



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
LICENCIATURA EM QUÍMICA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MARIA GERLÂNE LEMOS BARBOSA**

**CINÉTICA QUÍMICA: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE  
QUÍMICA DO PNL D 2018**

**CAJAZEIRAS – PB  
2018**

**MARIA GERLÂNE LEMOS BARBOSA**

**CINÉTICA QUÍMICA: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO  
PNLD 2018**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura plena em Química do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande CFP/UFCG, do período 2018.2.

**Orientador:** Luciano Leal de Moraes Sales.

**CAJAZEIRAS – PB  
2018**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)  
Denize Santos Saraiva Lourenço - Bibliotecária CRB/15-1096  
Cajazeiras - Paraíba

B238c Barbosa, Maria Gerlâne Lemos.

Cinética química: análise de livros didáticos de química do PNLD 2018 / Maria Gerlâne Lemos Barbosa. - Cajazeiras, 2018.

50f.: il.

Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Leal de Moraes Sales.

Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2018.

1. Ensino de química. 2. Cinética química. 3. Livro didático. I. Sales, Luciano Leal de Moraes. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

CINÉTICA QUÍMICA: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO  
PNLD 2018

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Licenciatura plena em Química  
do Centro de Formação de Professores da  
Universidade Federal de Campina Grande  
CFP/UFCG, do período 2018.2.

**Orientador:** Luciano Leal de Moraes Sales.

Aprovado em: 17 / 12 / 2018.



---

Prof. Dr. Luciano Leal de Moraes Sales



---

Prof. Ezequiel Fragoso Vieira Leitão



---

Esp. Eglê Katarinne Souza da Silva

*À minha família, em especial a minha Mãe, Maria Cristiane, por ser o meu porto seguro e me oferecer todo apoio necessário para conclusão deste curso.*

## AGRADECIMENTOS

Sabendo da quantidade de pessoas que se fizeram presentes e contribuíram de forma fundamental e essencial para a realização deste sonho, não seria capaz de deixar de expressar meu sentimento neste momento tão importante. Agradeço, portanto:

A Deus, o grande arquiteto do Universo, Mestre dos mestres e o principal responsável por guiar meus passos. Toda honra e glória são dadas a ti, Senhor.

A minha mãe, Maria Cristiane, por ser minha base, meu porto seguro, meu suporte, por ser paciente nos momentos de estresse, preocupação, insegurança e por me dar força e coragem para seguir em frente, sem me deixar fraquejar um segundo sequer, que me mostrou inúmeras vezes que eu sou capaz, que eu posso ir além do que eu mesmo posso imaginar, sendo pra mim um exemplo a ser seguido.

A minha irmã Gabriele, que por muitas vezes viveu comigo as angustias e os momentos felizes, além de ser um dos motivos para alcançar tal sucesso.

Ao meu Pai Geraldo, que sempre esteve ao meu lado, sempre incentivou e mostrou que buscar o que se deseja pode ser suado, mas é gratificante.

Ao meu namorado Artur, que sempre confiou mais no meu potencial do que eu mesma, que sempre me ofereceu palavras de apoio e incentivos e celebrou comigo todas as vitórias até aqui conquistadas.

Aos meus avós paternos e maternos, Leandro, Elza, Dãozinho e Aldenir todos *In memoriam*, que mesmo tendo partido no meio da minha caminhada, continuaram sempre a me guiar, iluminar e proteger e por serem tão importantes em minha vida.

Aos demais familiares, tios, primos, os quais se fizeram presente da forma como podiam, mas que buscavam dar apoio, sempre me incentivando até conclusão deste.

Aos meus amigos, que nas situações boas e ruins estavam ao meu lado.

Aos meus colegas de curso, pessoas que compartilharam comigo todos os momentos vividos durante a graduação, sejam eles de desespero e felicidade. Este ciclo finalizou, mas nossa amizade continua, quero manter contato com vocês sempre. A Camila e Mikaely, por todas as risadas de desespero e de alegria, a Wagney, por aguentar as lamúrias, pelas ajudas principalmente nas físicas da vida, a esses três maravilhosos colegas que apesar de não termos iniciado o curso juntos, agora entendo o porquê dos “atropelos”, pois acredito que já estava predestinado que nos conheceríamos, “sofreríamos” juntos, mas que o momento de Glória também seria vivido junto, vocês são guerreiros e vitoriosos.

A senhor Benedito (Seu Benê), o melhor porteiro que o CA2 já teve, pela convivência diária, pelas conversas boas, pelas risadas de descontração, pelas palavras de apoio antes de depois das provas e seminários, pela preocupação, por ser sempre prestativo.

A Egle Katerinne, pela bronca no primeiro período (pense uma bicha valente), por todos os conselhos e apoio durante todo o curso, mesmo tendo concluído bem antes de mim, pelas ajudas em tudo que eu precisei, pela sua disponibilidade e amizade de sempre.

A minha galera do “busão ‘UFCG – SÓ FEDERAIS’ ”, por aguentar os meus “choros”, por me incentivarem, por me propiciarem momentos de descontração, risos e gargalhadas e aliviar meus estresses universitários, por fazerem parte desse sonho.

Ao meu orientador, Luciano Leal, por ter sido o melhor professor/coordenador, por ter resolvido todos os meus problemas e olha que eram problemões, por ser sempre paciente, e incentivador, por ter sido presente durante toda graduação, me fazer enxergar meu potencial e depositar em mim sua confiança para a elaboração deste trabalho.

Aos meus mestres, por todos os ensinamentos transmitido, que foram essenciais para que eu chagasse a esse momento tão esperado.

Enfim, a todos que torceram e que estavam comigo direta ou indiretamente, a todos que contribuíram da maneira que era possível para que esse momento acontecesse.

Meus sinceros agradecimentos.

*“Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível” (Charles Chaplin).*



## RESUMO

O livro didático é uma ferramenta utilizada para o ensino há vários anos, tendo a função de proporcionar auxílio e suporte ao que fazem uso dessa ferramenta. No ensino de química essa ferramenta passou a ser utilizada há pouco tempo, mas vem sendo bastante estudada para que seja aperfeiçoada e tenha uma eficácia ainda maior com relação a sua função, alguns critérios podem ser observados nos livros didáticos de química atuais. O presente trabalho tem como objetivo analisar quais os principais critérios tratados nos livros didáticos de química sobre o conteúdo de cinética química e se esse são suficientes para a promoção de uma aprendizagem de qualidade. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, qualitativa e descritiva. Sendo assim foram analisados, a contextualização histórica dos conteúdos, a presença de imagens/figuras/gravuras, os experimentos práticos apresentados, se os exercícios propostos são baseados em ENEM/vestibulares e a presença de analogia/contextualização com o cotidiano dos alunos. Desta forma, depois dos seis livros que constam no Guia do PNL 2018 serem analisados, os resultados mostram que quase todos os critérios analisados são contemplados nos 6 livros didáticos, porém, alguns ainda um pouco deficientes. Foi possível concluir então, que os livros didáticos atuais buscam uma melhoria através de vários critérios para promover uma boa aprendizagem.

**PALAVRAS – CHAVE:** Cinética Química; Ensino de Química; Livro Didático.

## ABSTRACT

The textbook is a tool used for teaching for several years, with the function of providing help and support to those who make use of this tool. In chemistry teaching this tool has been used for a short time, but has been studied enough to be improved and has an even greater effectiveness in relation to its function, some criteria can be observed in the current textbooks of chemistry. The present work aims to analyze the main criteria discussed in the textbooks of chemistry on the content of chemical kinetics and whether these are sufficient for the promotion of quality learning. It is a qualitative and descriptive bibliographical research. Thus, the historical contextualization of contents, the presence of images / figures / engravings, the practical experiments presented, if the exercises proposed are based on ENEM / vestibular and the presence of analogy / contextualization with the students' daily life. In this way, after the six books in the PNLD 2018 Guide are analyzed, the results show that almost all the criteria analyzed are covered in the 6 textbooks, but some are still a little deficient. It was possible to conclude then that the current textbooks seek an improvement through several criteria to promote a good learning.

**KEYWORDS:** Chemical Kinetics; Chemistry teaching; Textbook.

## **LISTA DE SIGLAS**

**CFP** – Centro de Formação do Professores  
**ENEM** – Exame Nacional do Ensino Médio  
**FAE** – Fundo de Assistência ao Estudante  
**FNDE** – Fundo Nacional de Desenvolvimento de Educação  
**INL** - Instituto Nacional do Livro  
**LD** – Livro Didático  
**MEC** – Ministério da Educação  
**PB** – Estado da Paraíba  
**PCN** - Parâmetros Curriculares Nacionais  
**PNLD** - Programa Nacional do Livro Didático  
**PNLEM** – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio  
**UFCG** – Universidade Federal de Campina Grande

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Apresentação dos Livros Didáticos a Analisados.....	20
Quadro 2 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Contextualização Histórica.....	21
Quadro 3 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Presença de Imagens/Figuras/Gravuras.....	26
Quadro 4 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Experimento Prático.....	30
Quadro 5 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Exercícios Propostos Baseados No Enem.....	34
Quadro 6 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Analogias/ Contextualização Do Conteúdo Com O Cotidiano.....	38

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Contextualização Histórica do LD 5.....	22
Figura 2 - Contextualização Histórica do LD 5.....	22
Figura 3 - Contextualização Histórica do LD 5.....	23
Figura 4 - Contextualização Histórica do LD 6.....	23
Figura 5 - Contextualização Histórica do LD 1.....	24
Figura 6 - Contextualização Histórica do LD 2.....	24
Figura 7 - Contextualização Histórica do LD 3.....	25
Figura 8 - Imagem do LD 1.....	27
Figura 9 - Imagem do LD 4.....	28
Figura 10 - Imagem do LD 3.....	29
Figura 11 – Experimento do Comprimido Efervescente LD 1, LD 4 e LD 5.....	31
Figura 12 – Experimento 2 do LD 2.....	32
Figura 13 – Experimento do LD 3.....	32
Figura 14 – Experimento 1 do LD 6.....	33
Figura 15 – Experimento 3 do LD 6.....	33
Figura 16 – Exercícios LD 1.....	35
Figura 17 – Exercícios LD 4.....	35
Figura 18 – Exercícios LD 5.....	36
Figura 19 – Exercícios LD 6.....	36
Figura 20 – Exercícios LD 2.....	37
Figura 21 – Exercícios LD 3.....	37
Figura 22 – Analogias/Contextualização LD 1.....	39
Figura 23 – Analogias/Contextualização LD 2.....	40
Figura 24 – Analogias/Contextualização LD 3.....	40
Figura 25 – Analogias/Contextualização LD 4.....	41
Figura 26 – Analogias/Contextualização LD 5.....	41
Figura 27 – Analogias/Contextualização LD 6.....	42

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1. LIVRO DIDÁTICO .....	15
2.2 LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA, ENSINO DE QUÍMICA EM CINÉTICA QUÍMICA.....	16
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Um conjunto de ações e muitos anos de história giram entorno de um elemento/ferramenta tão utilizado atualmente. Essa história tem início em 1929 com a criação de um instituto nomeado como Instituto Nacional do Livro (INL) que só começou a executar suas atividades depois da nomeação de Gustavo Capanema para Ministro da Educação em 1934 no governo do Presidente Getúlio Vargas. Entretanto apenas do ano de 1938, o livro didático passou a ser uma pauta do então governo, tendo como Decreto - Lei nº 1.006/38 de 30 de dezembro de 1938 que instituiu a Comissão do Livro Didático para tratar da sua produção, do seu controle e da sua circulação (SANTOS; MARTINS, 2011).

Porém, em 1996, exatos sessenta e sete anos após a criação do Instituto e com a extinção do Fundo de Assistência ao Estudante (FAE) e a transferência de suas ações para o Fundo Nacional de Desenvolvimento de Educação (FNDE) é que se iniciou a produção e a distribuição dos livros didáticos de forma contínua, movimentada e enérgica. Em vista disso, todos os estudantes do ensino fundamental passaram a receber livros didáticos, e desta forma, ele faz parte das escolas a mais de duas décadas (SANTOS; MARTINS, 2011).

Entretanto, ainda na década de 90, algumas reformas foram feitas sobre de livro didático, buscando sempre mostrar ao educador a importância, responsabilidade e necessidade de terem melhorias no material didático e nas metodologias. Daí então surge o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) com o intuito de assegurar a qualidade dos livros didáticos a serem adotados pelas escolas. A comissão por sua vez se comprometia em fazer uma avaliação de cada livro antes que esse chegasse ao ambiente escolar (SANTOS; MARTINS, 2011).

Diante do exposto viu-se que o livro didático faz parte do sistema educacional desde os anos iniciais até os finais, servindo de subsídio para os docentes programarem suas aulas e discentes tenham auxílio no processo de aprendizagem, sendo dessa maneira em quase todos os lugares onde é utilizado, visto ainda, como o melhor ou até mesmo único apoio para todos que compõem o sistema educacional (BEZERRA; MARTINS, 2015).

De acordo com as palavras de Frison, et al. (2009), o livro didático vem sendo a principal ferramenta de trabalho em sala de aula nas escolas e pode talvez ser considerada a única ferramenta impressa que é tida em sala para auxílio no processo de ensino-aprendizagem. Afirma ainda que uma grande parte dos livros vem de forma descontextualizada, deixando os conteúdos apresentados nos livros distante da sociedade e da vida cotidiana.

Mas alguns livros têm uma função diferente dos demais, um exemplo é o livro de Química, pois traz com ele as aplicações e análises de fenômenos, além de métodos científicos, teste e criações de hipóteses bem como formação de conclusões. Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que livro de “ciências” deve levar o aluno a uma compreensão técnica e filosófica da realidade, desenvolvendo o processo de formação do aluno como indivíduo e como cidadão.

O PNLD é o programa responsável pela disponibilização gratuita dos livros didáticos na rede pública, a primeira vez em que um livro didático de química foi analisado pelo PNLD ocorreu entre os anos de 2005-2006, que foi o período onde o programa integrou todas as disciplinas que constam no ensino médio, no programa chamado Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM), (SILVA; PHILIPSEN, 2017).

Na química, como em qualquer disciplina escolar, o livro didático possui uma função excepcional na dinâmica de ensino, mesmo atualmente os alunos possuindo outros meios de aprendizagem, e ainda dispondo elementos para obter informações sobre a ciência, o livro didático continua tendo um papel importante na passagem do conhecimento científico (MARTORANO; MARCONDES, 2007)

No que diz respeito ao conteúdo de cinética química, muitas vezes percebe-se que as atividades didáticas estão baseadas em aulas expositivas que não levam em consideração o conhecimento prévio do aluno, dessa maneira alguns autores julgam que esse ensino se torna desmotivador e isso pode estar relacionado a abordagem que esse conteúdo tem nos livros didáticos (SILVA, NETO E SILVA, 2016).

