e nem ter deixado explícito que a barra de chumbo é a que oxida, porque seu eletrodo transmite elétrons e que a barra de prata é a que reduz, porque seu eletrodo é o receptor de elétrons, mas, ao analisarmos e compararmos o contexto apresentado pelos alunos D1 e A1 percebemos que o primeiro atingiu o objetivo da questão ao responder que “prata ganha chumbo perde”, mas não recebeu nenhuma pontuação. E o segundo não atinge o objetivo da questão ao responder “oxidação” e também não recebeu pontuação. Tendo em vista que a resposta do aluno D1 se aproxima da esperada – depois de nossa análise - seria justo que fosse atribuída a sua resposta uma pontuação, mesmo que inferior à máxima pontuação da questão, levando em consideração a compreensão do aluno quanto o conceito de oxidação e redução. A inferência docente em relação à aprendizagem desses dois alunos não deve ser a mesma, pois não apresentam o mesmo tipo de erro e nem revelam o mesmo patamar em relação à aprendizagem.

Na figura 32 analisamos a correção feita pela professora II em uma das questões de sua prova.

Aluno H2
09- Como são chamadas as substâncias que participam da reação química?
átomos, moléculas, partículas e estados produtos ou reagentes
Aluno C2
09- Como são chamadas as substâncias que participam da reação química?
substância simples e substância composta

Figura 32: Respostas apresentadas pelo aluno H2 (parte superior) e pelo aluno C2 (parte inferior).

O que podemos inferir é que nesta questão o discente além de ter informações contidas na prova que gerem uma confusão nas ideias que o mesmo tem sobre o

conteúdo envolvido, a forma como a pergunta foi elaborada pôde deixar dúvidas quanto ao que seria preciso responder para atingir o objetivo da questão. Portanto a questão poderia ter sido abordada de forma que ficasse mais claro para o aluno o que ele precisaria responder. É o que percebemos quando analisamos a resposta do aluno H2, que traz informações além das esperadas e mesmo assim a questão é considerada totalmente correta e a resposta do aluno C2 comprova que de fato a forma como a questão foi abordada não ofereceu informações suficientes para que o discente compreendesse as exigências da questão.

Muitos alunos por não compreenderem qual o objetivo da questão, acabam dando como resposta o que o professor não espera como resultado, “um estudante tende muitas vezes a operar com os dados ou as informações de entrada sem averiguar primeiro o que se pretende com eles, por que lhe foram fornecidos, o que tem de responder” (TORRE, 2007, p. 135). Soligo (2001), ainda nos afirma que:

[...] é preciso ter familiaridade não apenas com as propostas em si, mas também com os enunciados que explicam o que é para ser feito. Quando temos consciência das variáveis que interferem nos resultados de que se propõe que os alunos realizem, fica mais fácil compreender o que pode estar por trás desses resultados (SOLIGO, 2001, p.13).

Portanto quando o docente reconhece que a forma como a questão foi elaborada interfere nos resultados dos alunos e modifica a forma de abordar as questões nas provas os erros de entrada “penalizarão” bem menos os discentes que o cometeram. Ao mesmo tempo que pode auxiliar o professor nos processos de intervenção pedagógica por meio de processo de auto-regulação como: a revisão em sala de aula (revendo as provas e os erros) e a caça ao erro citado por Torre (2007), ajudando os alunos a conquistarem patamares mais significativos do conhecimento da área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não poderíamos analisar como as docentes examinam as produções de seus alunos sem fazermos antes uma análise das questões envolvidas em cada prova e a classificação da tipologia dos erros presentes nestas para depois verificarmos se as professoras utilizam algum tipo de correção específica ou não. Apesar de nos depararmos com questões que não envolviam cálculo pudemos constatar, nas provas, as três categorias de erro citadas por Torre (2007), entrada, organização e execução.

Através dos resultados obtidos das análises dos questionários e das correções feitas pelas professoras, podemos inferir que ambas não utilizam nenhuma categorização para classificar o tipo de erro apresentado pelos alunos. Caso as docentes conhecessem as classificações das categorias dos erros, as questões que correspondessem ao erro de entrada não deveriam penalizar tanto os discentes. Muitas vezes o que não fica claro para o aluno é o que se pede na questão (seu objetivo) ou ele não entende o conteúdo envolvido, desta forma a questão não deve ser completamente desconsiderada. Torre (2007, p. 117), afirma que os erros de entrada se devem “à ignorância total do que se pergunta ou à confusão de palavras; outras vezes se trata de uma compreensão deficiente ou da falta de lógica”. Para o autor tais erros se iniciam com a metodologia imprópria ou intervenção docente inadequada direcionada aos alunos.

