

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS
LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA

SAMARA CÁSSIA VIEIRA NOGUEIRA

**LEVANTAMENTO DOS PRINCIPAIS OBSTÁCULOS
ENCONTRADOS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA POR DISCENTES
LICENCIANDOS EM SANTARÉM**

Santarém

2018

SAMARA CÁSSIA VIEIRA NOGUEIRA

**LEVANTAMENTO DOS PRINCIPAIS OBSTÁCULOS
ENCONTRADOS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA POR DISCENTES
LICENCIANDOS EM SANTARÉM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa Ciências
Naturais para obtenção grau de
Licenciada em Biologia e Química;
Universidade Federal do Oeste do Pará,
Instituto de Ciências da Educação.
Orientador Prof. Dr. Fábio Rogério
Rodrigues.

Santarém

2018

SAMARA CÁSSIA VIEIRA NOGUEIRA

**LEVANTAMENTO DOS PRINCIPAIS OBSTÁCULOS
ENCONTRADOS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA POR DISCENTES
LICENCIANDOS EM SANTARÉM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa Ciências
Naturais para obtenção grau de
Licenciada em Biologia e Química;
Universidade Federal do Oeste do Pará,
Instituto de Ciências da Educação.
Orientador Prof. Dr. Fábio Rogério
Rodrigues.

Conceito:

Data de Aprovação ____/____/____

Prof. Dr. Fábio Rogério Rodrigues dos Santos

Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Carlos Sérgio Ferreira

Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Júlio César Bastos Fernandes

Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará

Dedico este trabalho primeiramente a Deus. Também, aos meus pais: Salomão Brito Nogueira e Cilene Vieira Nogueira. Além dos meus filhos: José Iohan Nogueira da Silva e Ana Lívia Nogueira da Silva; José Gualberto da Silva, meu esposo e companheiro de muitas batalhas e as amizades construídas na universidade ao longo desses oito anos de vivência.

AGRADECIMENTO

A Deus, por ter me concedido saúde, força, coragem para assim concluir esta etapa da minha vida.

Aos meus pais, Cilene e Salomão Nogueira e meus irmãos: Cassiane Suze, Cássio Samaroni e Júlia vieira.

Aos meus cunhados e cunhadas, em especial; Edinalva que forneceu seu computador para a confecção deste trabalho e Greiciany Gualberto que me presenteou com passagens para visitar meus filhos nos momentos de dificuldades financeiras.

Ao esposo José Gualberto e os meus Filhos: José Iohan e Ana Lívia, por sempre estarem ao meu lado nos momentos mais difíceis da minha vida e me ajudado nesta caminhada, pelos quais sinto um profundo amor e carinho.

Aos meus amigos, em especial, Bruno Gomes da Silva, Cíntia Almeida e, Regiane Vieira, Josivaldo Godinho e Claudiane Silva.

Ao Prof. Dr. Fábio Rogério Rodrigues dos Santos pela orientação e apoio durante a realização deste trabalho e pelos ensinamentos e amizade ao longo do curso.

Aos colegas da turma de Licenciatura Integrada de Biologia e Química de 2011 a 2016, pela amizade e aprendizagem. Em especial, Carla Regiane, Leonardo e Cintia Miléo, Daniel Lima, Rafael e Sofia.

A Universidade Federal do Oeste do Pará, pelo crescimento educacional e humano. Aos professores do Programa de Ciências da Educação que contribuíram de alguma forma com este momento.

A Prof^a. Dra. Deyanira Fuentes Silva, em especial (obrigada pela sua singularidade, esforço, dedicação e rigidez durante suas aulas).

Aos membros da banca e revisão: Prof. Dr. Carlos Sergio Ferreira e Prof. Dr. Júlio Cesar Bastos Fernandes. Obrigada por terem aceitado o convite e pelas importantes contribuições ao trabalho. E todos, que de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Levantar novas questões, novas possibilidades e considerar velhos problemas sob novo ângulo exigem imaginação criadora e marcam um avanço real em ciência.

(EINSTEIN & INFELD, 1988, p.80)

RESUMO

O presente trabalho monográfico tem como objetivo efetuar um levantamento dos principais obstáculos e dificuldades encontradas pelos discentes licenciados em química de seis (06) turmas do Curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química do Programa de ciências Naturais-PCNAT, do Instituto de Ciências da Educação-ICED, da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, com anos de ingresso no curso entre 2012 a 2016 na instituição, com finalidade de buscar melhorias dentro do cenário do ensino de química e formação de futuro professores no contexto da universidade. A pesquisa realizada foi do tipo quantitativa-descritiva e, contou com levantamento bibliográfico que embasou o pré-teste, o questionário e análise dos dados obtidos. Foram aplicados setenta (70) questionários, sendo um (1) por discentes. Com os resultados, observou-se que entre as áreas da química: 24% dos consultados apresentam dificuldades em conceitos relacionados Química Geral I e Química geral II, dos quais 17% em balanceamento de equações que envolvem cálculos e unidades; 19% em Química orgânica, principalmente em nomenclaturas; 13% em Química Analítica, em especial dentro de assuntos que tratam de titulações e reações ácido e base; 9% manifestaram dificuldades em todos os assuntos dentro da área da Química. E ainda se constatou que esses obstáculos têm relação direta com, segundo eles, 38% pelas deficiências em cálculo; seguido de 26% da metodologia do professor; e, 20% acreditam que é a ausência de conexão entre a teoria e prática estudada; 16% citam outros fatores. Desta forma, tais fatores exigem um repensar acerca da valorização da opinião dos alunos, cobaias deste sistema implementado pela universidade; da adoção de práticas pedagógica e da pesquisa em educação, bem como, criar medidas que viabilizam a formação de futuro professores. E, assim torna a química uma área mais atrativa.

Palavras-chave: Química, ensino-aprendizagem, dificuldades

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - FAIXA ETÁRIA DOS DISCENTES	27
GRÁFICO 2 - NÍVEL DE ACEITAÇÃO DE QUÍMICA PELOS DISCENTES.....	30
GRÁFICO 3 - DIFICULDADES OU OBSTÁCULOS EM APRENDER QUÍMICA NA GRADUAÇÃO.....	31
GRÁFICO 4 – OBSTÁCULOS OU DIFICULDADES RELACIONADAS COM PERCUSO ESCOLAR.....	31
GRÁFICO 5 - CONTEÚDOS OU ÁREA DA QUÍMICA QUE OS DISCENTES APRESENTAM DIFICULDADE EM APRENDER NA GRADUAÇÃO.....	32
GRÁFICO 6 - TEMPO DEDICADO PELOS DISCENTES PARA ESTUDAR QUÍMICA FORA DA SALA DE AULA	33
GRÁFICO 7 - RECURSOS DIDÁTICOS USADOS PELOS DISCENTES.....	33

LISTA DE TABELA

TABELA 1: OBSTÁCULOS ENCONTRADOS NA OBRA DE BACHELARD....	19
TABELA 2: OS DIFERENTES CONCEITOS DE OBSTÁCULOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA VISÃO DE PESQUISADORES.....	20
TABELA 3 - SUGESTÕES PARA MELHORAR O ENSINO DE QUÍMICA.....	34

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

CFI	Centro de Formação Interdisciplinar
CPADC	Centro Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico
ICED	Instituto de Ciências da Educação
MEC	Ministério da Educação
PARFOR	Programa de Formação de Professores da Educação Básica
PCNAT	Programa de Ciências Naturais
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
SUDAM	Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UFPa	Universidade Federal do Pará
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UNICAMP	Universidade de Campinas

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICO.....	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS.	10
1 INTRODUÇÃO	12
2 CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA E A SUA IMPORTÂNCIA	17
2.2 OBSTÁCULOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: DO EPISTEMOLÓGICO AO DIDÁTICO.....	19
3 CAPÍTULO II - METODOLOGIA DA PESQUISA	23
3.1 NATUREZA DA PESQUISA	23
3.2 CONTEXTO DA PESQUISA	24
3.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA	26
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS	27
4 CAPÍTULO III- APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DOS RESULTADOS.	30
4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	30
4.2 ANÁLISE E COMENTÁRIOS DOS RESULTADOS DOS DADOS.....	35
5 CAPÍTULO IV- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.	38
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
7 REFERÊNCIAS	43
ANEXOS	49
ANEXOS A- PRÉ-TESTE	50
ANEXOS B- QUESTIONÁRIO APRENDIZAGEM	51

1 INTRODUÇÃO

A química vem sendo alvo de estudos por muitos pesquisadores pelo seu importante papel nas grandes transformações ocorridas na sociedade.