Acredita-se que a abordagem feita sobre o conteúdo de cinética química pelos livros didáticos atuais difere da forma como era abordado antigamente, divergindo na formação, apresentação e na quantidade de informações nele contida. (MARTORANO; CARMO; MARCONDES, 2014)

Diante do exposto, o seguinte trabalho tem como objetivo geral analisar quais os principais critérios tratados nos livros didáticos de química sobre o conteúdo de cinética química e se esse são suficientes para a promoção de uma aprendizagem de qualidade, por meio da análises dos seguintes objetivos específicos: Avaliar se os livros didáticos apresentam contextualização histórica, analisar se estes apresentam imagens/gravuras/figuras relacionadas a conteúdo e são significativas para facilitar a compreensão, verificar se são apresentados experimentos práticos, identificar se os exercícios apresentados se baseiam no Exame Nacional do Ensino Médio ENEM/vestibulares e constatar se os livros também apresentam analogias do conteúdo com o cotidiano.



## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O livro didático é uma ferramenta de ensino utilizada há vários anos e durante toda a vida educacional, sendo com essa ferramenta que o aluno faz seu primeiro contato com o conhecimento em sua forma palpável e impressa, estes são conhecidos nas escolas e são separados por áreas de conhecimento: Português, Matemática, História, Geografia, Biologia, Física, Química, entre outras (BRASIL, 2018).

### **2.1. LIVRO DIDÁTICO**

O livro didático apresenta um valor indescritível para a formação de um cidadão. Apesar de ser tido com um material impresso muito familiar, ainda é bastante difícil defini-lo (SANTOS; MARTINS, 2011). Entretanto, quando comparado com instrumentos tecnológicos educacionais disponíveis atualmente, o livro didático é o material mais difundido, utilizado e aplicado nas escolas, tanto pela forma como a cultura educacional é estruturada em cima dos livros, como pela segurança que estes transmitem para os seus usuários, permitindo assim que apesar de inúmeras tecnologias adotadas para transmissão de conhecimento não superem o suporte oferecido pelos livros didáticos (MORH, 1995).

A preocupação e o reconhecimento do livro didático pode ser atribuída tanto à comunidade acadêmica quanto a quem está na organização das Políticas Públicas do Brasil. Mas pelo fato de ser um objeto cultural contraditório, o livro didático desenvolve em seu entorno intensas polêmicas e muitas críticas, da sua função até sua forma de utilização deixando assim inúmeras lacunas à serem preenchidas (RODRIGUES, 2014).

A presença do livro didático no sistema educacional vai desde as séries iniciais até a formação universitária. Na teoria a função desse instrumento é auxiliar o professor e o aluno no desenvolvimento de atividades educacionais e no processo de aprendizagem respectivamente (BEZERRA; NASCIMENTO, 2015). O Livro didático influencia ainda na delimitação do currículo escolar, pois muitas vezes apenas o conteúdo que nele é apresentado é que é repassado para o alunado em sala de aula, porém, compete ao professor ter entendimento sobre o seu dever pedagógico e na construção do conhecimento científico, e buscar os complementos que faltam nos livros para que assim seus alunos tenha uma aprendizagem ainda mais eficiente. (BARGANHA; GARCIA, 2009).

De acordo com Batista (2011), o livro didático é uma ferramenta muito importante na escola, pois ela é útil tanto para o professor como para o aluno, por ser através desse que o professor pode reforçar seu conhecimento e receber dicas de como apresentá-lo e ainda é uma forma do aluno ter o conteúdo de uma maneira organizada, sintetizada e simples, facilitando assim a transmissão e a interação de conhecimentos.

No âmbito da prática docente, o livro didático não deve ser tido como o centro das atenções e sim como um facilitador do ensino e um material de suporte, contudo esse material tem superioridade com relação aos demais recursos pedagógicos. Em 1996 o Ministério da Educação e Cultura (MEC) deu início ao PNLD utilizado até hoje como a função de exercer uma avaliação criteriosa para garantir a qualidade do livro didático e em seguida esse possa ser distribuído para as escolas (SARTIN ET. AL., 2012).

O livro didático se diferencia dos demais livros por uma série de aspectos como, por exemplo: a lógica, a utilização restrita e o conteúdo abordado dessa maneira o livro didático deve ser entendido como um manual didático, utilizado em situações particulares para explicar conteúdos específicos, que tem prazo de validade e deve ser repassado ao final de um período escolar, tendo assim essa ferramenta usuários e não leitores.

Como já citado anteriormente o PNLD é o programa responsável pela disponibilização gratuita dos livros didáticos na rede pública, a primeira vez em que um livro didático de química foi analisado pelo PNLD ocorreu entre os anos de 2005 e 2006, período onde o programa integrou todas as disciplinas que constam no ensino médio, no programa chamado PNLEM, implantado em 2004, regulamentado pela resolução N° 38 do FNDE, que posteriormente foi incorporado ao PNLD (SILVA; PHILIPSEN, 2017).

## **2.2. LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA, ENSINO DE QUÍMICA EM CINÉTICA QUÍMICA**

Na química, assim como em todas as disciplinas escolares, o livro didático tem uma função importante na dinâmica de ensino, mesmo sabendo que nos dias atuais os alunos possuem outros meios de aprendizagem, e ainda dispõem de outros meios para obter informações sobre a ciência, o livro didático continua tendo um papel importante na passagem do conhecimento científico (MARTORANO; MARCONDES, 2007).

Desse modo é possível afirmar que o livro didático tem um papel relevante no processo ensino-aprendizagem de Química e, portanto, deve ser escolhido pelos professores de forma crítica, consciente e condizente com a realidade da sociedade em que será

inserido. Nesse sentido, o livro didático tem um papel relevante no processo ensino-aprendizagem de Química. Conforme o MEC, o contexto educacional contemporâneo exige, cada vez mais, que o educador seja capaz de gerar nos alunos experiências pedagógicas significativas, diversificadas e alinhadas com a sociedade na qual estão inseridos (Brasil, 1994).

Quando se trata do livro de Química, esses devem apresentar conceitos, procedimentos e informações sobre a ciência, a tecnologia, o ambiente, a indústria. A abordagem presente nos livros didáticos deve contribuir para que os estudantes percebam as relações entre os níveis teórico e representacional, que são próprios do conhecimento químico.

É notório que os livros didáticos atuais de Química têm abordado o nível macroscópico por meio de apresentações de experimentos, da contextualização e da valorização da história da ciência. Contudo, a experimentação é a dimensão mais fundamental para a construção de conceitos químicos, pois ela pode auxiliar os alunos para que se envolvam na busca de respostas à questionamentos colocados pelos professores através dos experimentos.

No que diz respeito a contextualização, essa pode motivar os alunos a se envolverem mais nas aulas e a desenvolver melhor compreensão da Química, conhecendo e reconhecendo seus mecanismos. Porém, essa deve fazer sentido para os alunos, ou seja, deve estar próximo da realidade local, dos problemas vividos no cotidiano dos alunos como por exemplo em sua casa, bairro, cidade e país, para que assim o interesse possa ser despertado pelas aulas de Química, pois é notório que o envolvimento dos alunos é mais intenso quando o professor traz situações habituais da vida dos alunos e que estejam relacionados à Química, como, por exemplo: descarte correto do lixo, uso de produtos de limpeza, manipulação de produtos químicos domésticos, cozimento de alimentos, combustíveis, automóveis e saúde.

Com relação a história da química esta é tida como outra maneira de auxiliar na compreensão da natureza da ciência, da relação dos cientistas com o conhecimento químico, das influências políticas para o desenvolvimento da Química e para o entendimento da construção coletiva da ciência. Apesar de que trabalhar com a história da Química na escola não é algo simples e comum, tipicamente os professores abordam histórias sobre a Química e seus representantes a fatos fantasiosos sobre a ciência, como também a apresentação de “pais” dos saberes científicos.

Enfim, é perceptível que nos últimos anos o livro didático de química tem procurado livrar-se de definições e conceitos isolados e tem como finalidade geral e global promover uma aprendizagem eficiente por meio da interação de vários aspectos que nesses estão contemplados. (Guia do PNLD, 2018)

O ensino de química pode ser considerado como uma ferramenta para formação humana, e no exercício da cidadania, se este for proporcionado como um dos meios de interpretação do mundo. Desse modo é primordial que o conhecimento químico faça parte do dia a dia das pessoas, com o propósito que essas possam contribuir criticamente para a conservação, preservação e melhora da ciência (USBERCO; SALVADORE, 2002).

O crescimento da ciência química, como campo de interesse científico e tecnológico, ofereceu benefícios, para a sociedade como um todo. Nessas circunstâncias, a cinética química é relevante para colaborar positivamente em vários processos, que vão desde apenas os conhecimentos de acontecimentos corriqueiros do cotidiano das pessoas até estudos ambientais (SILVA, NETO E SILVA, 2016).

Segundo Maia (2005), quando é feito um breve histórico sobre a trajetória do ensino de química, percebe-se que no decorrer de muitos anos, os alunos vêm demonstrando dificuldades nesse conhecimento, isso é tido porque no passar dos tempos o ensino de químico era apenas uma repasse de acontecimentos, não permitindo que os seus estudantes tivessem contado com o fenômeno apresentado. Dessa maneira, para que o ensino de química se torne interessante e eficiente é importante os professores se empenharem na prática de métodos que tornem o ensino de química mais interessante e próximos dos alunos, para que os mesmos tenham uma aprendizagem mais eficiente.

De acordo com Moura, Silva e Souza, o conteúdo de cinética química, é um tema importantíssimo na química por suas inúmeras aplicações, que podem ser expressas desde um simples comprimido efervescente sendo diluído até interações e efeitos ambientais, contudo, os alunos têm consigo dificuldades em observar, analisar e propor explicações científicas para esse tema.

A palavra cinética tem sua origem do grego *kinetikéque* significa “movimento”, dessa maneira, a cinética química é tida como conteúdo que aborda as velocidades de reação, os fatores que influenciam tais velocidades, sendo assim importante para a compreensão e interpretação dos fenômenos que ocorrem no dia a dia, em tese o ensino do conteúdo de cinética química, privilegia os fatores que alteram a velocidade das reações (SALES E BATINGA, 2017).

Como é bem destacado por Lima et. al. (2000):

O ensino de química, muitas vezes, tem-se resumido a cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclaturas de compostos, sem valorizar os aspectos conceituais. [...] os experimentos, quando realizados, limitam-se a demonstrações que não envolvem a participação ativa do aluno, ou apenas os convidam a seguir um roteiro, sem levar em consideração o caráter investigativo e a possibilidade de relação entre o experimento e os conceitos.

[...] No ensino de cinética química, constatamos que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos alunos. Isto torna o ensino deste tópico desmotivante e o discurso do professor é tomado como “dogma de fé”.

Corroborando com essa afirmação na atualidade ainda encontra-se a disciplina de química e mais especificamente o conteúdo de cinética química é explorado de forma monótona e tradicional, sendo fielmente apresentado o conteúdo da forma que está exposto no livro didático utilizado pelos alunos, não havendo assim possibilidade de interação do aluno com a disciplina e conseqüentemente não possibilitando uma aprendizagem eficiente dos alunos que usam o livro didático como o principal suporte de aprendizagem.

No ensino de cinética química percebe-se muitas vezes que as atividades didáticas estão baseadas em aulas expositivas que não levam em consideração o conhecimento prévio do aluno. Nesse contexto, alguns autores julgam que este tipo de ensino torna o conteúdo desmotivador e isso pode estar ocorrendo pela abordagem que os mesmos são apresentados nos livros didáticos (SILVA, NETO E SILVA, 2016).

Nesse viés, acredita-se que a abordagem feita para o ensino de cinética química pelos livros didáticos atuais difere da forma como era abordada antigamente, divergindo na formação, apresentação e na quantidade de informações nele contida, porque no decorrer do desenvolvimento do livro didático, este foi sendo aperfeiçoado e melhorado a fim de promover uma aprendizagem eficiente (MARTORANO; CARMO; MARCONDES, 2014).

Em vista disso, a respeito da abordagem do conteúdo de cinética química, é primordial que o professor procure integrar a três dimensões do conhecimento químico que são: a teórica, a representacional e fenomenológica, facilitando a aprendizagem e permitindo um conhecimento melhor assimilado e consolidado, como é citado por Mortimer (2000).

### 3. METODOLOGIA

No presente trabalho analisou-se o conteúdo de cinética química abordado em livros didáticos de química. Foram analisados 06 livros da já referida disciplina, tendo como o critério de escolha constar no guia de livros didáticos do PNLD 2018.

Os livros didáticos analisados serão intitulados como LD 1, LD 2, LD 3, LD 4, LD5, LD 6, representados no Quadro 1:

**Quadro 1:** Apresentação dos Livros Didáticos a Analisados.

<b>Livro Didático</b>	<b>Nome do Livro</b>	<b>Editora</b>	<b>Ano</b>
LD 1	Química	Ática	2016
LD 2	Química	Scipione	2016
LD 3	Ser Protagonista – Química	SM	2016
LD 4	Vivá – Química	Positivo	2016
LD 5	Química	Moderna	2016
LD 6	Química Cidadã	AJS	2016

**Fonte:** A autoria Própria (2018).

É importante frisar que a lista dos livros que constam no PNLD foi divulgada em 2017, porém, o Guia do PNLD foi liberado em 2018 trazendo consigo todas as coleções selecionadas.

Para atingir os objetivos propostos nessa pesquisa, inicialmente realizou-se identificação do livro didático analisado apresentando o seu nome, editora e ano. Posteriormente realizou-se a análise cuidadosa acerca do conteúdo de cinética química, sob uma visão mais cautelosa adotando os seguintes critérios: (I) contextualização histórica; (II) presença de imagens, gravuras e figuras; (III) experimentos práticos; (IV) exercícios propostos baseados no ENEM/vestibulares; (V) analogias do conteúdo com o cotidiano dos alunos (Brasil, 1994).

De acordo com o procedimento técnico está trata-se de uma pesquisa bibliográfica, descritiva, qualitativa pois serão apenas registrados e descritos fatos observados, não havendo interferência neles, estando sendo feita apenas uma descrição das características em encontradas, tendo ainda a finalidade de proporcionar mais informações sobre tal assunto (PRODANOV, FREITAS, 2013, p. 51-54)

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao exposto no Quadro 2, é possível perceber que a contextualização histórica nos assuntos de cinética química, são bastante ausentes, tendo em vista que de todos os livros analisados apenas o LD 5 e o LD 6 fazem uma abordagem um pouco mais ampla da contextualização história do conteúdo analisado.