O trabalho atendeu as expectativas exigidas, porque além de comprovar que o erro continua sendo visto como “vilão” nas provas e que a utilização da categorização dos erros não é uma prática comumente utilizada pelos professores. Ainda pudemos comprovar que uma das falhas existente no sistema brasileiro de ensino está relacionada aos modelos atualmente utilizados, pois o erro não é visto como algo construtivo e os discentes são preparados apenas para acertar. As correções muitas vezes nem chegam a ser trabalhadas em sala de aula, desta forma, não existe interesse nem preocupação de, após uma prova, o aluno procurar os desajustes cometidos nas provas:

Muitas das correções carecem de efetividade, apesar de o sujeito conhecer o motivo da falha, porque o desajuste não chega a ser significativo para o sujeito [...] O conhecimento do erro não leva automaticamente à mudança [...] A mudança [...] supõe envolvimento e compromisso (TORRE, 2007, p. 138-139).

Para tanto ficam alguns questionamentos: será que de fato podemos afirmar que os alunos estão realmente aprendendo ou estão apenas sendo treinados para o ENEM e vestibulares, reproduzindo o que é transmitido pelo professor? Como - em uma prova com questões fechadas onde é cobrada a marcação da alternativa correta ou do gabarito sem suas respectivas justificativas - podemos garantir que o discente apreendeu os conhecimentos relacionados ao conteúdo abordado na prova?

Como futuros professores precisamos fazer uma reflexão de como exerceremos a nossa prática docente, pensando o modo como a avaliação vem sendo utilizada e como os professores tem analisado as produções de seus alunos, pois não podemos ensinar por "ensinar", como um ato de mera obrigação, precisamos ensinar para que tanto o acerto quanto o erro sejam ferramentas fundamentais e capazes de tornar a aprendizagem efetiva.

Outra inferência diz respeito à necessidade de aprofundamentos de estudos em relação à categorização de erros. A MADE não consegue dar conta da tipologia específica para a área de química, o que já foi alertado pelo autor dos modelos (TORRE, 2007), um campo que pode se tornar profícuo em novas investigações e categorizações.

7 REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Maria Rita Leal da Silveira; MARTINS, Angélica Pinho Rocha. Avaliação: uma prática constante no processo de ensino e aprendizagem. **Revista da Católica**. v. 3, n. 5, p. 1-9, 2011.
- BRITO, Danielle Santos de. **A importância da leitura na formação social do indivíduo**. Revela, periódico de divulgação científica da FALS. Ano IV, n. VIII, p. 1-35, 2010.
- DAVIS, Cláudia; ESPOSITO, Yara Lúcia. O papel e a função do erro na avaliação escolar. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**. v. 72, n. 171, p. 196-206, 1991.
- JUSTI, Rosária da Silva; RUAS, Rejane Mitraud. Aprendizagem de química reprodução de pedaços isolados de conhecimento? **Química Nova na Escola**. n. 5, p. 24-27, 1997.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? **Pátio**. v. 3, n. 12, p. 1-7, 2000.
- NOGARO, Arnaldo; GRANELLA, Eliane. O erro no processo de ensino e aprendizagem. **Revista de ciências humanas**. v. 5, n. 5, p. 31-56, 2004.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. Como fazer pesquisa qualitativa. In: OLIVEIRA, Maria. **Metodologia, métodos e técnicas**. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 41-52.
- OLIVEIRA, Sara Badra de; MENEGÃO, Rita de Cássia Silva Godoi. Vida e morte do grande sistema escolar americano: como os testes padronizados e o modelo de mercado ameaçam a educação. **Educ. Soc.** v. 33, n. 119, p. 647-660, 2012.
- PERRENOUD, Philippe. **Pedagogia diferenciada: das intenções à ação** / Philippe Perrenoud; tradução Patrícia Chittoni Ramos. p.17-36/ 71-84 Porto alegre: Artmed, 2000.
- RAMOS, Rafael Yus. Avaliar. **Pátio**. v. 3, n. 12, p. 12-16, 2000.
- SANTOS, Clóvis Roberto dos. **Avaliação Educacional: Análises conceitual, legal e crítica**. In: Avaliação educacional: um olhar reflexivo sobre a sua prática / Clóvis Roberto dos Santos, (organizador); Maria Cecília Iannuzzi Ferreira, (coordenadora). São Paulo: Editora Avercamp, 2005.
- SANTOS, Monalize Rigon dos; VARELA, Simone. A avaliação como um instrumento diagnóstico da construção do conhecimento das séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, n. 1, p. 1-14, 2007
- SILVA, Eleonora Maria Diniz da. A virtude do erro: uma visão construtiva da avaliação. **Estudos em Avaliação Educacional**. v. 19, n. 39, p. 2008.
- SOLIGO, Rosaura. Angélica. . Dez importantes questões a considerar - variáveis que interferem nos resultados do trabalho pedagógico. Boletim 'Salto para o Futuro', TVE Brasil, Rio de Janeiro, 2001.