[...]a Química e seu ensino, devem possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo utilizar estes conhecimentos no cotidiano, tendo condições de perceber, conhecer, analisar e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida e existência (CARDOSO e COLINVAUX 2000, p.401 apud TREVISAN e MARTINS, 2006, p. 2).

Mas ensinar e aprender química, como qualquer outra área das ciências natural ou exata¹, não é uma tarefa fácil. Pois, atrelado a esses dois fatores temos o surgimento dos obstáculos ou dificuldades², importantes para o processo de ensino-aprendizagem que se consolidam como barreiras gerando as mais variadas dificuldades possíveis, como por exemplo: o problema da quantificação; abstração (substancialista, imagem do átomo e cálculo) e interpretação dos fenômenos (leis e teorias). E, que há muito tempo tornaram-se objeto de estudo de muitos autores; Bachelard (1996); Parente (1988); Pio (2006); Finzi (2008); Magalhães et al (2008); Veiga (2008); Bertotti (2011); Santos et al (2013); Santos (2003); Santos(2010); Sousa (2010); Barcellos (2010); Albergaria (2010); Machado (2012); Vasconcelos (2016); Silva & Eichler (2016); Dias (2016); Nascimento (2016); Silveira (2006); Livingston (2017). Mas que até hoje merece atenção.

O interesse pelo tema do estudo surgiu a partir da leitura de um trabalho de Bahar *et al* (1999)³, dentro de uma disciplina de prática de ensino durante o curso. E, por seguinte resolveu-se adaptar a temática abordada para à área da Química.

¹ De acordo com a classificação da Química pela UFOPA, ela é uma ciência Natural inserida dentro de um Programa de nomeado de PCNAT- Programa de Ciências Naturais. E, segundo a CAPES- Comissão de Aperfeiçoamento e Pesquisas, a química é uma ciência pertencente ao ramo das ciências Exatas.

² Vale ressaltar que o termo “dificuldade de ensino e aprendizagem” está relacionado ao obstáculo da não aprendizagem do ensino de Química, seja este epistemológico, didático e pedagógico ao longo deste trabalho. E, não ao seu sentido estrito e específico em termo gerais a “um grupo heterogêneo de transtornos manifestados por dificuldades significativas na aquisição e uso da escuta, da fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas”, segundo National Joint Committee on Learning Disabilities – NJCLD (1990) e Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th Edition - DSM-IV (1995).

³ BAHAR, M. et al. **Obstáculos de ensino aprendizagem em Biologia**. Jornal de educação em Biologia, 33:2, 84-86. Do título original: Revisiting learning difficulties in biology.

O interesse cresceu com os questionamentos acerca da missão do curso implementado na universidade a fim de fortalecer o ensino de química na região⁴. Se de fato o objetivo do curso estava sendo atingido? Se ocorrerem as mudanças significativas no cenário da química na região após a implantação do mesmo? Região está, que segundo os índices divulgados ocupa as posições mais inferiores em educação⁵ e com números expressivos de profissionais que não especialista na área de atuação⁶. Ressaltando que UFOPA formou apenas 1 discente na modalidade licenciado em Química no curso integralizado, após 8 anos de criação da instituição e do curso, até o momento⁷.

Associado a estes fatores, somou-se à inquietação acerca dos altos índices de reprovação e desistência das disciplinas de Química na graduação⁷. Diante da estruturação do curso e sua condução, movida pela necessidade de dar voz aos discentes acerca dos obstáculos e dificuldades de ensino de química na universidade— aprendizagem por eles apresentados e, que são a essência deste estudo (SILVA & EICHLER, 2016).

Além outros questionamentos levantados, baseado sobre o ponto de vista de vários autores, dentre eles Santos et al (2013); Silva et al (2011); Mizzi (2013); Paz *et al* (2011) e E.K.H. Saitta, M.A. Bowdon & C.L. Geiger (2011): Por que os alunos não gostam de química? Será que a problemática gira em torno das políticas implementadas nas esferas governamentais, na infraestrutura dos espaços de ensino; dos recursos didáticos ou da metodologia do professor usados no momento de ensinar? Ou talvez, seria falta de interesse ou motivação por parte dos alunos e professores em aprender e ensinar? O que pode ser feito para tornar à química uma área mais atrativa aos olhos dos alunos? E, o que os alunos do curso de licenciatura em Biologia

⁴ Para mais informação consultar Projeto Político Pedagógico do curso de licenciatura integrada em Biologia e Química, disponível em <http://www.ufopa.edu.br/arquivo/proen-cursos-portarias-ppcs/PPCLIBQUFOPA262017.pdf>

⁵ Fonte: <http://www.rankingdecompetitividade.org.br/ranking/2017/geral> e último lugar de acordo com <http://www.ioeb.org.br/ranking>

⁶ Para mais informações acessar: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-03/quase-40-dos-professores-no-brasil-nao-tem-formacao-adequada> e <http://www1.folha.uol.com.br/educacao/2017/01/1852259-quase-50-dos-professores-nao-tem-formacao-na-materia-que-ensinam.shtml>

⁷ Informação solicitada e fornecida na gestão acadêmica do ICED e pela DRA - Diretoria de Registros Acadêmicos da UFOPA.

e Química da UFOPA pensam acerca destas problemáticas? Quais são as suas propostas? ⁸

Mesmo com inúmeros trabalhos existentes sobre esta abordagem (Santos et al (2013); Silva et al (2011); Mizzi (2013); Finzi (2008); Vasconcelos (2016); Silva & Eichler (2016); Silveira (2006); Santos et al (2013); Livingston, (2017) entre outros anteriormente citados). Observa-se que muitos estão direcionados para a educação básica, poucos para o contexto da graduação. Isto é justificável, porquê se negligência na graduação, a existência da deficiência de conhecimentos de conteúdo específicos dos alunos advindos de seu percurso escolar. Direcionando a maioria dos trabalhos publicados em pesquisas de educação para os alunos do ensino médio. Limitando-se a conhecer como esses alunos saem preparados no ensino fundamental para o ensino médio e deste para a graduação.

Neste sentido, considera-se a pesquisa oportuna, pois ela possibilita a identificação dos problemas existentes no processo de ensino em Química na graduação por futuros professores. Objetivando expor as opiniões dos discentes licenciandos em Biologia e Química da UFOPA, com anos de ingresso entre 2012 a 2016 na instituição. Quais suas concepções, dificuldades e obstáculos enfrentados ao longo de sua formação acadêmica. E, se estes têm alguma relação com seu percurso escolar- educação básica até a graduação.

Para a confecção deste trabalho, se efetuou primeiramente uma baseada revisão bibliográfica em trabalhos anteriores, considerando o fator de impacto das publicações utilizadas dentro desta temática. A pesquisa realizada foi do tipo quantitativa-descritiva. Efetuando-se o levantamento dos dados com a aplicação de um pré-teste seguido da aplicação de questionário com perguntas adaptadas abertas e fechadas. De acordo com Lakatos e Marconi (2010).