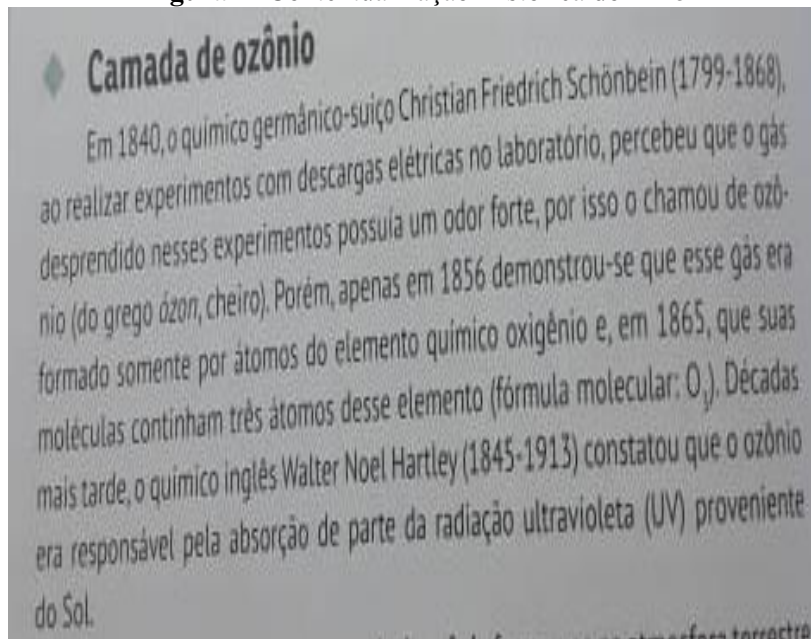
Quadro 2 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Contextualização Histórica.

<b>Livro Didático</b>	<b>Critério Analisado: Contextualização Histórica</b>
<b>LD 1</b>	A contextualização histórica desse livro fica por conta apenas de uma pequena bibliografia de dois estudiosos que desenvolveram um trabalho sobre lei da ação das massas.
<b>LD 2</b>	No tocante da contextualização histórica esse por sua vez, a faz de forma sucinta quando relata sobre a energia cinética entre as partículas, falando um pouco sobre Zartmann.
<b>LD 3</b>	Nesse livro didático a contextualização histórica é considerável falando da história do conteúdo no decorrer do capítulo, relatando sobre o calorímetro de Lavoisier e Laplace e ainda sobre a Lei de Hess.
<b>LD 4</b>	Esse livro não faz contextualização histórica do conteúdo estudado.
<b>LD 5</b>	Quanto a contextualização histórica pode ser considerada um pouco maior com relação aos demais livros estando presente no decorrer principalmente do assunto de lei cinética de reação.
<b>LD 6</b>	Com relação a contextualização histórica esse livro traz no desfecho do seu capítulo a história do cientista Fritz Haber, fazendo uma bela volta ao tempo, e relatando toda a biografia deste tão influente cientista.

**Fonte:** Autoria Própria (2018).

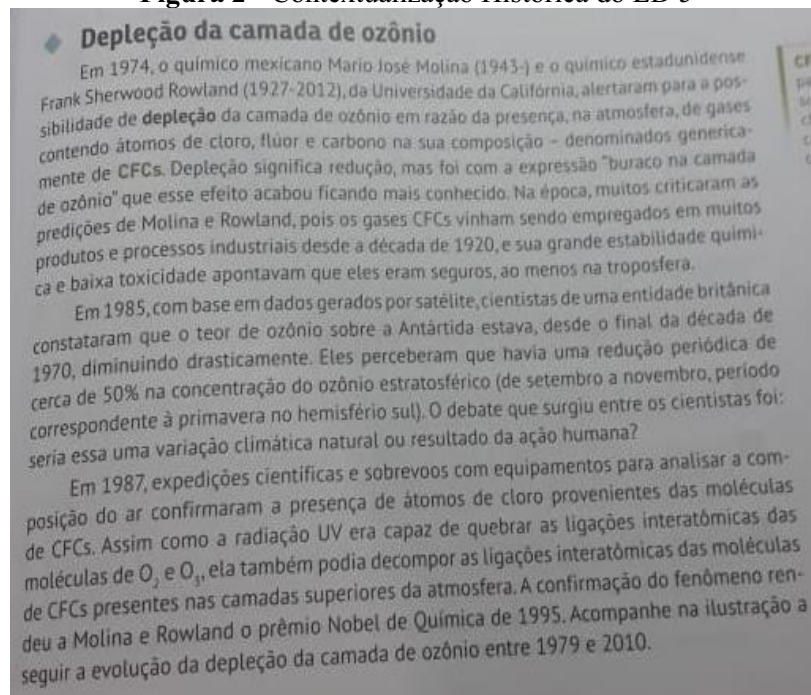
As Figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam a abordagem histórica dos livros LD 5 e LD 6, ambos oferecem textos dissertativos relatando alguns fatos e acontecimentos da história da ciência, nas Figuras 1, 2 e 3, além da contextualização histórica ainda existem as informações sobre o Ozônio, um elemento químico que está diretamente ligado ao dia - a - dia das pessoas e que é de fundamental importante ser conhecimento pela sociedade. A Figura 4, além do texto dissertativo apresenta a imagem do cientista permitindo que os alunos possam ser ainda mais conhecedores dos fatos históricos.

**Figura 1- Contextualização Histórica do LD 5**



Fonte: Química Moderna (2016).

**Figura 2 - Contextualização Histórica do LD 5**



Fonte: Química Moderna (2016).



**Figura 3 - Contextualização Histórica do LD 5**


◆ **Breve histórico e a expressão matemática da lei cinética de reação**

Conforme abordado no Tema 2, há uma estreita relação entre a concentração de um reagente e a rapidez da reação envolvida. Mas será que ao dobrar a concentração dos reagentes a rapidez da reação também duplicará?

A primeira relação quantitativa entre taxa de reação e concentração dos reagentes foi desenvolvida em 1850 pelo químico alemão Ludwig F. Wilhelmy (1812-1864), com base em seus estudos sobre a hidrólise da sacarose catalisada por ácidos. Algumas décadas depois, o químico holandês Jacobus van't Hoff (1852-1911) estendeu e generalizou a análise matemática do progresso de uma transformação química que tinha sido realizada anteriormente por Wilhelmy e outros. Essa relação matemática entre a taxa de reação e a concentração dos reagentes recebe hoje o nome de lei cinética de reação.


Fonte: Química Moderna (2016).

**Figura 4 - Contextualização Histórica do LD 6**

 **História da Ciência**

**FRITZ HABER E A ALEMANHA**

Fritz Haber nasceu na Breslavia, Polônia, em 9 de dezembro de 1868. Filho de um próspero comerciante judeu-alemão, estudou Química na Universidade de Berlin. Foi professor de tecnologia química, depois de Química Física e Eletroquímica e Diretor de um Instituto estabelecido em Karlsruhe. Desenvolveu muitas pesquisas sobre eletroquímica, particularmente algumas dedicadas às aplicações tecnológicas. De seus vários estudos, o mais importante foi o da produção da síntese de amônia, que foi aperfeiçoado juntamente com o químico alemão Carl Bosch [1874-1940] para escala industrial, por meio de uso de catalisadores. Essa síntese já havia sido tentada por vários químicos. A sua descoberta permitiu o aumento da produtividade agrícola no mundo inteiro até os dias de hoje. Também a descoberta permitiu que a Alemanha prolongasse a Primeira Guerra Mundial, quando, em 1914, suas fontes de nitratos, para fazer explosivos, tinham se esgotado e a marinha britânica fez um cerco pelo mar impedindo o transporte de matéria-prima provinda da América do Sul para a Alemanha. Durante a Primeira Guerra Mundial foi nomeado consultor do Ministério da Guerra alemão, quando se dedicou, arduamente, no desenvolvimento de armas químicas. Em 1918, recebeu o prêmio Nobel de Química pela descoberta da síntese da amônia. De 1920 até 1926 tentou desenvolver método de extração de ouro da água do mar, com o propósito de permitir que a Alemanha adquirisse fundos para pagar reparações de guerra. Esse projeto foi um fracasso e o deixou muito deprimido. Em 1933, com a chegada ao poder de Adolf Hitler, por ser judeu, foi obrigado a abandonar a Alemanha. Dirigiu-se à Inglaterra, onde foi convidado para a Universidade de Cambridge. Versátil em seus talentos, ele possuía um conhecimento surpreendente de política, história, economia, ciência e indústria. Sempre acessível e cortês, ele estava interessado em qualquer tipo de problema. Foi uma mente brilhante e um organizador enérgico e possivelmente inescrupuloso, pois deixou as decisões sobre a legalidade do uso de gases venenosos para o alto comando do exército. Faleceu na Suíça, em 29 de janeiro de 1934.



▲ Fritz Haber desenvolveu a síntese da amônia fundamental na preparação de adubos químicos.

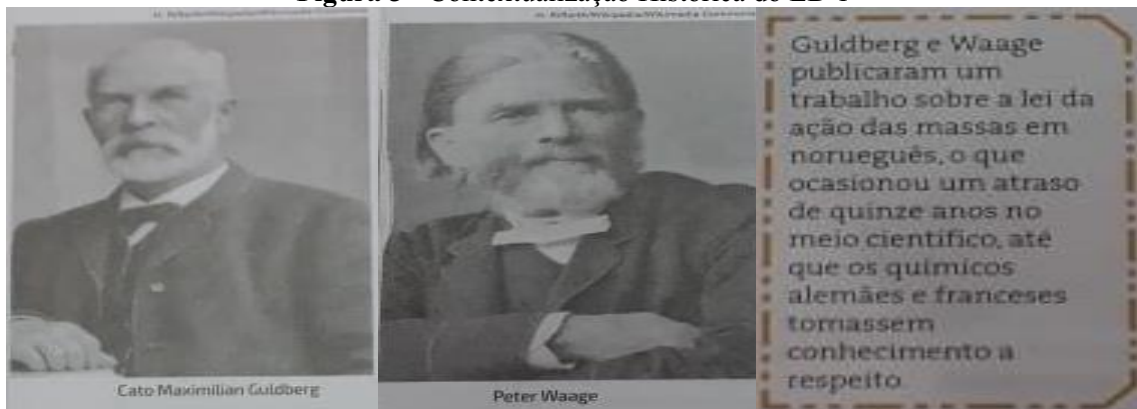
Fonte: Química Cidadã AJS (2016).

Os demais livros trazem apenas um ou dois parágrafos relatando pouco sobre alguns estudos e/ou descobrimentos feitos sobre cinética química como apresentado nas Figuras 5, 6, 7, deixando perceptível que não há por parte dos autores dos livros LD 1, LD 2 e LD 3 uma dedicação sobre contextualização histórica.

Na Figura 5, apresenta-se a abordagem histórica do LD 1, os autores deste livro apresentam de maneira insuficiente/simplória duas fotos de Cato Maximilian Guldberg e Peter

Waage, e um texto curto informando que ambos publicaram um trabalho sobre ação das massas em norueguês.

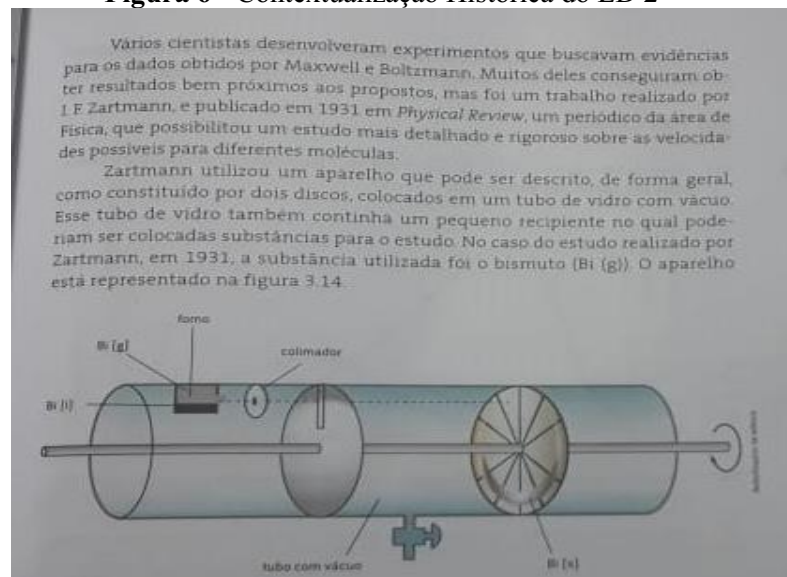
**Figura 5 - Contextualização Histórica do LD 1**



**Fonte:** Química Ática (2016).

Os autores do LD 2, conforme Figura 6, oferecem um histórico sucinto sobre o trabalho realizado por I. F. Zartmann sobre as velocidades possíveis de diferentes partículas, incluindo ainda a imagem do aparelho utilizado para a realização do experimento que fundamenta o estudo por ele feito.

**Figura 6 - Contextualização Histórica do LD 2**

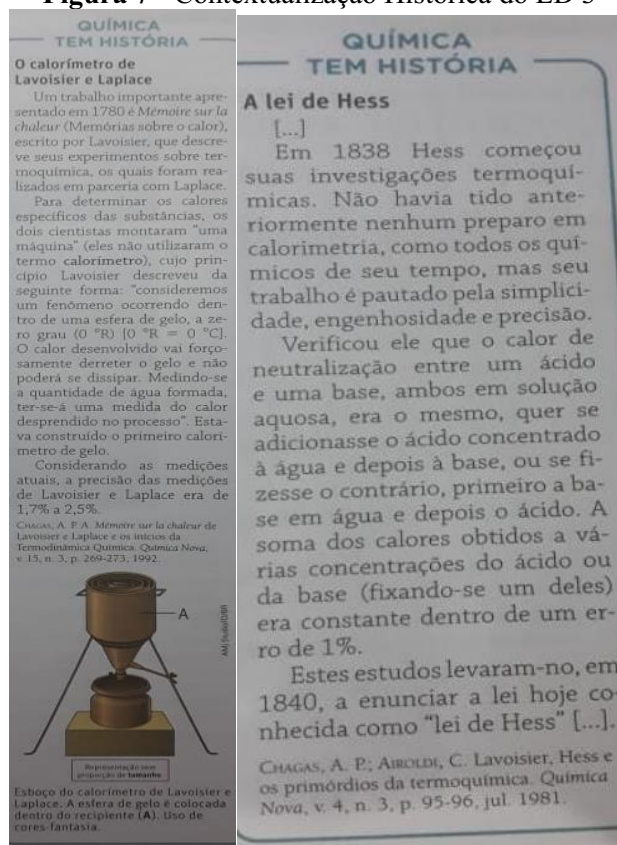


**Fonte:** Química Scipione (2016).

No que se refere a Figura 7, apresentada pelos autores do LD 3, a contextualização histórica é tida com o relato de dois pequenos textos, o primeiro sobre o calorímetro de Lavoisier e Laplace, trazendo ainda uma imagem do esboço do calorímetro utilizado para

determinar calores específicos de uma substância química. E um segundo falando sobre a Lei Hess e suas a investigações termoquímicas.