TORRE, Saturnino de la. **Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança**/ Saturnino de la Torre; tradução Ernani Rosa. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

VIEIRA, Josimar de Aparecido; BASTIANI, Veluma Ialú Molinari De; DONNA, Eloisa. **Ensino com pesquisa nas aulas de ciências e biologia: algumas exigências**. In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia 26 a 29 de outubro de 2009 – PUCPR.

ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura
Pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso

**QUESTIONÁRIO I PROFESSOR – 1º PARTE**

Perfil:

1- Qual a sua formação acadêmica e ano de conclusão? Alguma especialização?

2- O que lhe levou a escolher essa graduação?

3- Há quantos anos ministra a disciplina de Química? E nesta Escola atual?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura
Pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso



QUESTIONÁRIO II – PROFESSOR

1. Você concorda que as provas devem ser o único meio para verificar a aprendizagem?

() Sim () Não. Por quê?

2. Quais são os critérios utilizados para a elaboração de provas?

3. Quais os erros mais frequentes nas produções dos alunos? A que podem estar associados?

4. Tendo em vista os erros encontrados, você utiliza algum critério de “pontuação” para as respostas incompletas ou parcialmente corretas?

() Sim () Não

Se sim, qual o critério mais utilizado?

Se não, por que não utiliza?

5. A “nota” baixa pode interferir no desenvolvimento do aluno? Como?

Servir como incentivo a estudar mais ()

Servir como retrato do conhecimento do aluno ()

Não serve para nada ()

Só serve se o aluno resolver estudar ()

Outro(s):

6. Geralmente depois de uma atividade com nota baixa, os alunos apresentam mudança em relação à disciplina?

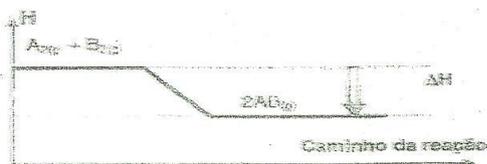
() Sim () Não

Se sim, qual mudança é mais percebida?

PROVA I

Disciplina: Química	Ano: 2º	Turma: EJA	Nota:
Professor: Daniele Cerqueira	Data:		Bimestral – IV Unidade

1) Considere o seguinte gráfico:



De acordo com o gráfico indique a opção que completa, respectivamente, as lacunas da frase abaixo:

"A variação da entalpia, ΔH , é; a reação é porque se processa calor."

- positiva, exotérmica, liberando,
- positiva, endotérmica, absorvendo.
- negativa, exotérmica, liberando.
- negativa, endotérmica, liberando.
- nulo, endotérmica, absorvendo.

2) Analise a figura abaixo e responda:



a) A mudança do estado Sólido para o Vapor é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

b) A mudança do estado Vapor para o Sólido é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique.

3) Quando a pilha mostrada a seguir está em funcionamento, a barra de zinco vai se desgastando e a prata vai ficando mais espessa.



No início do experimento, as duas barras apresentavam as mesmas dimensões. Para essa pilha determine:

- pólo positivo e negativo: _____
- cátodo e ânodo: _____
- oxidação e redução: _____
- agente oxidante e agente redutor: _____

4) Sabemos que esses materiais são perigosos porque são ricos em metais pesados, e quando descartados podem deixar seus conteúdos expostos ao meio ambiente. O prejuízo não é momentâneo, ele se agrava por muitos anos, pois metais pesados são bioacumulativos, ou seja, não são degradados pela natureza. O que fazer com tanta pilha após seus períodos de uso?

BOA SORTE, PAZ E BEM!