As perguntas adaptadas, tiveram como base nos trabalhos de Gomes (2008); Paz *et al* (2010); Santos et al (2013); um trabalho monográfico de José

⁸ Questões levantadas pelos autores que também embasaram o pré-teste e questionário aplicado.

Ricardo de Oliveira Pereira⁹ e outro trabalho de Lourival de Sousa Maia Júnior¹⁰, direcionado aos discentes do curso (público alvo da pesquisa). Foram aplicados 9 questionários pré-teste, com retorno de apenas 5, sendo 1 por discente consultado. E, aplicados 80 questionários, também 1 por discente, obtendo o retorno de apenas 70 questionários¹¹.

Este estudo está dividido em quatro capítulos. No Capítulo I, são apresentados e discutidos os pressupostos teóricos que embasam esta pesquisa, subdivididos em duas partes. Na primeira delas, apresentamos algumas considerações sobre o ensino de química e sua importância na formação do indivíduo e para a sociedade. Em seguida, conceituamos a temática que norteia este trabalho, que são os obstáculos de aprendizagem, que é o objeto do nosso estudo, bem como, discutimos as diversas formas de dificuldades enfrentadas dentro do processo de ensino aprendizagem, que serviram de suporte teórico metodológico para este trabalho.

No Capítulo II, descrevemos apenas os aspectos metodológicos que constituíram esta pesquisa, tais como o contexto, os participantes, os instrumentos de coleta, e os procedimentos realizados para a análise dos dados.

O Capítulo III trata-se dos dados obtidos na pesquisa, e está dividido em dois tópicos. No primeiro, voltam-se a apresentação detalhada dos dados e no segundo, por sua vez, uma análise reflexiva acerca dos resultados obtidos por parte da pesquisadora.

No capítulo IV, analisamos e discutimos sob o ponto de vista teórico, os dados obtidos através dos instrumentos de coleta e procuramos responder as questões de pesquisa, através dos resultados encontrados. Esse capítulo está

⁹ Do título “*Dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem de química: estudo e proposição de estratégias para o ensino médio*”, fonte: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120503/pereira_jro_tcc_bauru.pdf?sequencia=1

¹⁰ Do título “*Dificuldades de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio na escola Cônego Aderson Guimarães Júnior*”, Co-autoria de Gilson dos Santos Costa e Orientação de Wallonilson Veras Rodrigues do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA. Fonte: <https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/>

¹¹ Esta por sua vez, será melhor detalhada no item 3, no capítulo II, neste trabalho.

assim constituído: iniciamos com a discussão sobre as dificuldades encontradas, a partir de algumas contribuições teóricas sobre o tema; o mesmo com o papel do professor e do recurso didático. Finalizando com a necessidade de se apropriando de técnicas e estratégias que favoreçam a motivação dos discentes.

Finalmente, apresentamos as considerações finais sobre a análise dos dados e as reflexões no tocante, além de nossa postura como professor/pesquisador da área. Ressaltamos também, as limitações e contribuições desse trabalho, assim como sugestões para investigações futuras.

2 CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA E A SUA IMPORTÂNCIA

De acordo com base comum curricular para o Ensino médio e semelhante aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, o ensino de química deve estar relacionado com as tecnologias de produção dentro do contexto social (BRASIL, 2002). Neste sentido é necessário que se promova a integração dos alunos com o contexto do mundo contemporâneo, ultrapassando os componentes didáticos curriculares obrigatórios, relacionando-os com os conhecimentos e as aplicações tecnológicas. E, com isso, mudar a visão deturpada e negativa da química sobre

uma das maiores tarefas daquelas e daqueles que fazem Educação através da Química. Mostrar a não neutralidade (do ensino) da Química é de importância capital. Há uma linha muito ufanista em relação à Química. Este ufanismo quer contrapor-se à associação desta com adjetivos como letal, mortífera, tóxica, carcinogênica, explosiva, poluidora venenosa [...] (CHASSOT, 1995, p. 49).

Segundo Brasil (1997), não é de hoje o anseio das escolas em buscar respostas para o problema da dificuldade de aprendizagem dos alunos no ensino de química, tanto no que diz respeito à elaboração de métodos, quanto nas teorias de práticas pedagógicas e psicológicas. Dentre as quais parecem se assemelhar em seus objetivos: buscando formar e capacitar o aluno para alcançar um nível intelectual, bem como, no sociocultural mais qualificado.

Para Nunes e Adorni (2010), as dificuldades mais notáveis dentro do ensino de química estão relacionadas a uma série de fatores, que muitas vezes centralizados nas metodologias inadequadas, sem contextualização ou interdisciplinaridades pautadas com realidade dos alunos, fazendo com que não ocorra o processo de comunicação entre o que é ensinado e o que se pretende aprender. Logo, o resultado é que em muitos casos, os alunos não conseguem apreender, tornando-se desinteressados pelo tema.

Vale ressaltar que muitas dessas metodologias tornam-se barreiras ou obstáculos de aprendizagem dos estudantes em relação a química, pois são baseadas no acúmulo de informações que demanda memorização. Assim, de acordo com Lopes (2007, apud LOPES, 1990), “não se aprende pelo acúmulo

de informações; as informações só se transformam em conhecimento na medida em que modificam o espírito do aprendiz.”

Entretanto, Segundo Chassot (2004, apud LOPES, 1990, p. 64) é imprescindível delimitar o entendimento da razão e objetivos que justificam e motivam o ensino da química, deixando de fazer uso da simples memorização de nomes e fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos dos alunos, mediante a criação de metodologias associadas aos recursos didáticos atrativos. E, deixando de ser em termos gerais,

A ciência da memória, do empírico, distante do caráter materialista racional e matemático por ela adquirido há mais de um século, a Química torna-se, muitas vezes, massa disforme de informações destituídas de lógica. Ao invés de contribuir para ensinar a pensar, e a pensar cada vez melhor, é transmitida como um conjunto de normas e classificações sem sentido (LOPES, 2007, p. 67).

No entanto, o ensino da química nas instituições de ensino deve priorizar o processo de ensino e aprendizagem, trabalhando de forma contextualizada, buscando associar os conhecimentos aos fatos ocorridos na sociedade. Desta forma, tenham a habilidade de perceber a sua importância socioeconômica dentro da sociedade como descrevem Trevisan e Martins (2006). E assim, deixar de atribuir somente às instituições de ensino superior tal finalidade e começar a desenvolver práticas, desde os primeiros contatos com a Química, dentro do estudo de ciências, no ensino Fundamental.

Mas de acordo Mizzi (2013) e Livingston, (2017), para que a química se configure como um valioso instrumento na efetiva formação do cidadão é necessário refletir de modo mais crítico e refinado acerca da sua educação e do mundo a sua volta. Levando em consideração o contexto da sociedade moderna atual que demandam o domínio de conhecimentos, que vão além dos específicos e fragmentados. Como aponta Peter E. Childs em uma palestra na Irlanda¹².

¹² Com o título “*Alguns desafios para ensinar e aprender ciência no terceiro nível*”. Do original “**Some challenges for teaching and learning science at third level**”. Chemistry Education Research Group & EPI*STEM, National Centre for STEM Education, University of Limerick, Limerick, Ireland. Fonte: <https://conference.pixel-online.net/NPSE/files/npse/ed0004/PPT/0211-SSE835-PPT-NPSE4.pdf>

2.2 OBSTÁCULOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: DO EPISTEMOLÓGICO AO DIDÁTICO.

A noção de obstáculo epistemológico foi lançada pela primeira vez pelo filósofo Francês Gaston Bachelard, em sua obra clássica “A formação do espírito científico¹³”, a mais de vinte anos. Mas, esse clássico ainda está correspondendo ao contexto da realidade contemporânea atual, quando se trata do estudo de obstáculo de ensino aprendizagem (BARCELLOS, 2010). De acordo com a tabela 1, temos os obstáculos expostos de maneira mais detalha encontrados em sua obra.