**Figura 7 - Contextualização Histórica do LD 3**



**Fonte:** Ser Protagonista – Química SM (2016)

Estando assim os LD 1, LD 2, LD 3, LD 5 e principalmente o LD 6 de acordo com as palavras de Batista (2011) quando ele diz que ter o momento histórico de um conhecimento científico é de fundamental importância, principalmente na sala de aula, pois permite que o professor inove suas aulas, contribua para o desenvolvimento do pensamento crítico de seus alunos e discuta com os mesmos que as teorias científicas não são definitivas e incontestáveis, e sim, que o mundo está sendo interpretado diferentemente a cada dia e que cabe a nós perceber essas interpretações, registrá-las e contestá-las.

O LD 4, este é o único entre todos os livros das 6 coleções analisadas que não apresenta nenhum tipo de contextualização ou de direcionamento histórico. Dessa maneira para que os alunos possam ter acesso a esse tipo informação é necessário que os mesmos realizem uma pesquisa fora dos livros didáticos e/ou uma apresentação da história feita pelo professor, sabendo-se que é de suma importância que a contextualização histórica seja feita, para que o aluno saiba de onde surgiram as teorias, bem como quem foi o descobridor ou os estudiosos de

tais fatos, para que assim possa ter um conhecimento mais amplo e fundamentado, promovendo uma melhor fixação do que foi estudado.

É importante destacar que, pelo fato dos livros LD 1, LD 2, LD 3, LD 4 e LD 5 não apresentarem essa contextualização histórica tão estruturada/aprofundada, não significa que esses prejudiquem a aprendizagem dos alunos, mas essa pode ser tida como um pouco deficiente pelo não conhecimento dos acontecimentos históricos. Significa e reforça, portanto, a importância da mediação do professor no processo de construção do conhecimento, onde o mesmo deverá dispor de outras ferramentas metodológicas para o momento que for abordar a contextualização histórica desse conteúdo.

Cebulski e Matsumoto (p. 03) explicam que os conteúdos de química são históricos e, portanto, “são construídos pelo sentido social do conhecimento, produzido pela cultura e que deve ser disponibilizado aos estudantes para que sejam apropriados, dominados e usados”.

Quadro 3 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Presença de Imagens/Figuras/Gravuras.

<b>Livro Didático</b>	<b>Critério Analisado: Presença de Imagens/Figuras/Gravuras</b>
<b>LD 1</b>	Apresenta sim imagens, figuras e gravuras, porém não em muita quantidade, mas que permitem a contextualização e analogias com o cotidiano, apresenta ainda tabelas e gráficos.
<b>LD 2</b>	Traz consigo imagens, figuras e gravuras que possibilitam o entendimento do conteúdo exposto, além disso, ainda apresentam gráficos e tabelas.
<b>LD 3</b>	Apresenta uma quantidade considerável as imagens, figuras e gravuras bem coloridas e didáticas que além de demonstrar alguns acontecimentos, permite ainda à contextualização com o dia a dia dos alunos, apresentam ainda, gráficos e tabelas que permitem as análises dos dados e das informações.
<b>LD 4</b>	Com relação às imagens, figuras e gravuras elas permitem um bom entendimento do conhecimento que está sendo transmitido, apresenta também alguns gráficos e tabelas que permitem a análise de informações.
<b>LD 5</b>	Traz consigo inúmeras imagens, figuras e gravuras coloridas e didáticas que permitem a visualização do acontecimento científico de forma simples, apresenta também a gráficos e tabelas que possibilita a análise de informações.
<b>LD 6</b>	Há uma quantidade considerável de imagens, figuras e gravuras, essas didáticas que facilitam a explicação do acontecimento científico, e permite uma aprendizagem mais eficaz, possibilitando ainda analogias e contextualização.

Fonte: Autoria Própria (2018).

No que diz respeito ao critério apresentado no Quadro 3, todos os livros analisados apresentam imagens, figuras e gravuras, o LD 1 e o LD 4 são os que apresentam uma quantidade menor de figuras, entretanto as que são apresentadas são suficientes para suprir a redução da quantidade, sendo vista na Figura 8 e 9.

Observa-se na Figura 8, imagens oferecidas pelos autores do LD1, que correspondem a simulação de fatos ocorridos pela ação da cinética química e que parte do cotidiano dos alunos, permitindo assim uma compreensão e aplicação desse conhecimento.

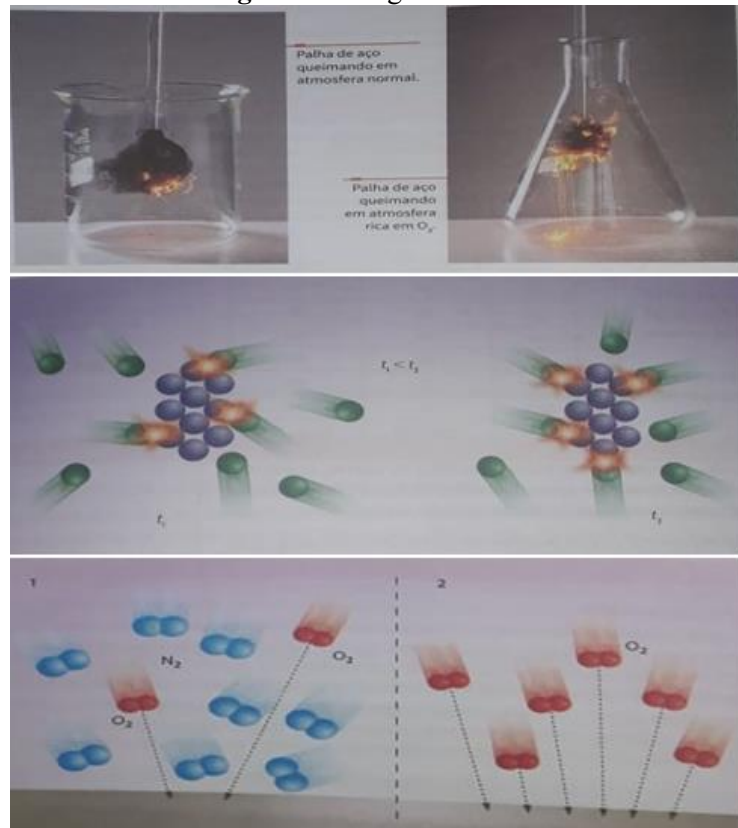
**Figura 8 - Imagens do LD 1**



**Fonte:** Química Ática (2016).

Na Figura 9, é possível perceber que os autores do LD4, buscam mostrar de uma forma didática como acontecem os eventos microscópicos da cinética química, possibilitando que os alunos visualizem como acontecem os fatos.

**Figura 9 - Imagens do LD 4**



**Fonte:** Vivá – Química Positivo (2016).

Entretanto, o LD 3 é o que apresenta uma quantidade considerável de imagens/figuras/gravuras, o que permite uma boa visualização dos acontecimentos químicos, bem como, a forma com que esses acontecem no dia a dia, e em sua forma científica, como é possível ver na Figura 10, a representação de quatro imagens. A primeira refere-se ao ciclo da água, permitindo mostrar os processos acontecem desde a evaporação, absorção de energia, e depois a condensação quando ocorre a liberação de energia, estando assim tudo isso relacionado a interação intramolecular. A segunda é a representação das mudanças dos estados físicos da água, que também está relacionada a absorção e liberação de energia. A terceira a queima de velas e a quarta o aquecimento da água gelada, são boas para uma melhor explicação acerca dos processos endotérmicos e exotérmicos, permitindo ainda um conhecimento sobre a entalpia de reação.

**Figura 10-** Imagens do LD 3



**Fonte:** Ser Protagonista – Química SM (2016)

Foi possível notar ainda que todos os livros apresentam tabelas e gráficos com informações ou dados de estudos, esses por sua vez permitem uma boa visualização de informações coletadas durante demonstrações.

Dessa maneira pode-se constatar que para o critério analisado todos os autores tiveram uma dedicação considerável, tendo em vista que todos contemplam o critério analisado, haja visto que a presença de imagens, figuras e gravuras no conteúdo de cinética química, permite uma visualização mais didática do assunto estudado além de possibilitar analogias com o cotidiano dos alunos e por consequência promover a aprendizagem e a fixação do que lhe foi apresentado.

Quadro 4 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Experimento Prático.

<b>Livro Didático</b>	<b>Critério Analisado: Experimento Prático</b>
<b>LD 1</b>	Traz consigo um experimento prático que é simples, fácil e de baixo custo permitindo que este possa ser feito em sala de aula mesmo, além desenvolver de está diretamente ligado com o cotidiano do aluno, permitindo que ele visualize o conteúdo estudado bem próximo da sua vivência diária.
<b>LD 2</b>	O experimento prático é simples, fácil e de baixo custo o que permite o aluno realize-o sem dificuldades ou limitações, este ainda permite a investigação e a compreensão em torno do conteúdo que está sendo estudado, podendo ainda ser usado para contextualização e analogias com o cotidiano.
<b>LD 3</b>	Nesse livro estão presentes 3 experimentos um deles simples e pode ser realizado de forma fácil e com baixo custo, porém outros 2 podem apresentar dificuldade de serem executados em virtude do material necessário para sua realização.
<b>LD 4</b>	No que diz respeito aos experimentos práticos este é contemplado no livro, sendo um experimento simples, fácil, rápido e de baixo custo, que permite ser realizado em sala de aula, possibilitando ao aluno desenvolver seu conhecimento crítico e ainda assimilar de eficaz o conteúdo exposto.
<b>LD 5</b>	Os experimentos apresentados nesse livro são simples, fáceis e de baixo custo, permitindo que os alunos possam realiza-los em sala junto com o professor e que esse observe na prática o como acontecem os eventos científicos.
<b>LD 6</b>	No tocante ao experimento prático esse como na maioria dos demais livros analisados apresenta experimento simples, rápido, fácil e de baixo custo que permite aos alunos realizarem o mesmo sem nenhum tipo de dificuldade, permitindo ainda o desenvolvimento de uma aprendizagem investigativa.

**Fonte:** Aatoria Própria (2018).

No tocante aos experimentos práticos dos livros analisados, todos os livros apresentam experimentos práticos, porém no LD 1, LD 4 E LD 5, conforme mostra Figura 11, cada um apresenta apenas um experimento prático e mais precisamente o mesmo tipo de experimento nos três livros, de fácil entendimento e de baixo custo para reprodução, portanto pode ser realizado sem nenhuma dificuldade.

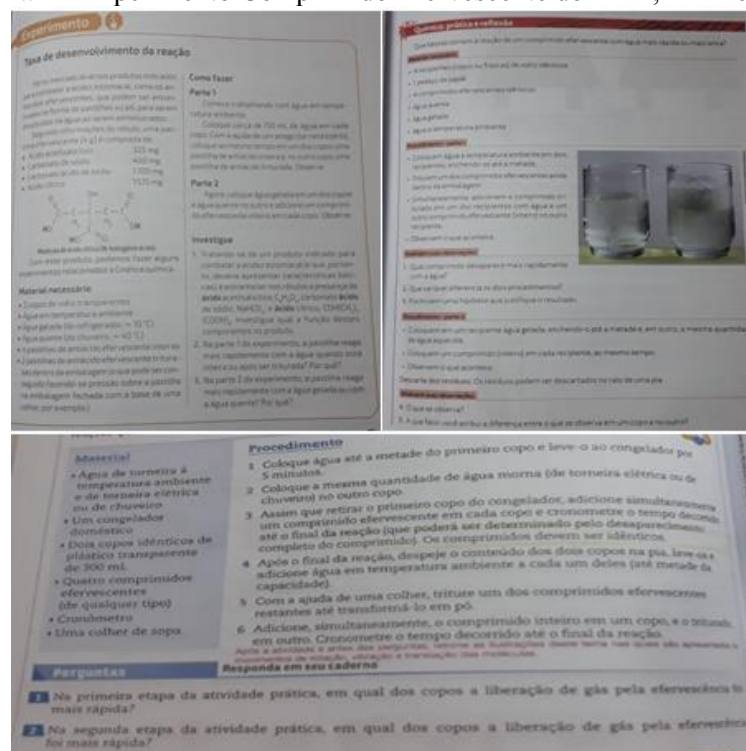
Os três experimentos apresentados na Figura 11, tratam do experimento do comprimido efervescente, do tempo que ele leva para diluir-se totalmente na água em suas diferentes temperaturas, e do comprimido nas suas diferentes formas. A pequena diferença que há entre ele, é que o experimento presente no LD1 faz uma breve introdução sobre o comprimido que é o principal material do experimento e seguida apresenta o roteiro da prática propriamente dita, ou seja, apresenta uma contextualização introdutória.



Já o experimento do LD 4, é o único que apresenta uma imagem (dois copos com a reação acontecendo) do experimento já realizado, mostrando assim aos alunos uma expectativa do que pode acontecer quando os mesmos realizarem os seus experimentos.

Os 3 (três) experimentos apresentam os materiais que devem ser utilizados e o procedimento passo a passo, além de apresentarem também questionamentos investigativos, estimulando a busca pelas respostas durante todo o experimento e proporcionando uma aprendizagem mais eficiente e despertando o interesse pela cinética química.

**Figura 11-**Experimento Comprimido Efervescente do LD 1, LD 4 e LD 5



**Fonte:** Adaptado, Química Ática; Vivá – Química Positivo; Química Moderna (2016).

No LD 2, são apresentados 2 experimentos, e um destes coincide com o mesmo experimento apresentado no LD 1, LD 4 e LD 5, sobre o comprimido efervescente. O segundo experimento representado na Figura 12, trata-se de um experimento um pouco mais elaborado, para sua realização é necessário à estrutura de um laboratório, para que se tenha a segurança devida pois são usadas soluções e materiais mais específicos, porém pode ser adaptado, precisando apenas da criatividade do professor, sobre a decomposição da água oxigenada.

Figura 12 - Experimento 2 do LD 2

**Figura 2.30**  
Sistema utilizado para coletar o gás produzido pela reação de decomposição da água oxigenada. Os experimentos são realizados na seguinte ordem:

- 1) Adicionem 3 mL de água oxigenada 10 volumes ao funil.
- 2) Tampem o frasco imediatamente e iniciem a contagem de tempo da reação.
- 3) Após 5 min de reação, observem se há produção algum gás. Em caso afirmativo, façam a leitura do volume de gás no tubo coletor e anotem o resultado no quadro.
- 4) Adicionem uma colher (de café) de cloreto de ferro (III) ao kitaponto contendo 10 mL de água oxigenada 10 volumes.
- 5) Tampem o frasco imediatamente e iniciem a contagem de tempo, agitando o tubo para de tempos em tempos.
- 6) Após 5 min de reação, façam a leitura do volume de gás no tubo coletor e anotem o resultado no quadro.
- 7) Repitam o experimento usando volumes diferentes de água oxigenada (10 e 20 volumes) e de cloreto de ferro (III). Calculam a velocidade média da reação [volume médio de gás produzido por unidade de tempo] e transformam os dados obtidos para o quadro que se encontra no final do roteiro.