PROVA II

Aluno(a): _____ Prof^a. Amanda Meira

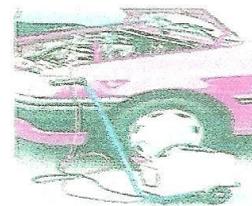
Série: 2º ano – turma: “ ____ ” - Disciplina: **Química** NOTA FINAL =

AVALIAÇÃO FINAL DO II BIMESTRE

01- O chumbo (Pb) é capaz de reagir com óxido de chumbo (PbO₂) e com ácido sulfúrico (H₂SO₄) para produzir sulfato de chumbo (PbSO₄) e água (H₂O). Esta mistura de componentes faz parte das reações que ocorrem no interior de baterias de automóveis, como por exemplo, no momento de descarga (perda de energia armazenada).

Assinale a alternativa que apresenta a equação balanceada corretamente para esta reação:

- a) $Pb + PbO_2 + 2 H_2SO_4 \rightarrow 2 PbSO_4 + 2 H_2O$
 b) $Pb + PbO_2 + H_2SO_4 \rightarrow 3PbSO_4 + 4H_2O$



Bateria sendo descarregada

02- As substâncias que participam da reação química são chamadas de:

- a) Átomos
 b) Moléculas
 c) Partículas
 d) Produtos ou reagentes

03- Produtos são:

- a) As substâncias resultantes da reação molecular.
 b) As substâncias resultantes da reação química.
 c) Um conjunto de partículas sólidas
 d) Átomos reunidos

04. Os Reagentes são:

- a) As substâncias que estão no final da reação
 b) As substâncias que estão no início da reação
 c) As substâncias que estão no meio início da reação
 d) as substâncias que não reagem

05- O ar é uma matéria gasosa; não tem cor, cheiro, sabor, forma e nem tamanho definido. Mas, será que ele existe mesmo? Como você provaria a existência do ar? _____

06- Dos materiais abaixo, quais substâncias simples e quais são as compostas?

- a) Ferro; _____ b) Cobre; _____ c) Metano; _____
 d) Gás carbônico; _____ e) Etanol anidro; _____
 f) Água destilada; _____ g) Gás oxigênio _____

07- (UFAC) Com relação às substâncias O_2 , H_2 , H_2O , Pb , CO_2 , O_3 , CaO e S_8 , podemos afirmar que:

- todas são substâncias simples.
- somente O_2 , H_2 e O_3 são substâncias simples.
- todas são substâncias compostas.
- somente CO_2 , CaO e S_8 são substâncias compostas.
- as substâncias O_2 , H_2 , Pb , O_3 e S_8 são simples.

08- Identifique o produto e o reagente da equação química: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

09- Preencha as lacunas de acordo com o texto:

<i>Reações Químicas</i>	
Escreva nos espaços em branco as palavras adequadas:	
CARBONO E HIDROGÊNIO – DIÓXIDO DE CARBONO - GASOLINA - MISTURA – REAÇÃO QUÍMICA	
Sabemos que para o carro andar devemos colocar _____. Mas o que a gasolina tem a ver com o movimento do carro? Isso só é possível devido a uma _____. A gasolina utilizada nos veículos é uma _____ de vários compostos. Um deles é o octano, composto formado por _____, cuja fórmula química é C_8H_{18} . Quando a gasolina reage com o oxigênio do ar produz _____ (CO_2), água (H_2O) e a energia que é utilizada para fazer com que o carro entre em movimento.	

09- Como são chamadas as substâncias que participam da reação química?

10- Relacione as substâncias iônicas e moleculares com sua devida descrição:

(1) SACAROSE	() Antiácido
(2) HIDRÓXIDO DE SÓDIO	() Ingrediente de bebidas alcoólicas e combustível
(3) ÓXIDO FÉRRICO	() Gás venenoso resultado da combustão
(4) SULFATO DE BÁRIO	() Mármore
(5) ETANOL	() Absorvido pelas plantas para utilizar na fotossíntese
(6) CARBONATO DE CÁLCIO	() Ferrugem
(7) ÓXIDO DE CÁLCIO	() Usado em estudos de raios x no trato gastrointestinal
(8) MONÓXIDO DE CARBONO	() Soda cáustica
(9) DIÓXIDO DE CARBONO	() Açúcar comum
(10) HIDRÓXIDO DE MAGNÉSIO	() Cal

Que DEUS seja teu refúgio e fortaleza. Amanda Meira