TABELA 3: OBSTÁCULOS ENCONTRADOS NA OBRA DE BACHELARD¹³

TIPOS DE OBSTÁCULOS	PÁGINAS ENCONTRADAS
Pedagógico	23
Da experiência primeira	25
Verbal	27
Animista	27
Do conhecimento geral	71
Do conhecimento unitário e pragmático	113-114
Substancialista	121
Do conhecimento quantitativo	259-260

Fonte: NOGUEIRA, 2018

Para Lobo (2007), Bachelard teve sua trajetória marcada pela docência, como professor de Física e Química. E, as reflexões de sua experiência puderam moldar ao longo dos anos, diversos conceitos acerca dos obstáculos de aprendizagem e que até hoje serve como base para muitos estudos dentro de áreas da Química, Física e Matemática.

Na tabela 2, Silva & Eichler (2016) destacam os principais conceitos:

¹³ Do original, no Francês: *La formation de L'esprit scientifique*; para mais informações, consultar: BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

TABELA 4: OS DIFERENTES CONCEITOS DE OBSTÁCULOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA VISÃO DE PESQUISADORES.

AUTORES	CONCEITOS
Parente (1988); Lopes (1990)	Entendem que esses erros podem constituir-se como verdadeiros obstáculos para a aprendizagem não somente dos citados, mas ainda de outros conteúdos relevantes que auxiliam na compreensão dos fenômenos e transformações químicas na natureza.
Lopes (1993)	É o estudo tanto no desenvolvimento histórico do conhecimento científico quanto como na prática da educação.
Trindade (1999)	Abrange tanto aspectos do desenvolvimento histórico do pensamento científico quanto da prática educacional.
Machado (2012)	Acredita que a noção de obstáculo epistemológico surgiu para esclarecer os impedimentos e as perturbações do processo de produção de verdades científicas.
Barcellos et al (2010)	Obstáculos epistemológicos podem ser esclarecidos como vestígios de conceitos anteriores que contribuem para bloquear as mudanças para novos conceitos.
Santos et al (2010)	Acreditam que, por afirmar que a noção de obstáculo epistemológico é desconhecida pelos professores de ciências, Bachelard trabalha com sua presença na educação científica. E, obstáculos epistemológicos se apresentam na maioria das dificuldades dos alunos para compreender, que estão relacionadas a bloqueios nas mudanças de um conceito antigo para conceitos novos.
Rodrigues e Sobrinho (2008)	Acreditam que os obstáculos estão relacionados ao professor, tais como, lacuna na preparação específica para o exercício da docência, prática pedagógica sustentada pela dicotomia teoria e prática, trabalho didático com disciplinas das quais não tem domínio do conteúdo, linguagem e dificuldade de mudança da prática pedagógica.
Gaspar (2005)	Afirma que os obstáculos à aprendizagem de conceitos científicos escolares, não residem apenas na falta de estruturas lógicas mentais, mais podem ser originados, pelo fato dos estudantes já possuírem conhecimentos prévios a respeito de ensino.

Fonte: NOGUEIRA, 2018

Sendo está última definição de obstáculo epistemológico (apresentada na tabela 1 anteriormente), semelhante a que Gaston Bachelard denomina de *obstáculo pedagógico*, se referindo as limitações que não permitem ao aluno compreender o conhecimento científico (BACHELAR, 1996).

Desse obstáculo pedagógico que surge o obstáculo didático. Ambos são muito semelhantes em sua essência voltadas para as ações que limitam ou dificultam o aprendizado do aluno. Diferentemente do obstáculo epistemológico centrado na dimensão social, histórica e cultural do aluno (LOBO, 2007 apud BACHELAR, 1996).

Os obstáculos didáticos, por sua vez, fazem alusão aos conhecimentos que se encontram relativamente estabilizada no plano intelectual e que podem dificultar a evolução da aprendizagem do saber escolar (ALBERGARIA, 2015). Além de considerar o contexto da escola como um todo e as políticas praticadas pelo sistema.

Os principais obstáculos didáticos apresentados no ensino de Química principalmente têm relação direta com as ações que envolvem tanto os alunos quanto os professores, a deficiência na base escolar, conduta do ensino, desinteresse e indisciplina, bem como, a prática pedagógica, imaturidade, procedimentos relacionados com alunos que influenciam no processo de aprender (RODRIGUES; SOBRINHO, 2008).

Diante isso, que vários pesquisadores e intelectuais da área perceberam que, os obstáculos em relação à aprendizagem, não centrados somente nos conceitos científicos, mas também na falta de estrutura lógica. Muitas dessas atitudes existem geralmente, por que os alunos criam resistências cognitivas para a aquisição de determinados conceitos científicos, principalmente os que estão fora do contexto do seu cotidiano (SANTOS, 2010 apud LOBO, 2007).

Nesta ótica, os pré-conceitos e os conhecimentos comuns dos estudantes, bem como, os possíveis erros conceituais devem ser levados em consideração e questionados, para assim ter uma maior compreensão da evolução dos conceitos apreendidos.

Esses obstáculos observados no processo de ensino e aprendizagem de Química, que certamente se torna um empecilho na construção de conhecimento. Pois em sua a maior parte na sala de aula, ela é vista de maneira estática e desconectada da sua real natureza experimental, baseada no entendimento dos fenômenos a nossa volta (CHAGAS, 2011, p.1).

É nesse quadro que surgem dificuldades decorrentes por diferentes fontes na aprendizagem escolar. Porque é através do conhecimento sobre os obstáculos de aprendizagem, podem ser identificar causas de estagnação, regressão ou até mesmo inércia, dentro do processo de aprendizagem nas diferentes esferas de ensino (DAMÁSIO; ALVES & MESQUITA, 2005).

Diante do acima exposto temos a necessidade de eliminar o bloqueio das concepções alternativas para facilitar a aquisição das concepções cientificamente corretas, de uma pedagogia está voltada para a mudança conceitual de postura diante deste problema (GIORDAN, 1999). Pois, neste sentido, o ensino da Química tanto como ciência quanto como disciplina tem se mostrado ineficiente.

3 CAPÍTULO II - METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa realizada perpassou várias etapas, primeiramente a pesquisa bibliográfica, seguida do levantamento dos dados com o emprego de questionário na coleta de dados e na determinação da amostra, que culminando na sua natureza final, quantitativa-descritiva. Desta forma a pesquisa consistirá em

investigar de pesquisa empírica cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas, ou o isolamento de variáveis principais ou chave. Qualquer um desses estudos pode utilizar métodos formais, que se aproximam dos projetos experimentais, caracterizados pela precisão e controle estatísticos, com a finalidade de fornecer dados para a verificação de hipóteses. Todos eles empregam artifícios quantitativos sendo por objetivo a coleta sistemática. (LAKATOS e MARCONI, 2010. p.188)

O caráter quantitativo tem por objetivo, a coleta sistemática delimitar bem as técnicas a serem usadas, principalmente durante o registro dos resultados mediados pelo uso de técnicas como o questionário e programas. Relacionando sempre, a parte quantitativa com a descritiva visando identificar, registrar e analisar fatores que relacionam com o que busca conhecer pode aparecer sob a forma de estudo de caso, que após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação dos efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto (LAKATOS e MARCONI, 2010).