**REFLEXÃO EM GRUPO**

- 1) Comparem as velocidades da reação com e sem catalisador (cheiro de ferro (III)). O que vocês podem constatar?
- 2) Qual é a evidência de que o catalisador provavelmente não foi consumido na reação?
- 3) Comparem a velocidade da reação para diferentes concentrações de água oxigenada. O que vocês podem constatar?
- 4) Respondam à questão 4 e façam o que se pede a seguir.
  - a) Que fatores, entre os que afirmam a velocidade dessa reação, foram investigados nesse experimento?
  - b) Façam um resumo de como esses fatores influenciam as velocidades das reações químicas.

**MATERIAL**  
Água oxigenada a 10 volumes e a 20 volumes [isto deve ser usada água oxigenada comercial], cloreto de ferro (III), um kitaponto, uma colher [para tampar o kitaponto], um frasco para coletar água e coletar o gás, uma mangueira de borracha para conectar o tubo de gás do kitaponto, uma proveta de 50 mL, uma proveta de 10 mL, um cronômetro, uma colher [café].

**O QUE FAZER**

- 1) Construa, no caderno, um quadro com três colunas e quatro linhas. Veja o modelo a seguir:

Substâncias	Volume de gás coletado	Velocidade média de reação [volume de gás coletado por unidade de tempo]
Água oxigenada 10 volumes		
Água oxigenada 10 volumes + cloreto de ferro (III)		
Água oxigenada 20 volumes + cloreto de ferro (III)		

Fonte: Química Scipione (2016).

No LD 3, são apresentados 3 experimentos, conforme observa-se na Figura 13, entretanto um deles assemelha-se com o segundo experimento do LD 2, sobre a decomposição da água oxigenada, porém o experimento do LD 3 foi adaptado e pode ser realizado com um material mais acessível, de baixo custo, apesar de ser um experimento que exija um pouco mais de dedicação. O LD 3 apresenta ainda mais 2 (dois) experimentos práticos, bem mais elaborados, sendo necessário pra sua realização o laboratório, conforme visto na Figura 13.

Figura 13- Experimentos do LD 3

**Atividade experimental**  
**Descomposição da água oxigenada**  
Objetivo: Investigar a velocidade da reação de decomposição da água oxigenada.  
Materiais: 1 litro de água oxigenada 10 volumes, 1 litro de água oxigenada 20 volumes, 1 litro de água oxigenada 30 volumes, 1 litro de água oxigenada 40 volumes, 1 litro de água oxigenada 50 volumes, 1 litro de água oxigenada 60 volumes, 1 litro de água oxigenada 70 volumes, 1 litro de água oxigenada 80 volumes, 1 litro de água oxigenada 90 volumes, 1 litro de água oxigenada 100 volumes, 1 litro de água oxigenada 110 volumes, 1 litro de água oxigenada 120 volumes, 1 litro de água oxigenada 130 volumes, 1 litro de água oxigenada 140 volumes, 1 litro de água oxigenada 150 volumes, 1 litro de água oxigenada 160 volumes, 1 litro de água oxigenada 170 volumes, 1 litro de água oxigenada 180 volumes, 1 litro de água oxigenada 190 volumes, 1 litro de água oxigenada 200 volumes.  
Procedimento: 1. Medir um volume conhecido de água oxigenada em um recipiente de volume conhecido e tampar.  
2. Adicionar uma quantidade conhecida de água oxigenada.  
3. Medir o volume de gás produzido em função do tempo.  
4. Anotar os dados obtidos e fazer o gráfico.  
5. Comparar os resultados obtidos com os resultados obtidos em outros experimentos.  
6. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
7. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
8. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
9. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
10. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
11. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
12. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
13. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
14. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
15. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
16. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
17. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
18. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
19. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
20. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
21. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
22. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
23. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
24. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
25. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
26. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
27. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
28. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
29. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
30. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
31. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
32. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
33. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
34. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
35. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
36. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
37. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
38. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
39. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
40. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
41. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
42. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
43. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
44. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
45. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
46. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
47. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
48. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
49. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
50. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
51. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
52. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
53. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
54. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
55. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
56. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
57. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
58. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
59. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
60. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
61. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
62. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
63. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
64. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
65. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
66. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
67. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
68. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
69. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
70. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
71. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
72. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
73. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
74. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
75. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
76. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
77. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
78. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
79. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
80. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
81. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
82. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
83. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
84. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
85. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
86. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
87. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
88. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
89. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
90. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
91. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
92. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
93. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
94. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
95. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
96. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
97. Concluir o experimento e fazer o relatório.  
98. Avaliar o experimento e fazer o relatório.  
99. Discutir os resultados obtidos e fazer o relatório.  
100. Concluir o experimento e fazer o relatório.

Fonte: Adaptado, Ser Protagonista – Química SM (2018).

O LD 6, por sua vez também apresenta 3 experimentos práticos, o segundo coincide com o apresentado no LD 1, LD 4 E LD 5 (derretimento do comprimido efervescente). O primeiro experimento, é trata-se de um experimento bem simples de realizar, de fácil aplicação, bom entendimento e de baixo custo para execução como é possível ver na Figura 14.

Figura 14 - Experimento 1 do LD 6

### Atividade Experimental

**Por que a vela apaga?**

As atividades, a seguir, poderão ser realizadas facilmente em sala de aula, com materiais que podem ser trazidos de casa. No caso de alguma dúvida, consulte seu professor.

**Materiais**

- 1 copo de 300 ml
- Água fria
- Seringa descartável de 5 ml ou 10 ml
- 1 comprimido efervescente
- Bicarbonato de sódio
- Uma caixa de fósforos
- Espátula metálica (ou faca de mesa)
- 50 cm de mangueira de aquário
- 2 velas

**Procedimento**

- Após terminada cada parte do procedimento, limpe **rigorosamente** o sistema e deixe-o em condições para o próximo procedimento.
- Flie a vela no fundo do copo, de forma que a ponta do pavio não ultrapasse a altura da borda do copo, como indica a figura ao lado.

**Parte A**

- Acenda a vela.
- Encha a seringa de água.
- Esquicte, cuidadosamente, a água da seringa na parte superior da chama.
- Repita o procedimento, direcionando o jato para a base da chama da vela.
- Observe e anote.

**Parte B**

- Coloque água até um tempo da altura do copo. Cuidado para não molhar o pavio.
- Acenda a vela.
- Adicione metade de um comprimido efervescente à água e observe.
- Observe e anote.

**Parte C**

- Acenda a vela.
- Com uma espátula de metal, adicione boa quantidade de bicarbonato de sódio ao pé da chama.
- Observe e anote.

**Parte D**

- Cuidadosamente, coloque água até um tempo da altura do copo.
- Adicione 10 ml de detergente à água.
- Acenda a vela.
- Coloque uma ponta da mangueira no fundo da água com detergente e sopre pela outra extremidade (cuidado para não aproximar o rosto da chama da vela).
- Observe e anote.

**Destino dos resíduos**

Os resíduos sólidos desta atividade podem ser descartados no lixo comum e os resíduos líquidos, na pia.

**Análise de dados**

- Obte o jato de água deve ser direcionado para apagar a chama mais rápido?
- Descreva, quimicamente, para cada parte por que o fogo apagou, utilizando o triângulo do fogo para justificar.

Fonte: Química Cidadã AJS (2016).

O terceiro experimento, conforme observa-se na Figura 15 é mais elaborado, pode necessitar de matérias de laboratório e materiais alternativos, sendo ele dividido em 4 partes, para demonstrar as velocidades de reações.

Figura 15- Experimento 3 do LD 6

**Parte B**

**Materiais**

- 1 comprimido efervescente
- 2 béqueres de 100 ml
- Água em temperatura ambiente
- Algodão e papelão

**Procedimento**

- Divida o comprimido efervescente em duas partes iguais.
- Titue uma das partes no álcool, transformando-a em um pó bem fino.
- Coloque a mesma quantidade de água nos dois béqueres.
- Simultaneamente, adicione em um béquer a parte do comprimido que foi triturada e, em outro béquer, a parte sem triturar.
- Observe e anote.

**Destino dos resíduos**

Os resíduos desta atividade podem ser descartados no sistema de esgoto.

**Análise de dados**

- Descreva o que você observou.
- No preparo de alimentos, che sempre em que o tamanho do material é utilizado como forma de alterar a rapidez de um processo químico. Como você explica o que observou?
- Como você chamaria a fita que influencia a rapidez da reação?
- De que forma essa fita aumenta ou diminui a rapidez de uma reação?

**Parte C**

**Materiais**

- 2 tubos de ensaio 2
- Solução de sulfato de cobre pentahidratado (CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O), de concentração igual a 0,1 mol/L (aproximadamente uma medida de colher de café bem cheia, dissolvida em 100 ml de água)
- 2 pedacinhos de fita de aço

**Procedimento**

- Com dois pedacinhos de fita de aço, faça duas bobinhas de mesmo tamanho.
- Coloque 5 ml da solução de sulfato de cobre em um tubo de ensaio tubo 1).
- Coloque 1 ml da solução de sulfato de cobre em outro tubo de ensaio e acrescente 4 ml de água (tubo 2). Agite a solução.
- Coloque, ao mesmo tempo, uma bobinha de fita de aço em cada tubo.
- Observe por cinco minutos e anote.

**Destino dos resíduos**

Os resíduos desta atividade podem ser descartados no lixo seco e os resíduos líquidos no sistema de esgoto.

**Análise de dados**

- Descreva o que você observou.
- Qual a diferença entre as duas soluções utilizadas no experimento?
- O que aconteceu a fita de aço? Por qual?
- Repare-se, por meio de desenhos, as reações ocorridas nos tubos 1 e 2, destacando a diferença entre elas.
- Chame exemplos de seu cotidiano, em que a fita estudada aqui pode alterar a rapidez de um processo químico.
- Como você chamaria a essa fita?
- Com base nos resultados desse experimento, tente explicar como essa fita aumenta ou diminui a rapidez de uma reação.

**Parte D**

**Materiais**

- Uma lâmina de ouro
- Uma lâmina de zinco
- Um pequeno pedaço de ligado de ouro
- Um pequeno pedaço de ligado de zinco
- Água oxigenada a 10 volumes
- 2 placas de Petri (ou pirex)
- Cartão-giz

**Procedimento**

- Em uma placa de Petri, coloque um pedaço de lâmina de ouro e um pedaço de zinco.
- Coloque três gotas de água oxigenada em cada pedaço.
- Em outra placa, coloque um pequeno pedaço de ligado de ouro e um outro pedaço de zinco.
- Coloque três gotas de água oxigenada em cada pedaço.
- Observe e anote.

**Destino dos resíduos**

Os resíduos desta atividade podem ser descartados no lixo orgânico e os resíduos líquidos no sistema de esgoto.

**Análise de dados**

- A água oxigenada se decompõe naturalmente, produzindo água e gás oxigênio. Essa reação pode ter sua rapidez aumentada, produzindo maior quantidade de oxigênio.
- Compare a rapidez de reação ocorrida em cada placa de Petri. O que observou a respeito das reações?
- Como você chamaria esse fator que altera a rapidez da reação?

Fonte: Química Cidadã AJS (2016).

Em síntese, de acordo com o elucidado no Quadro 4, é possível perceber que os 6 livros analisados contemplaram esse critério analisado, notou-se ainda um grande cuidado na apresentação dos experimentos práticos, sabendo que estes podem ser usados das mais diversas formas para estimular a aprendizagem, desde incentivar uma aprendizagem investigativa onde o próprio aluno vai em busca das suas respostas, como para finalização da apresentação do assunto estudado permitindo que o aluno fixe/compreenda tudo que lhe foi apresentado de uma forma mais consolidada e não tão abstrata como costuma ser o estudo de acontecimentos científicos, sendo assim, os experimentos práticos são essenciais e fundamentais para que os alunos tenham uma boa aprendizagem.

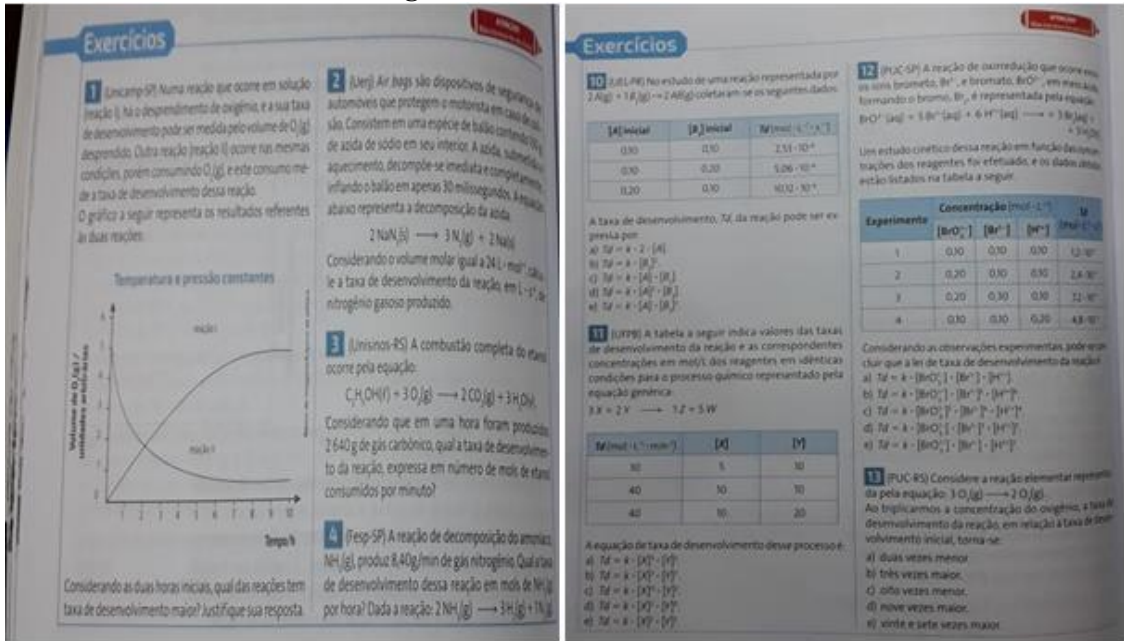
Quadro 5 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Exercícios Propostos Baseados No Enem.

<b>Livro Didático</b>	<b>Critério Analisado: Exercícios Propostos Baseados No Enem/Vestibulares</b>
<b>LD 1</b>	Os exercícios propostos são bem contextualizados e dos mais diversos desde questões objetivas a questões discursivas, porém esse são baseados apenas em vestibulares de algumas universidades.
<b>LD 2</b>	No que diz respeito os exercícios propostos estes apresentam-se de forma crescente com relação ao nível de dificuldade, apresentam questões utilizadas em universidade e em vestibulares, além de ter uma parte das atividades relacionadas com o ENEM.
<b>LD 3</b>	Os exercícios são bem elaborados, contextualizados, são apresentados de forma crescente de níveis de dificuldade, além de serem baseados e fundamentados o ENEM.
<b>LD 4</b>	Em relação aos exercícios nesse livro eles já não são tão contextualizados com acontece na maioria nos demais livros, e não trazem base do ENEM, ou de vestibulares.
<b>LD 5</b>	Os exercícios propostos são bem contextualizados, sendo necessário um conhecimento bem consolidado sobre o conteúdo de cinética química, alguns deles são de universidades ou institutos, que pode servem como aporte para o ENEM.
<b>LD 6</b>	Traz consigo uma exercícios bem elaborados sendo eles discursivos e/ou de múltipla escolha adaptados de vestibulares de algumas universidades que podem servir como base para o ENEM.

**Fonte:** Autoria Própria (2018).

Em relação aos exercícios propostos, o LD 1 não apresenta questões baseada no ENEM, entretanto apresenta questões baseada em vestibulares, como mostra a Figura 16.

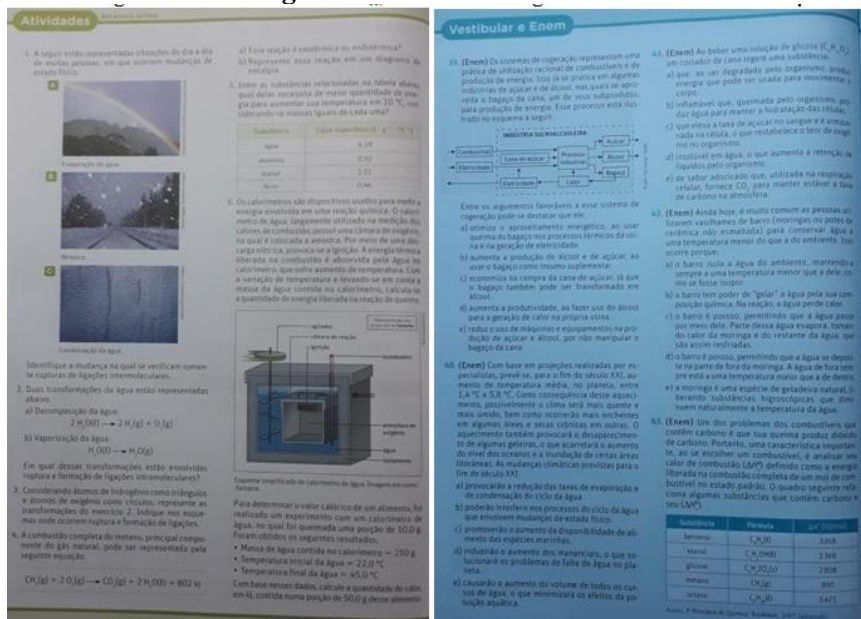
Figura 16 - Exercícios do LD 1



Fonte: Química Ática (2016).

O LD 2 e o LD 3, são os únicos dos seis livros analisados que se dedicam e apresentam exercícios baseados em vestibulares e principalmente no ENEM, trazem questões bem elaboradas, contextualizadas, dissertativas e objetivas, conforme está representado nas Figuras 17 e 18. O diferencial entre a apresentação dos exercícios desses dois livros é que o LD 3 apresenta seus exercícios no decorrer de todo o capítulo à medida que os autores vão discorrendo sobre o conteúdo apresentam os exercícios, diferentemente do LD 2, em que os autores trabalham todo o conteúdo e somente no final do capítulo apresenta os seus exercícios.

Figura 17- Exercícios do LD 2



Fonte: Química Scipione (2016).

Figura 18 - Exercícios do LD 3

**EXERCÍCIOS**

1) Considere uma reação química representada pela seguinte equação geral:

$$A + B \rightarrow AB$$

As soluções dos reagentes A e B são incolores, enquanto a substância AB forma uma solução azul. A seguir, são mostradas representações para dois frascos que contêm as soluções dos reagentes A e B antes do início da reação.

**Frascos 1 e 2**

Substância A, Substância B, Solvente, Catalisador

**Figura 1.33**  
Exercício 1

a) Coloque os frascos em ordem crescente de velocidade de reação. Justifique sua resposta.

b) A massa de produtos formada no frasco 1 será maior, menor ou igual à massa de produtos formada no frasco 2 após terminada a reação? Explique.

c) Faça uma representação para o frasco 2 ao fim da reação.

d) Que evidência de reação pode ser observada nos frascos 1 e 2?

2) Para remover uma mancha de um prato de porcelana lave-se o seguinte: cubra-se a mancha com meio copo de água fria, adicionam-se algumas gotas de vinagre e deixe-se por uma noite. No dia seguinte, a mancha havia desaparecido levemente.

a) Usando apenas água e vinagre, sugira duas alterações no procedimento de tal modo que a remoção da mancha possa ocorrer em menos tempo. Justifique cada uma das alterações propostas.

b) Sabendo que o vinagre é uma solução 5% em ácido acético ( $CH_3COOH$ ), calcule a concentração, em quantidade de matéria, do ácido acético no vinagre.

3) A descarga dos automóveis contém quantidades apreciáveis de monóxido de carbono (CO), um gás venenoso e nocivo à saúde. A reação do monóxido de carbono com o oxigênio do ar produzindo o inofensivo gás carbônico ( $CO_2$ ) ocorre espontaneamente na atmosfera. Essa reação, no entanto, é muito lenta, e para evitar que o monóxido de carbono seja lançado na atmosfera é usado o conversor catalítico.

a) Proponha uma equação química para a reação entre o monóxido de carbono e o oxigênio.

b) Sugira uma explicação para o fato de essa reação ser lenta na atmosfera. Como o conversor catalítico aumenta a velocidade dessa reação?

**QUESTÕES DE EXAMES**

**QUESTÕES FECHADAS**

30. (UNICAMP) Considere uma reação genérica em que os reagentes B e C transformam-se no produto A e energia térmica. O gráfico a seguir mostra a variação da velocidade de reação em função da temperatura. O produto, assim como os reagentes, é formado em quantidades iguais. Considere as seguintes afirmações: I. A velocidade de reação é diretamente proporcional à temperatura. II. A velocidade de reação é diretamente proporcional ao quadrado da temperatura. III. A velocidade de reação é diretamente proporcional ao cubo da temperatura. IV. A velocidade de reação é diretamente proporcional ao quarto da temperatura. V. A velocidade de reação é diretamente proporcional ao quinto da temperatura. Assinale a alternativa que contém a(s) afirmação(s) correta(s) formulada(s) pelo enunciado.

a) III e IV  
b) III e V  
c) III, IV e V  
d) II, III e IV  
e) II, III e V

31. (UECE) Em um experimento, em condições adequadas, foram medidas as velocidades de reação  $V$  de uma reação em função do aumento da concentração dos reagentes. A seguir, a seguir, são mostradas as  $V$  em função de  $[A]$ .

**Figura 1.40**  
Questão 31

32. (UNICAMP) Analise a tabela a seguir, que apresenta os resultados de um experimento realizado com uma solução aquosa diluída de ácido clorídrico (HCl) e zinco metálico (Zn).

Temperatura (°C)	Volume de gás produzido (mL) em 10 segundos
1	10
2	20
3	30

33. (UNICAMP) Analise a tabela a seguir, que apresenta os resultados de um experimento realizado com uma solução aquosa diluída de ácido clorídrico (HCl) e zinco metálico (Zn).

Temperatura (°C)	Volume de gás produzido (mL) em 10 segundos
1	10
2	20
3	30

**Figura 1.41**  
Questão 32

34. (UECE) Em um experimento, em condições adequadas, foram medidas as velocidades de reação  $V$  de uma reação em função do aumento da concentração dos reagentes. A seguir, a seguir, são mostradas as  $V$  em função de  $[A]$ .

**Figura 1.42**  
Questão 33

35. (UNICAMP) Analise a tabela a seguir, que apresenta os resultados de um experimento realizado com uma solução aquosa diluída de ácido clorídrico (HCl) e zinco metálico (Zn).

Temperatura (°C)	Volume de gás produzido (mL) em 10 segundos
1	10
2	20
3	30

**Figura 1.43**  
Questão 34

Fonte: Ser Protagonista – Química SM (2016)

O LD 4 não apresenta exercícios baseados no ENEM e nem em vestibulares, podendo ser observado na Figura 19.

Figura 19- Exercícios do LD 4

**Atividades**

1. Luz e calor são exemplos de catalisadores? Por quê?

2. Baseie-se neste diagrama de energia de uma reação, comparando o desenvolvimento da reação com catalisador a seu desenvolvimento sem catalisador para responder as questões 2, 3 e 4.

a) Ela é endotérmica ou exotérmica?

b) Qual é o valor de  $\Delta H$ ?

c) Qual é a energia de ativação na ausência de catalisador?

d) Qual é a energia de ativação da reação na presença de catalisador?

e) Qual é a diferença entre a energia de ativação com e sem catalisador?

3. Considere a reação  $A_2 + B_2 \rightarrow 2 AB$  e responda:

a) Qual é a correspondente variação de entalpia?

b) A reação corresponde a processo exotérmico ou endotérmico?

c) Qual é o valor da energia de ativação na ausência de catalisador?

d) Qual é o valor da energia de ativação na presença de catalisador?

e) Qual é a diferença entre a energia de ativação com catalisador e sem catalisador?

4. Observe sua resposta ao item e das questões 2 e 3. Há diferenças? Por quê?

5. Um antibiótico pode ser administrado em comprimidos ou em suspensão (para facilitar sua administração para crianças pequenas). Na bula que acompanha o medicamento, há uma série de informações ao paciente sobre os cuidados com o armazenamento do produto, tais como conservá-lo em temperatura entre 15 °C e 30 °C e ao abrigo da umidade. A suspensão oral, após reconstituição, ficará estável por 14 dias em temperatura ambiente; portanto, ao se encerrar o tratamento com esse antibiótico, o frasco não deve ser guardado para futura reutilização. Um pediatra recomenda aos pais de uma criança em tratamento que, depois de acrescentar água ao pó, conservem o medicamento na geladeira. Explique as diferenças de conduta quanto à conservação entre os comprimidos e a suspensão.

6. As carnes contêm grande quantidade de um dos macronutrientes, as proteínas – compostos formados por longas moléculas contendo um número muito grande de átomos de carbono interligados.

a) As proteínas presentes nas fibras da carne podem deixá-la dura. Carnes duras, se forem recobertas por amaciantes industrializados ou naturais, como o suco de abacaxi, tornam-se mais macias. A que você atribui esse resultado?

b) Ao redor do mundo, existem inúmeros tipos de dieta, desde as que incluem grande consumo de carne até as baseadas exclusivamente em vegetais. Pesquise pelo menos dois tipos de dieta que sejam diferentes daquela que você segue, verificando seu valor nutricional e a relação que elas têm com a cultura e a religião das pessoas que as adotam e com a geografia do lugar onde vivem. No dia combinado com o professor, exponha aos colegas o resultado de sua pesquisa.

**Mulheres indígenas preparando beiju em aldeia Yawalapiti localizada em Gaúcha do Norte, Mato Grosso. Foto de 2013.**

Fonte: Vivá – Química Positivo (2016).

Com relação ao LD 5, os exercícios não são baseadas no ENEM e nem em vestibulares no decorrer do conteúdo, porém no final do capítulo aparece uma sessão de questões baseadas em vestibulares apresentadas na Figura 20.

Figura 20- Exercícios do LD 5

**Questões para fechamento do tema**

1. Considere o esquema que representa a reação entre átomos de cloro e moléculas de cloreto de nitrosil, um gás de cor amarela utilizado como agente oxidante.

Representação sem escala, cores fantasia.

Sabendo que as esferas verde, azul e vermelha representam, respectivamente, os átomos dos elementos químicos cloro, nitrogênio e oxigênio, que o gás cinza apresenta coloração esverdeada e que o monóxido de nitrogênio é incolor, faça o que se pede.

a) Qual é a equação química que representa a reação ocorrida, devidamente balanceada? Considere todas as espécies químicas em fase gasosa. O que ocorre com a coloração do meio reacional durante a reação química?

b) Desenhe no caderno um modelo para representar uma colisão não efetiva nesse meio reacional.

2. Considere as imagens a seguir.

Interpretando as imagens, explique, com base na teoria das colisões, os resultados obtidos.

3. Em países como Estados Unidos e Canadá, répteis crocodilianos são, eventualmente, pegos de surpresa pela rápida chegada das baixas temperaturas da noite e, como resultado, ficam paralisados onde estavam no momento dessa queda de temperatura, podendo ficar no meio de estradas e até mesmo causar acidentes.

Crocodilianos: répteis que podem atingir até 7 metros de comprimento. Um exemplo de crocodiliano é o jacaré ou caimão (gênero Caiman, das Américas Central e do Sul).

**Exercícios Finais**

1. (Mackenzie-SP) Um aluno querendo verificar as condições de atuação química dissociadas no ácido, dirige-se a uma drogaria e encontra alguns comprimidos efervescentes, os quais sempre apresentam a seguinte composição: massinha de açúcar com o citrato do produto; massinha de açúcar com o citrato do produto; massinha de açúcar com o citrato do produto. Ao chegar a sua casa realizou a mistura desses comprimidos com água, usando diferentes métodos. Após a observação do fenômeno de liberação gasosa, ele fez todo o massa de cada comprimido tiver sido dissolvida em água, o aluno elaborou a seguinte tabela:

Método	Estado de compressão	Temperatura da água (°C)	Tempo da reação (s)
I	Sólido	20	30
II	Líquido	40	15
III	Sólido	40	15
IV	Líquido	10	30

De acordo com os resultados obtidos e mostrado na tabela acima, o aluno fez as seguintes afirmações:

I. Ao comparar somente os métodos I e II, faz-se importante determinar qual dos dois fatores (estado do comprimido e temperatura da água) aumentou mais a velocidade da reação.

II. A mudança de condição da água, de fria para quente, faz com que, qualquer que seja o estado do comprimido, a velocidade da reação seja pela metade.

III. A influência da temperatura da água é maior do que a influência do estado do comprimido no aumento da velocidade da reação.

Das afirmações acima, é correto dizer que o aluno errou:

a) apenas na afirmação I.  
 b) apenas na afirmação II.  
 c) apenas na afirmação III.  
 d) apenas nas afirmações II e III.  
 e) em todas as afirmações.

2. (UFPA) O desenvolvimento sustentável pode ser considerado como a busca por alternativas para melhorar as condições de vida sem que se degrade o meio ambiente. A química pode colaborar nessa busca, controlando as reações das substâncias lançadas no ambiente.