A pesquisa bibliográfica é necessária principalmente se tratando de um levantamento dentro de uma temática bem discutida por muitos autores. Assim ela,

servirá, como primeiro passo, para se saber em que estado se encontra atualmente o problema, que trabalhos já foram realizados a respeito e quais são as opiniões reinantes sobre o assunto. Como segundo passo, permitirá que se estabeleça um modelo teórico inicial de referência, da mesma forma que auxiliará na determinação das variáveis e elaboração do plano geral da pesquisa. (LAKATOS e MARCONI, 2010. p.183)

Dessa forma, o levantamento bibliográfico possibilita nortear, delimitar e facilitar as argumentações. Neste sentido, ela não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre determinado assunto.

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada nas dependências do Campus Rondon do Instituto de Ciências da Educação (ICED) da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, com uma amostra representativa de 70 discentes atuante das diferentes turmas dos anos de 2012 a 2016 do Curso licenciatura Integrada em Biologia e Química, totalizando seis (06) turmas da Modalidade Intensivo do Programa de Ciências Naturais - PCNAT.

Foi realizado levantamento bibliográfico acerca da problemática que resultaram na confecção primeiramente do pré-teste (anexo A) e do questionário de aprendizagem (anexo B)¹⁴. A aplicação da pesquisa ocorreu em diferentes turmas com semestre em andamento do curso regular, durante uma semana. A seguir, faremos uma descrição do local da pesquisa e do curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química.

- O Campus Rondon da UFOPA

O Campus Rondon está localizado na Avenida Marechal Rondon, bairro de Aparecida, S/N, CEP: 68040-070, neste Município. O prédio era uma escola Municipal da Prefeitura de Santarém chamada de “Everaldo de Souza Martins” e, que foi cedida em 1983 a UFPa, para o funcionamento de licenciaturas curtas. Nos anos seguintes, se deu início ao curso de Licenciatura Plena em Pedagogia em caráter permanente em parceria com a Superintendência-SUDAM. Mas, somente em 1994, com o projeto de interiorização da universidade que se tornou "Campus da UFPa em Santarém", recebendo novos cursos¹⁵.

A partir da criação da UFOPA, no dia 5 de novembro de 2009, a através da sanção da lei Nº. 12.085, com o desmembramento do campus Santarém da UFPa e da Unidade Descentralizada Tapajós da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. A UFOPA incorporou as instalações destas unidades,

¹⁴ Com informações descritas na introdução deste trabalho.

¹⁵ Acesso: http://www.ufpa.br/santarem/index.php?option=com_content&view=article&id=3:histo-do-campus-desantar&Itemid=9 para mais informações.

dentre elas, o Campus Rondon onde funciona um dos institutos temáticos da universidade dentro da área de educação, o ICED¹⁶.

No ICED funciona o Centro Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico – CPADC, que visa à melhoria das práticas pedagógicas na Educação Básica, quanto para a formação continuada de professores de Ciências e Matemática. Como também, os Cursos de Pós-Graduação: Curso de Especialização em Gestão Escolar; Curso de Especialização em Educação Infantil; Curso de Aperfeiçoamento A escola e a cidade: políticas públicas educacionais; Curso de Aperfeiçoamento Programa Nacional de Capacitação dos Conselheiros Municipais de Educação; Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional; Mestrado Acadêmico em Educação; Doutorado Interinstitucional em Educação – UFOPA/UNICAMP. Sem deixar de mencionar outros espaços laboratoriais em pesquisas nas mais diferentes áreas que funcionam no campus.

Dentre esses cursos acima mencionados, existem os Cursos de Graduação modalidade intensiva: Licenciatura Integrada em Biologia e Química; Licenciatura Integrada em Matemática e Física; Licenciatura Integrada em Português e Inglês; Licenciatura Integrada em História e Geografia; Licenciatura em pedagogia; e Licenciatura em Informática Educacional.

- Curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química

A criação e a oferta do curso foram instituídas pela Portaria nº. 139, de 19 de fevereiro de 2013 e teve a sua ofertada na modalidade regular pela primeira vez em 2011, com as aulas realizadas de forma presencial na cidade de Santarém, Pará.¹⁷

O curso foi criado nos moldes de licenciatura integrada com objetivo de atender à necessidade de formar profissionais capazes de fomentar ações Inter

¹⁶ Informações disponíveis em <http://www.ufopa.edu.br/institucional/unidades-academicas/iced>

¹⁷ Para mais informação consultar Projeto Político Pedagógico do curso disponível em <http://www.ufopa.edu.br/arquivo/proen-cursos-portarias-ppcs/PPCLIBQUFOPA262017.pdf>

e Transdisciplinares envolvendo estas duas ciências tão próximas, mas tão distantes da realidade na Escola.

Para tanto, o curso conta com base nos quatro primeiros semestres e, nos últimos anos do curso são voltados à aquisição de conhecimentos de uma área específica, Biologia ou Química, dependendo da opção do aluno. Assim, ao término desta primeira etapa, o discente obtém um primeiro diploma (primeira Licenciatura) e, caso seja de seu interesse, este poderá completar uma nova série de disciplinas as quais lhe permitirão a obtenção de um segundo diploma (segunda Licenciatura).

Para obter o título de Licenciado em Biologia ou em Química, o acadêmico deverá cumprir um total de 4.045 ou 3.910 horas, respectivamente, relativas ao currículo pleno, incluindo 200 horas de Atividades Acadêmicas Complementares. Para obter o título de Licenciado em Biologia e Química, o acadêmico deverá cumprir um total de 5.960 horas, já incluído as horas relativas a estágios supervisionados e Atividades Complementares.

Atualmente (2018) este curso tem um total de seis (06) turmas, 162 alunos matriculados e apenas 91 atuando ativamente¹⁸. Há 30 (trinta) professores vinculados ao curso de Licenciatura Integrada Biologia e Química da UFOPA, dos quais 17 são do próprio Programa, 04 de Programa de Ciências Exatas, 05 do Programa de Educação e 04 de CFI. Destes, 25 (vinte e cinco) docentes, correspondente a 83%, possuem titulação em doutorado e 05 (cinco), correspondente a 17%, em mestrado. Todos os docentes do curso possuem titulação obtida em Programas de Pós-Graduação *stricto sensu*.

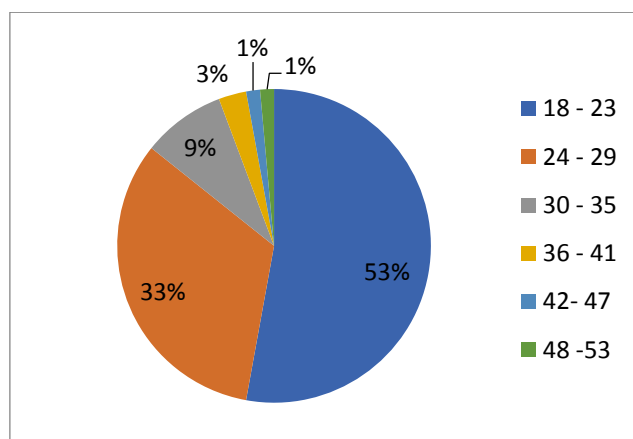
3.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Como já mencionamos anteriormente, os participantes da pesquisa, são acadêmicos do curso regular de licenciatura integrada em Biologia e Química de diferentes turmas e ano de ingresso na instituição. Os participantes são adultos jovens com faixa etária heterogênea, variando entre 18 e 48 anos,

¹⁸ Informação solicitada e fornecida na gestão acadêmica do ICED e pela DRA - Diretoria de Registros Acadêmicos da UFOPA.

conforme mostra o gráfico 1. A maior parte do alunado é adulto jovem, com idade entre 18 e 23 anos. Ressaltando que todos os discentes matriculados nas turmas concordaram em participar da pesquisa de maneira voluntária e autorizaram a publicação dos seus dados.