Um exemplo disso é a catálise enzimática. O uso, nos conversores catalíticos dos automóveis, de catalisadores, cuja função, nessa situação, é aumentar a velocidade da reação de polímeros produzidos pela combustão, transformando-os em substâncias menos poluentes, uma vez que:

a) a energia de ativação do complexo ativado, na etapa lenta do mecanismo da reação, diminui.  
 b) a energia de ativação do complexo ativado, na etapa lenta do mecanismo da reação, aumenta.  
 c) a frequência dos choques entre as partículas, no meio, sem que a energia de ativação varie.  
 d) a frequência dos choques entre as partículas, no meio, sem que a energia de ativação varie.

3. Um dos grandes desafios da química é cortar os bolhas sem chorar. As lágrimas surgem quando moléculas irritativas das células interagem com o sensor do tear (termoglicoproteína), dispersadas das células da vegetal somente quando são respostas pela lâmina do tear. Como resultado, há liberação de preprotina-5-óxido, composto volátil que, dissolvido no meio aquoso, desmembra células, forma substâncias de caráter ácido, como o ácido láctico e o sulfeto de hidrogênio, os verdadeiros responsáveis pela irritação e consequente formação de lágrimas. A sabedoria popular sugere algumas atitudes que não possuem respaldos científicos:

• levar as células à geladeira por umas duas horas antes de cortá-las.  
 • cortar, com uma faca bem afiada, a cebola em cubos com a rapidez e a eficiência de um cheff.

A respeito dessas dicas, são feitas as seguintes afirmações:

I. A baixa temperatura ajuda a reduzir a taxa (velocidade) de interação entre os sulfetos e as enzimas, diminuindo a intensidade da produção das substâncias voláteis irritantes.  
 II. Cortar rapidamente a cebola com uma faca afiada evita que muitas moléculas de sulfeto das células sejam liberadas pela lâmina em moléculas mais leves e voláteis.  
 III. A enzima é um catalisador biológico, e sua funcionalidade depende somente da concentração de substrato.

Das afirmações acima, está(ão) correta(s):

a) Apenas I.  
 b) I e II.  
 c) Apenas II.  
 d) I e III.  
 e) I, II e III.

4. A água oxigenada é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Essa peróxido tende, com o passar do tempo, a se decompor e forma:

Fonte: Química Moderna (2016).

No que diz respeito aos exercícios apresentados pelo LD 6, há uma pequena quantidade de questões, estas apenas utilizadas em vestibulares representadas na figura 21.

Figura 21- Exercícios do LD 6

**Exercícios**

1. Diferencie a combustão completa da incompleta.

2. Em um incêndio, causado por vazamento de gás, qual seria o procedimento mais fácil para apagar a chama do gás: despejar água na chama ou jogar uma toalha molhada em cima do local onde está escapando o gás? Justifique sua resposta.

3. A imagem ao lado é chamada de tetraedro do fogo, mostra os fatores necessários para que a reação de combustão ocorra. A respeito desse assunto, considere as proposições abaixo:

I - A reação em cadeia ocorre quando a combustão é continuada pela energia liberada pela própria combustão.  
 II - Caso o gás oxigênio, também chamado de comburente, seja eliminado durante o processo de combustão, esta tende a cessar.  
 III - Por ser necessário uma fonte de calor, é comum ver um combustível e um comburente em contato sem, no entanto, reagirem.  
 IV - São chamados de combustíveis apenas os líquidos como álcool e gasolina. A madeira, portanto, não pode ser chamada de combustível.

As proposições verdadeiras são:

a) I, II e III apenas;  
 b) I, II e IV apenas;  
 c) I, II e III e IV;  
 d) I, II, III e IV;  
 e) I, II, III e IV.

4. Em que consiste a rapidez de uma reação química?

5. Como podemos expressar a taxa de rapidez de uma reação química?

6. O que é a energia de ativação?

7. Observe a figura abaixo, sobre as orientações das colisões.

É possível afirmar apenas:

I - Para que possa, efetivamente, ocorrer a formação do produto, o choque das moléculas deve ter uma orientação favorável, ou seja, a colisão deve ser efetiva.  
 II - Todas as colisões mostradas na imagem têm orientação favorável, pois apresentam energia suficiente para colidir.  
 III - Somente na terceira colisão ocorre a formação do produto com colisão efetiva.

São corretas as proposições:

a) I e II;  
 b) I e III;  
 c) I, II e III;  
 d) II e III;  
 e) Somente a III.

8. Quais são as condições necessárias para que uma reação química possa ocorrer?

9. Explique o que é o complexo ativado.

10. Explique, de acordo com a teoria das colisões e a do estado ativado, por que existem reações que são rápidas e outras lentas.

27. Por que as reações químicas, para a formação de produtos ocorrem em etapas?

28. A reação de  $2A + B \rightarrow A_2B$  apresenta as seguintes etapas:  
 Etapa lenta:  $A + A \rightarrow A_2$   
 Etapa rápida:  $A_2 + B \rightarrow A_2B$

a) Qual é a espécie intermediária?  
 b) Por que a primeira etapa é mais lenta e a segunda, mais rápida?

29. Observe as equações abaixo, representadas pela seguinte equação:  
 $O_2(g) + NO(g) \rightarrow O_2(g) + NO_2(g)$

A imagem abaixo mostra dois resultados distintos para a colisão entre uma molécula de  $O_2$  e uma de  $NO$ .

1.  $O_2$  NO (colisão com orientação favorável)  
 $O_2$  NO (colisão com orientação desfavorável)

2.  $O_2$  NO (colisão com orientação favorável)  
 $O_2$  NO (colisão com orientação desfavorável)

A respeito das imagens e sobre o assunto, podemos afirmar que:

I. As reações, de acordo com as imagens 1 e 2, não ocorrem em uma única etapa. Antes da formação dos produtos, as colisões levam à formação de uma espécie intermediária e estável.  
 II. Na imagem 2, não ocorre a formação do complexo ativado, uma vez que a colisão entre as moléculas não obteve as condições favoráveis.  
 III. Na imagem 1, o complexo ativado rapidamente se decompõe dando origem aos produtos da reação.

São corretas as proposições:

a) Somente I.  
 b) Somente II.  
 c) Somente III.  
 d) Apenas I e II.  
 e) Apenas I e III.

30. Qual a importância da energia de ativação nos mecanismos de reação?

31. Qual a diferença entre reação endotérmica e exotérmica, em relação à energia de ativação?

32. Por que a energia de ativação indica se a reação será lenta ou rápida?

33. (UFMG) As curvas I e II representam caminhos possíveis para a reação de hidrogenação do propeno:

a) Indique a curva correspondente ao caminho da reação mais rápida.  
 b) Escreva o fator responsável por essa diferença de rapidez.  
 c) Compare os complexos ativados formados nos dois caminhos da reação.  
 d) A reação ocorre pelo dois caminhos no mesmo estado? Justifique sua resposta.

34. (UFFPE) No diagrama, a seguir, estão representados os caminhos de uma reação na presença e na ausência de um catalisador.

Com base nesse diagrama, é correto afirmar que:

a) A curva II refere-se à reação catalisada e a curva I refere-se à reação não catalisada.  
 b) Se a reação prosseguir pelo caminho II, ela será mais rápida.  
 c) A adição de um catalisador à reação diminui seu valor de  $\Delta H$ .  
 d) O complexo ativado da curva II apresenta a mesma energia do complexo ativado da curva I.  
 e) A adição do catalisador transforma a reação endotérmica em exotérmica.

35. (ENEM-2010) O gráfico, a seguir, refere-se ao diagrama energético de uma reação química (reagentes (produtos), no qual se vêem destacados dois caminhos de reação:

Fonte: Química Cidadã AJS (2016).

Os quatro livros supracitados apresentam suas atividades no decorrer do capítulo, porém o LD 4 tem questões pouco contextualizadas, exigindo que o aluno ao tentar solucioná-las busque e investigue além do seu livro didático, para que tenha sucesso em suas respostas, enquanto o LD 1, o LD 5 e o LD 6 apresentam questões bem elaboradas contextualizadas, dissertativas e objetivas, como é mostrado nas Figuras citadas anteriormente.

Nesse contexto, foi possível constatar que nos dois livros, o LD 2 e LD 3 os tiveram mais cuidado e dedicação em preparar seus exercícios como forma de treinamento e experiência para o futuro dos seus alunos, assim como afirma Otesbelgue (2013), os exercícios têm papel fundamental na formação do aluno, pois pode forçar o mesmo a contextualizar mais, levando os discentes a pesquisar sobre o assunto estudado. Entretanto os demais livros apesar de não apresentarem questões baseadas no ENEM/Vestibulares, não prejudicam a aprendizagem dos alunos.

Quadro 6 - Resultados observados em cada livro no critério de análise: Analogias/ Contextualização Do Conteúdo Com O Cotidiano.

<b>Livro Didático</b>	<b>Critério Analisado: Analogias/Contextualização Do Conteúdo Com O Cotidiano</b>
<b>LD 1</b>	No que diz respeito as analogias essas podem ser feitas pelas gravuras/figuras/imagens, bem como pelo experimento prático, além de traz no decorrer do capítulo, algumas curiosidades que estão ligadas ao cotidiano permitindo uma analogia que venha a promover uma fixação do conteúdo.
<b>LD 2</b>	As analogias do conteúdo acontecem de forma mais tímida, ficando mais por conta das imagens/ figuras/ gravuras, como também pelas tabelas e pelos gráficos, a serem discutidos e contextualizados no decorrer das aulas.
<b>LD 3</b>	Com relação a analogia neste livro ela está presente no decorrer de toda a unidade acerca do conteúdo analisado, sendo essa através de texto, de imagem/ gravuras/ figuras e pelos gráficos, de modo que permite ao aluno uma compreensão didática, simples e eficaz sobre o conteúdo de cinética química.
<b>LD 4</b>	O livro em análise apresenta uma analogia simples, essa acontece até de forma interdisciplinar, fazendo relação do conteúdo de química com a biologia, permitindo assim que o alunado note a presença da química em todos os ambientes, sendo possível percebê-la ainda, nas figuras, como no seu experimento.
<b>LD 5</b>	Neste as analogias estão pouco presentes, quando aparecem são em forma de figuras/imagens/gravuras de forma que o aluno pode associar a atividades simples do dia a dia.
<b>LD 6</b>	Apresenta analogias simples e fáceis e se dão por meio das imagens/figuras/gravuras, bem como o experimento prático, que possibilitam aos alunos assimilarem de forma eficiente o conteúdo abordado

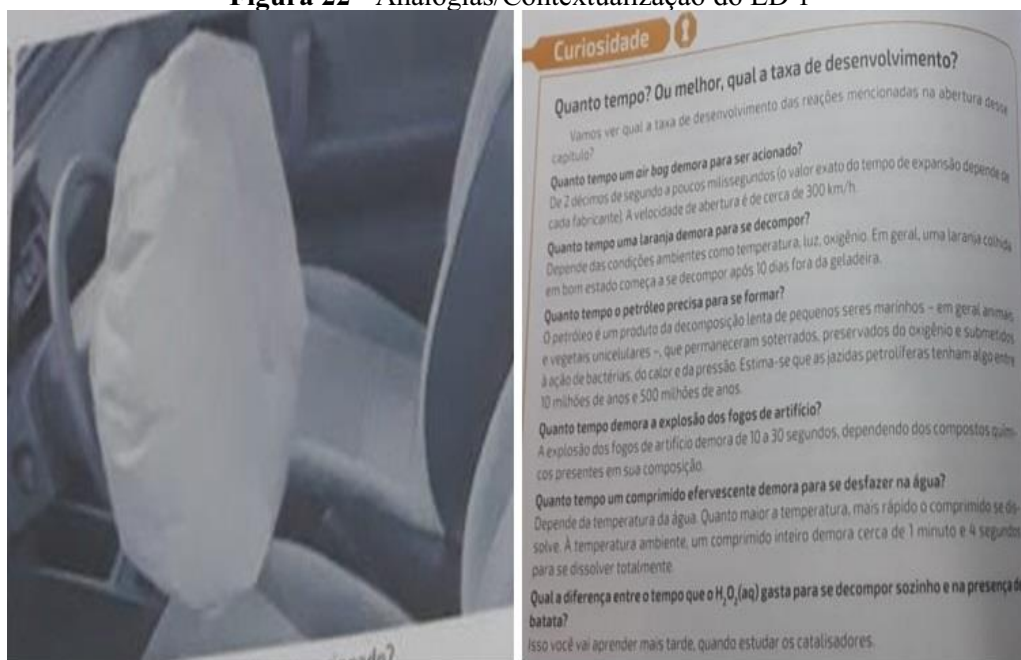
Fonte: Autoria Própria (2018).



O LD 1, o LD 2, o LD 3, o LD 4 o LD 5 e o LD 6, apresentam suas analogias de forma semelhante, elas aparecem tanto no texto, quanto nas figuras/imagens/gravuras, e nos experimentos práticos cabendo assim ao professor fazer a interação do assunto estudado em sala de aula com o cotidiano dos alunos, apesar dos livros não apresentarem as analogias de forma mais consolidada isso não chega a ser um problema na aprendizagem do alunado, pois isso permite que o aluno visualize como a ciência está presente em seu cotidiano, representadas nas Figuras 22, 23, 24, 25, 26 e 27 .

Como é observado na Figura 22, os autores do LD 1, fazem sua analogia de duas maneiras, pela imagem de airbag de um carro no momento de uma colisão e ainda através de curiosidade explicativas em um quadro, mostrando quanto tempo ele pode demora para ser acionado, como ainda tempo uma laranja demora pra se decompor entre outros, procurando sempre relacionar o acontecimento com o tempo esse demora para ocorrer.

**Figura 22 - Analogias/Contextualização do LD 1**



**Fonte:** Química Ática (2016).

Na Figura 23, é visto que a analogia também é feita pelos autores do LD 2 através da imagem de um teste de funcionalidade de um airbag, além de um texto explicativo. Outra analogia é feita pela imagem e um texto explicativo sobre como funcionam os conversores catalíticos usados em automóveis.

Figura 23- Analogias/Contextualização do LD 2



Fonte: Química Scipione (2016).

No tocante as analogias apresentadas no LD 3, é possível observar que os autores a fazem de forma a mostrar que a cinética química está ainda mais próxima do cotidiano do aluno do que ele imagina, essa analogia é feita por imagem e textos explicativos como é visto na Figura 24, onde é apresentado um texto sobre vaporização e a imagens de lençóis secando no varal, fazendo a relação direta com o cotidiano do aluno ou através de uma chama acessa no fogão, mostrando a interação de substâncias e a liberação de energia.

Figura 24- Analogias/Contextualização do LD 3



Fonte: Ser Protagonista – Química SM (2016)

Os autores do LD 4, fazem sua analogia quase especificamente por imagens, mostrando a cinética química, por meio de um jogo de sinuca, simulando a teoria das colisões, pela queima de madeira refletindo a combustão e o processo de liberação de energia, e ainda através da diluição de um comprimido efervescente que busca mostra a decomposição e o tempo que essa demora para acontecer, como é visto na Figura 25.

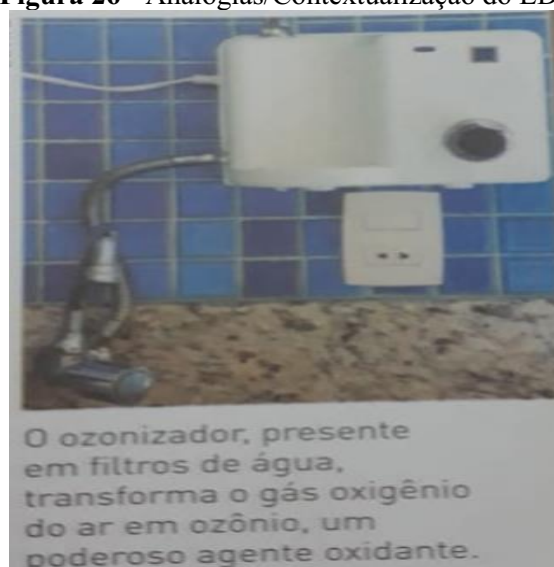
**Figura 25 - Analogias/Contextualização do LD 4**



**Fonte:** Vivá – Química Positivo (2016).

A analogia do LD 5, fica por conta de uma imagem e uma pequena legenda sobre o ozonizador, presentes nos filtros de água, mostrado a Figura 26.

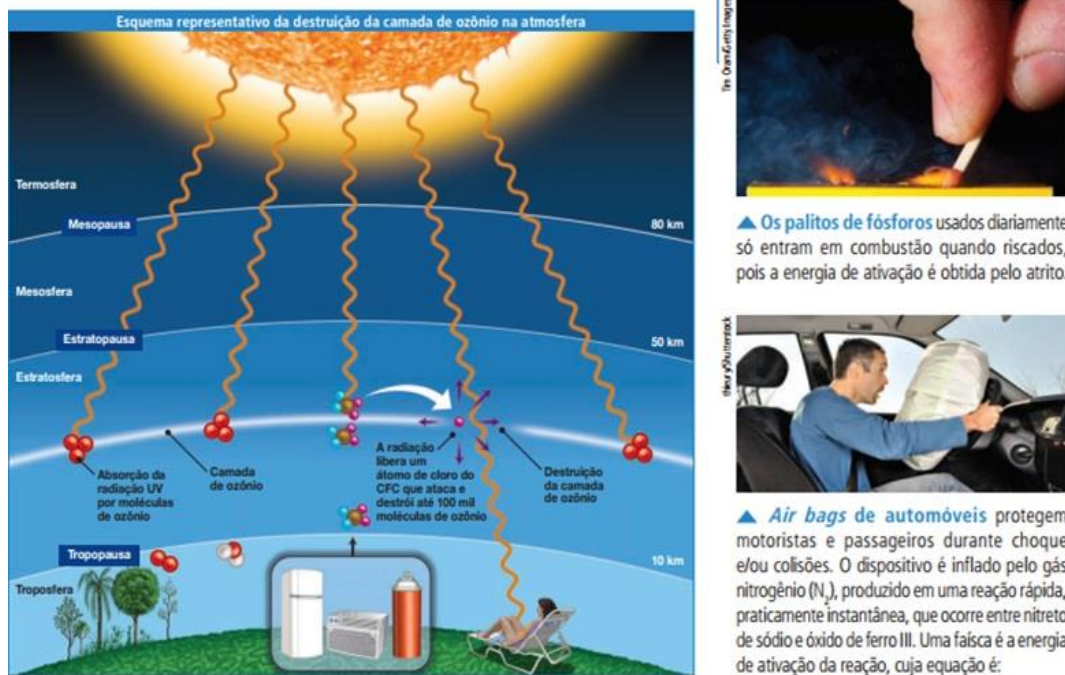
**Figura 26 - Analogias/Contextualização do LD 5**



**Fonte:** Química Moderna (2016).

No que diz respeito a analogia do LD 6, essa é feita de uma forma bem dedicada como é visto na Figura 27, é possível observar um esquema representativo da destruição da camada de ozônio, como acontece cada etapa, é visto o exemplo da combustão, por meio da queima de palitos de fósforos, bem como a utilização de airbag inflado pelo gás nitrogênio em uma reação rápida.

**Figura 27 - Analogias/Contextualização do LD 6**



Fonte: Química Cidadã AJS (2016).

No que se refere a contextualização de acordo com as palavras de Vasconcelos (2007), na maioria das salas de aula, os conteúdos são trabalhados de forma isolada, sem conexões com outros conceitos ou conhecimentos relativos a outras disciplinas, havendo assim pouca ou nenhuma contextualização, passando a serem mecânicas e repetitivas, as situações de aprendizagem, e que a grande maioria não estão centradas na construção de significados e na elaboração de estratégias próprias para a resolução de problemas, mas em atividades que envolvem memorização.

Nessa mesma linha Otesbelgue (2013), diz que o papel da contextualização, como um fenômeno da linguagem e numa perspectiva histórico cultural, pode ajudar na escolha de livros didáticos mais eficazes à compreensão dos alunos.

Entretanto de acordo com Revemat (2016), a contextualização tem grande importância, para a resolução das dificuldades apresentadas pelos alunos, contudo, mesmo que está seja tida como uma possível solução é necessário que se tenha muito cuidado, porque na busca de

contextualizar os assuntos a qualquer custo em muitos casos a definição dos conteúdos não é compreendida em sua totalidade, fazendo com que novos problemas sejam gerados.

No entanto sabe-se que, quando se prova a um aluno a existência de um acontecimento científico com situações que ocorrem na sua vivência, esse por sua vez desenvolverá um interesse pelo conteúdo e despertará para o aprender, a partir daí, o objetivo será alcançado pois o aluno conseguirá assimilar a grande parte do conhecimento que lhe foi transmitido, além de ter uma melhora na concepção dos acontecimentos cotidianos e um aumento do seu conhecimento como um todo. O Quadro 6 sintetiza tal análise.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino através do livro é realizado há algumas décadas e estudos tem mostrado que esse é o material mais consistente, responsável por levar o conhecimento a um cidadão, no sistema educacional acontece de forma semelhante, o livro didático tem como função auxiliar no aprendizado dos alunos e dar suporte para o professor.

Quando se fala em livro didático de química já se fala de uma utilização mais recente, pois a pouco tempo este passou a fazer parte do sistema educacional dos alunos, entretanto tem apresentado uma grande preocupação como a transmissão de conhecimento e essa transmissão é feita por parte do livro, buscando ainda melhorar a concepção dos alunos como relação a disciplina de química, pois como é sabido a química é vista na maioria da vezes como uma disciplina difícil, para muitos até um “monstro”.

No que diz respeito ao ensino de cinética química, que é conceituada como a ciência que estuda a velocidade das reações, essa muitas vezes foi vista como um conteúdo abstrato, monótono e de difícil compreensão por parte dos alunos, levando-os ao desinteresse pelo estudo desse conteúdo.

Em vista disso, é notória a preocupação dos autores de livros didáticos em aproximar esse conhecimento químico com a realidade dos alunos. Foi possível observar nesta pesquisa que os livros didáticos atuais tem adotado por si, critérios que permitem os alunos conhecerem a origem de cada conhecimento através das contextualizações histórias possibilita que os alunos visualizem certos acontecimentos e até mesmo analogias com o dia a dia através de imagens/figuras/gravuras, busca incentivar a realização de atividades práticas afim de proporcionarem a investigação e consolidação mais eficiente do conhecimento sobre o assunto, exercícios que permitem os alunos organizar e amadurecer o conhecimento adquirido para alcançar um sucesso futuro, e ainda analogias com o cotidiano do aluno de modo que esse veja que a cinética química não está tão longe da sua realidade, pelo contrário, a cinética química está presente em sua vivência.

Diante desse estudo foi possível concluir que alguns livros analisados contemplam todos os aspectos que são importantes para uma aprendizagem eficiente como é o caso do LD 3, neste todos os critérios são contemplados com louvor e dedicação sendo uma ótima opção de escolha para os professores e que outros ainda apresentam lacunas sobre alguns dos critérios analisados, sendo possíveis destacar o LD 4, que não apresenta explicitamente dois dos critérios analisados sendo esses a contextualização histórica e exercícios baseados em ENEM e/ou vestibulares,

dessa maneira se o professor optar por essa opção, ele deverá buscar outros materiais que possam dar o suporte para o que não é contemplado por esse material, porém todos podem contribuir da sua maneira de forma significativa para uma boa aprendizagem, sendo necessário um dedicação de todos que farão uso dessa ferramenta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARGANHA, D. E; GARCIA, M. N. D. **Estudos Sobre o Uso e o Papel do Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2009.
- BATISTA, A. P. **Uma Análise da Relação Professor e o Livro Didático**. Salvador, 2011.
- BEZERRA, F. G; MARTINS, L. M. C. T. **O Uso Do Livro Didático de Ciências Por Alunos do Ensino Fundamental de Formosa-Go**. Revista Lugares de Educação [RLE], Bananeiras - PB, v. 5, n. 11, p. 133-146, Ago.-Dez. 2015.
- BRASIL. MEC. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**. Brasília, 2018.
- FRISON, M. D. ET. AL. **Livro Didático Como Instrumento de Apoio Para Construção de Propostas de Ensino de Ciências Naturais**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2009.
- MARTORANO, S. A. A; MARCONDES, M. E. R. **A História da Ciência no Ensino de Química: o ensino e aprendizagem do tema cinética química**. Universidade de São Paulo. 2007.
- MARTORANO, S. A. A; CARMO, M. P; MARCONDES, M. E. R. **A História Da Ciência No Ensino De Química: O Ensino E Aprendizagem Do Tema Cinética Química**. v. 9. p. 19-35. 2014.
- MORH, A. **A Saúde na Escola: Análise de Livros Didáticos de 1ª a 4ª Séries**. Caderno de Pesquisa, São Paulo, n.94, p. 50-57, agosto 1995.
- PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. de. **Metodologia Do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª edição. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul – Brasil: Universidade FEEVALE. 2013. P. 275.
- RODRIGUES, L. Z. **As Pesquisas Sobre Livros Didáticos: Uma Análise de Periódicos da Área de Educação em Ciências**. X AnpedSul, 2014.
- SANTOS, V. A; MARTINS, L. **A Importância do Livro Didático**. Candombá – Revista Virtual, v. 7, n. 1, p. 20-33, jan – dez 2011.
- SALES, A. M. V. M; BATINGA, V. T. S. **Sequência Didática Baseada Na Resolução De Problemas Para A Abordagem De Cinética Química**. Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.6. 2017.
- SARTIN, F. D. ET. AL. **Análise do Conteúdo de Botânica no Livro Didático e a Formação de Professores**. Associação Brasileira de Ensino de Biologia. IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4. Goiânia, 2012.
- SILVA, P. N; NETO, J. E. S; SILVA, F. C. V. **Uma Análise Para A Transposição Didática Da Cinética Química**. SSN 1982-4866. Revista Dynamis. FURB, Blumenau, v. 22, n. 2, p. 3-17, 2016.



VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. **O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico.** Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VASCONCELOS, M. B. F; **A Contextualização e o Ensino da Matemática: Um Estudo de Caso.** Dissertação (Mestrado em Educação Popular, Comunicação e Cultura) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa. 2007.

## **APÊNDICES**

# SUBMISSÃO

 <b>Revista de Pesquisa Interdisciplinar</b> ISSN: 2526-3560		 Universidade Federal de Campina Grande	 CFP Centro de Ciências e Filosofia
<b>CONTEÚDO DA REVISTA</b> Pesquisa Escopo da Busca Todos Pesquisar Procurar Por Edição Por Autor Por título Outras revistas TAMANHO DE FONTE Ajuda do sistema AUTOR Submissões	<b>DA</b> <b>CAPA</b> <b>SOBRE</b> <b>PÁGINA DO USUÁRIO</b> <b>PESQUISA</b> <b>ATUAL</b> <b>ANTERIORES</b> <b>NOTÍCIAS</b> <i>Capa &gt; Usuário &gt; Autor &gt; Submissões &gt; #1053 &gt; Resumo</i> <b>#1053 SINOPSE</b> <b>RESUMO</b> <b>AValiação</b> <b>EDIÇÃO</b> <b>SUBMISSÃO</b> Autores Maria Gerlâne Lemos Barbosa Título CINÉTICA QUÍMICA: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2018 Documento original 1053-3254-1-SM.DOCX 2018-12-25 Does. sup. Nenhum(a) <b>INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR</b> Submetido por Srta. Maria Gerlâne Lemos Barbosa Data de submissão dezembro 25, 2018 - 09:34 Seção Edição Especial Editor Nenhum(a) designado(a) <b>SITUAÇÃO</b>	<b>OPEN JOURNAL SYSTEMS</b> <b>USUÁRIO</b> Logado como: <b>gerlanelemos</b> Meus periódicos Perfil Sair do sistema <b>NOTIFICAÇÕES</b> Visualizar Gerenciar <b>INFORMAÇÕES</b> Para leitores Para Autores Para Bibliotecários	

**ANEXO**



# Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Formação de Professores  
Unidade de Ciências Exatas e Natureza

Avaliação de TCC

INTERESSADO DISCENTE: Maria Gerlâne Lemos Barbosa

ASSUNTO: SOLICITA PARECER PRELIMINAR DO TCC.

Em atendimento a solicitação do Coordenador do Curso de Química da Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Formação de Professores, para analisar e dar um parecer preliminar sobre a discente acima citado

Considerando que, após análise do TCC que têm como Título **CINÉTICA QUÍMICA: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2018** e avaliando segundo a organização sequencial, argumentação, profundidade do tema, relevância e contribuição acadêmica da pesquisa, correção gramática, clareza, apresentação estética, adequação aos aspectos formais às normas da ABNT **emito parecer** (com ressalva) **favorável desde que sejam feitas algumas alterações para o projeto final que cito a seguir:**

- 1) Revisar o objetivo geral.
- 2) Estruturar melhor o texto (informações repetidas e algumas em desacordo com o item que pretende abordar).
- 3) Fazer uma revisão gramatical.
- 4) Segundo adequação aos aspectos formais às normas da ABNT: Sugiro uma leitura as seguintes normas da ABNT: Referencias 6023, citações 10520 e estruturação do documento 14724, no sentido de corrigir algumas distorções como por exemplo: as seções têm que ficar as principais maiúsculas e em negrito e as secundárias maiúsculas sem negrito
- 5) Observar as sugestões apontadas no corpo do trabalho apresentado para análise.

Cajazeiras, 21 de setembro de 2018

  
Prof. José Gorete Pedroza de Lacerda