GRÁFICO 1 - FAIXA ETÁRIA DOS DISCENTES¹⁹



Fonte: NOGUEIRA, 2018.

A pesquisadora também se fez parte da pesquisa, além dos discentes aqui apresentados. Por ser acadêmica do curso e se intrigar com questões que a inquietam ao longo do seu percurso escolar diante das dificuldades enfrentadas pelos alunos acerca do ensino - aprendizagem de Química, motivada pelo interesse da reflexão de tal problemática enquanto futura docente da área e, o desenvolvimento de habilidade tão necessária por tais profissionais.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

A investigação contou com o questionário com perguntas adaptadas de trabalhos consolidados pela comunidade científica²⁰. Este foi principal elemento de pesquisa para a obtenção dos dados. Para Lakatos e Marconi (2010) “é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Pois suas vantagens é economizar tempo, obtendo respostas mais rápidas em

¹⁹ Questão 1: Qual é a sua idade?

²⁰ Apresentados anteriormente no item 1, neste trabalho.

razão do anonimato com um grande número de dados, além de atingir o maior número de pessoas simultaneamente.

No intuito de minimizar possíveis erros, foi realizado um pré-teste (em anexo neste trabalho), com aplicação de nove (09) questionários²¹, com onze perguntas abertas e fechadas, obtendo retorno de apenas cinco (05) questionários, com a finalidade de verificar quaisquer dificuldades ou dúvidas acerca compreensão das perguntas realizadas. Este procedimento é

utilizado para averiguar a sua validade e de evitar que a pesquisa chegue a um resultado falso. Seu objetivo, portanto, é verificar até que ponto esses instrumentos têm, realmente, condições de garantir resultados isentos de erros (LAKATOS e MARCONI, 2010, p. 203)

Após a fase do pré-teste, com a realização das análises sobre as questões, algumas foram desconsideradas e outras reformuladas, reduzindo-as oito (8) perguntas com três (3) abertas e cinco (5) fechadas. Pois, conclui-se que elas estavam sendo muito tendenciosas e mal formuladas, gerando ambiguidade e duplo sentido.

Desta forma, esta etapa foi determinante para se delimitar ainda mais o objeto de estudo deste trabalho. Além de facilitar a criação do escopo do questionário, que por sua vez, contou com uma base literária extraída de trabalhos anteriormente publicados sobre os obstáculos de aprendizagem em Química como Leite (2006); Bertotti (2011); Silveira (2006); Finzi (2008); Gomes (2008); Paz, et al (2010); Nunes e Adorni (2010); Silva et al (2011); Paz et al (2011); Santos et al (2013); Mizzi (2013); Vasconcelos (2016); Silva & Eichler (2016); Livingston, (2017). E, outros trabalhos como de José Ricardo de Oliveira Pereira²² e Lourival de Sousa Maia Júnior²³.

²¹ Está é uma das desvantagens deste método. Pois, como não é uma atividade obrigatória, os discentes respondem de maneira voluntária. Esse fator influencia muito quanto ao N amostral pretendido.

²² Do título “*Dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem de química: estudo e proposição de estratégias para o ensino médio*”, fonte: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120503/pereira_jro_tcc_bauru.pdf?sequencia=1

²³ Do título “*Dificuldades de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio na escola Cônego Aderson Guimarães Júnior*”. Co-autoria de Gilson dos Santos Costa e Orientação de Wallonilson Veras Rodrigues do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA. Fonte: <https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/>

As perguntas abertas e fechadas adaptadas²⁴ foram direcionadas ao que se pretende conhecer dentro da temática investigada, sobre os obstáculos de aprendizagem como: a faixa etária dos discentes; as principais dificuldades encontradas por eles para aprender química dentro dos seus conteúdos específicos; relação com percurso escolar, desde educação básica até a universidade; suas ferramentas de estudos, métodos e técnicas, bem como, o tempo de dedicação de estudo para disciplina; o papel dos professores dentro do processo de ensino-aprendizagem; além das contribuições para melhor o ensino de Química e torná-la uma área mais atrativa.

A categorização dos dados obtidos passou por várias etapas. Inicialmente pela seleção, acompanhada da codificação dos dados e tabulação. Ambas realizadas de forma manual (LAKATOS e MARCONI, 2010).

Nesta última, se fez uso de software²⁵ como o Programa Excel® 2016 versão 1802 - 64 bits²⁶. Por sua vez, é uma ferramenta para o tratamento dos dados e representação gráfica tanto de tabela quanto dos gráficos, pois estas ferramentas gráficas,

podem evidenciar aspectos visuais dos dados, de forma clara e de fácil compreensão. Em geral, são empregados para dar destaque a certas relações significativas. A representação dos resultados estatísticos com elementos geométricos permite uma descrição imediata do fenômeno. (LAKATOS e MARCONI, 2010. p.170)

Ao final, efetuou-se a análise e interpretação dos dados no padrão das respostas extraída do questionário, culminaram em informações para a redação deste trabalho.

²⁴ Informações sobre o suporte literário, apresentadas no item 1, neste trabalho.

²⁵ Segundo DIAS (2016) é um agrupamento de comandos escritos em uma linguagem de programação, ou seja, são programas de computadores, em suas diversas formas, e a documentação associada, em nosso grifo.

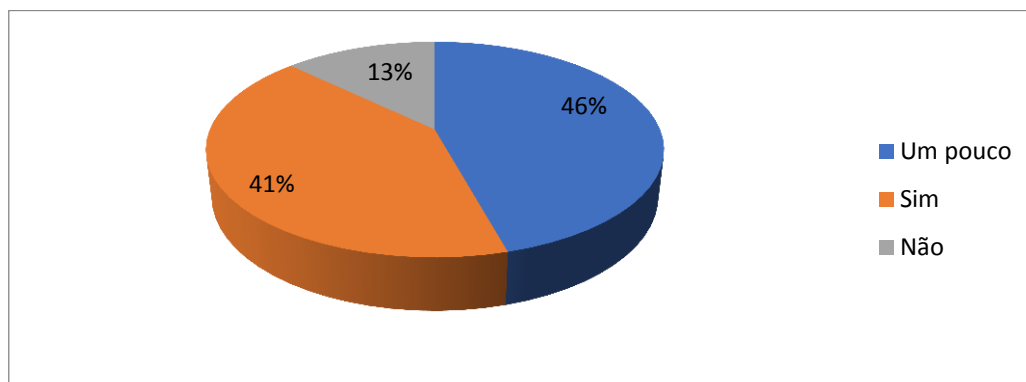
²⁶ De acordo termos de licença para *software* MICROSOFT® OFFICE 2016.

4 CAPÍTULO III- APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DOS RESULTADOS.

4.1 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Inicia-se esta sessão com a questão dois (02) relacionada os níveis de aceitação da química pelos discentes²⁷. De acordo com o gráfico 2, temos que 46% dos alunos manifestam gostar um pouco, seguido de 41% que se declaram gostar pela área e, uma pequena parcela 13% não que tem gosto pela Química. Dos que manifestam um gosto pela química afirmam que pelo seu importante papel nos avanços tecnológicos e na sociedade.

GRÁFICO 2 - NÍVEL DE ACEITAÇÃO DE QUÍMICA PELOS DISCENTES



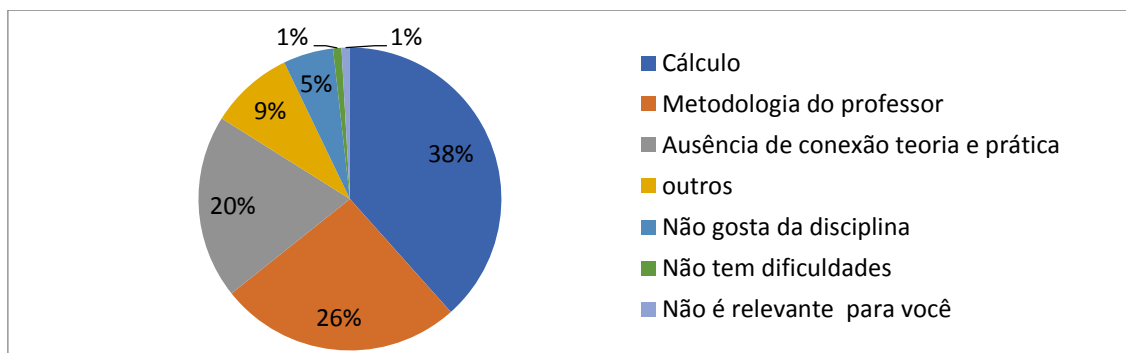
Fonte: NOGUEIRA, 2018.

Com respeito aos dados da questão três (03): Em relação às maiores dificuldades encontradas por eles em aprender Química na graduação²⁸, representado no gráfico 3, foi constatado que 38% possuem dificuldades em cálculo; seguido de 26% apontam a metodologia do professor; e, 20% acreditam que é a ausência de conexão entre a teoria e prática estudada; 9% citam outros fatores tempo para se dedicar a disciplina e dificuldades de compreensão dos conteúdos; e outros fatores consultar o gráfico.

GRÁFICO 3 – DIFICULDADES OU OBSTÁCULOS EM APRENDER QUÍMICA

²⁷ A QUESTÃO 2: **Você gosta de estudar Química e por que?** É uma pergunta aberta e fechada (objetiva com justificativa), onde os discentes consultados tinham como opção: sim; não ou um pouco.

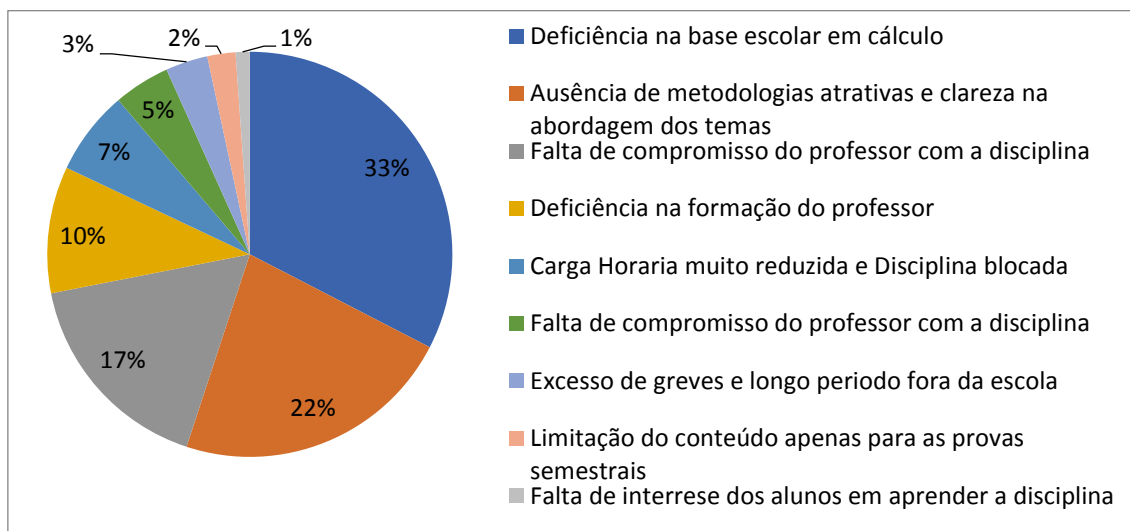
²⁸ A QUESTÃO 3: **Quais as maiores dificuldades ou obstáculos em aprender química na graduação?** está por sua vez é uma pergunta do tipo aberta e fechada, onde os discentes podiam opinar e efetuar sugestões. Dentre as opções: cálculo: ausência de conexão teoria e prática; metodologia do professor; não gosta da disciplina; não é relevante para você; não tem dificuldades e outros.



Fonte: NOGUEIRA, 2018.

A pergunta quatro (04): Diz respeito, se essas dificuldades em aprender química²⁹, tem alguma relação com o seu percurso escolar, 76% acreditam que sim e apenas 24% disseram que não. Dos consultados que responderam sim, 33% das principais dificuldades estão relacionadas com deficiência na base escolar em cálculo; 22% da ausência de metodologias atrativas e clareza na abordagem dos temas por parte dos professores; 17% alega falta de compromisso pelo professor com a disciplina; e outros consultar gráfico 4, a seguir.

GRÁFICO 4 – DIFICULDADES RELACIONADAS COM PERCUSO ESCOLAR.



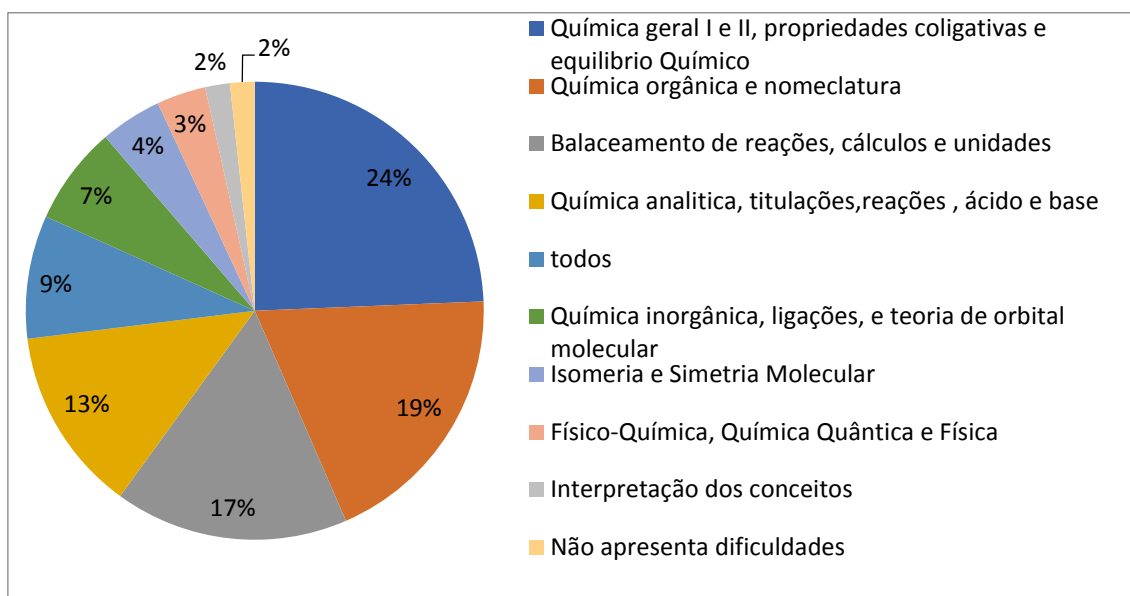
Fonte: NOGUEIRA, 2018.

Com relação à pergunta cinco (05), no gráfico 5, referente os conteúdos de Química abordados na graduação que os alunos sentem mais dificuldades

²⁹ A QUESTÃO 4: **Você acredita que essas dificuldades ou obstáculos têm alguma relação com o seu percurso escolar? Se sim, especifique;** esta pergunta como a anterior é aberta e fechada. Os discentes teriam que relatar quais eram os obstáculos ou dificuldades.

em aprender:³⁰ 24% apresentam dificuldades em Química Geral I e Química geral II, dentro de conteúdo específicos como equilíbrio Químico e propriedades coligativas (neste caso, votados á ementa da Disciplina de Química Geral II, com respeito ao Curso de Licenciatura Integrada PCNAT/UFOPA); 19% em Química orgânica, principalmente em nomenclaturas; 17% em balanceamento de equações que envolvem cálculos e unidades; 13% em Química Analítica em especial dentro de assuntos que tratam de titulações e reações ácido e base; 9% manifestaram dificuldades em todos os assuntos dentro da área da Química.

GRÁFICO 5 - CONTEÚDOS OU ÁREA DA QUÍMICA QUE OS DISCENTES APRESENTAM MAIS DIFICULDADE EM APRENDER NA GRADUAÇÃO.



Fonte: NOGUEIRA, 2018.

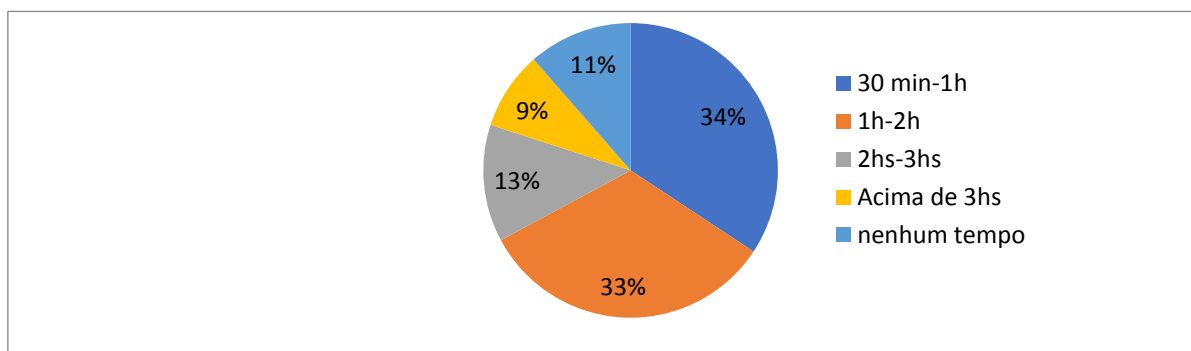
O gráfico 6, contém os resultados para a pergunta seis (6) referente ao tempo dedicado pelos discentes durante a semana para estudar química, fora da sala de aula³¹ mostrando que 34% dos respondentes dedicam de trinta (30) minutos a uma (01) hora; seguidos 33% entre uma (01) e duas (02) horas; 13%

³⁰ A QUESTÃO 5: **Quais são o(s) conteúdo(s) ou área (s) de química abordados que você apresenta mais dificuldade em aprender na graduação? Se quiser especifique.** Está por sua vez é uma pergunta aberta, onde os discentes estão livres para explicar áreas ou conteúdo de química.

³¹ A QUESTÃO 6: **Você dedica quanto do seu tempo semanalmente para estudar química fora da sala de aula?** Está pergunta fechada. Os discentes tinham como opção: 30 mim a 1h; 1h a 2hs; 2hs a 3hs; acima de 3hs; nenhum tempo.

entre duas (02) e três (03) horas; 11% afirmam não usar nenhum tempo para estudar, e 9% utilizam mais de três (03) horas por semana.

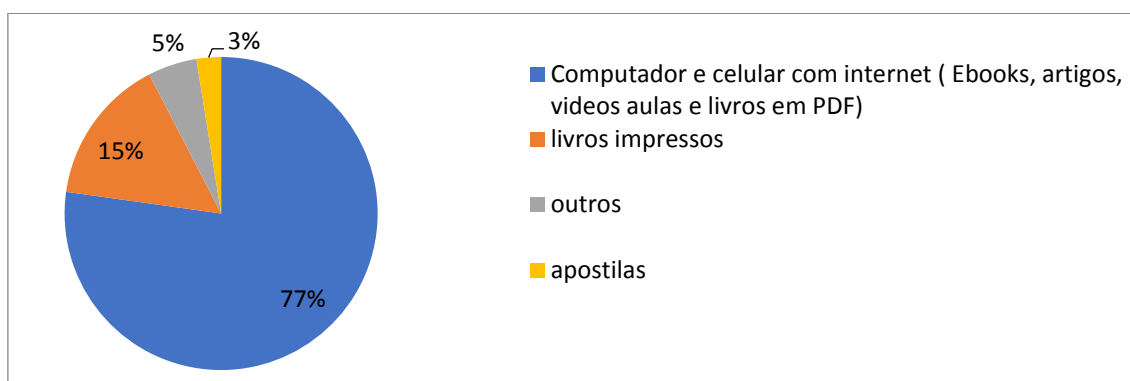
GRÁFICO 6 - TEMPO DEDICADO PELOS DISCENTES PARA ESTUDAR QUÍMICA FORA DA SALA DE AULA.



Fonte: NOGUEIRA, 2018.

O gráfico 7, contém os resultados para a pergunta sete (07): Em relação aos recursos didáticos utilizados para estudar química³², 80% dos discentes usam recursos digitais e mídias; apenas 15% usam livros impressos, seguidos de 5% que utilizam outros recursos.

GRÁFICO 7 - RECURSOS DIDÁTICOS USADOS PELOS DISCENTES



Fonte: NOGUEIRA, 2018.

³² A QUESTÃO 7: **Quais são os métodos, estratégias ou recursos didáticos que você mais utiliza para estudar química na graduação e por quê?** Está diferentemente da pergunta anterior é aberta.

TABELA 3 - SUGESTÕES DOS DISCENTES LICENCIANDOS PARA MELHORAR O ENSINO DE QUÍMICA NA UNIVERSIDADE³³

SUGESTÕES DOS DISCENTES	TOTAL (%)
Avaliar o método de ensino do professor	32
Relacionar teoria/prática e o cotidiano do aluno	26
O uso de didática mais elaborada que atendam objetivos do curso pelos professores bacharéis especializados	7
Associar o ensino a investigação	6
Não respondeu ou não soube responder	5
O professor conhecer o seu público e ser mais flexível estreitando a relação professor/ aluno	5
Outras sugestões	5
Apresentar de forma claramente as funções do cálculo na química e os conteúdos abstratos	4
Organizar e planejar as aulas, efetuando resumos dos principais pontos abordados ao final (<i>feedback</i>)	2
Diminuição da carga horária do professor no semestre	2
Infraestrutura física, materiais e reagentes para as disciplinas práticas.	2
Ementa voltada para licenciatura e necessidade de mais disciplinas optativas	2
Estreitar a relação escola e Universidade	2

Fonte: NOGUEIRA, 2018.

Na tabela 1 acima, temos os resultados referentes a pergunta oito (8), sobre o as sugestões dos discentes para melhor o ensino de química e para torna-la uma área mais atrativa.

Dos consultados, 32% acreditam que deve ser realizada uma avaliação no método de ensino do professor; 26% acreditam que os conteúdos ensinados na

³³ QUESTÃO 8: **Quais são as suas sugestões para melhorar o ensino de química na universidade e torná-la uma área do conhecimento mais atrativa entre os futuros professores?** Está é uma pergunta aberta, onde os discentes podem efetuar as suas sugestões de livre.

sala de aula devem relacionar teoria e prática, com o cotidiano do aluno; 7% acreditam que uso de didática mais elaborada que atendam os objetivos do curso pelos professores bacharéis especializados; outras sugestões consultar tabela 3.

4.2 ANÁLISE E COMENTÁRIOS DOS RESULTADOS DOS DADOS

Neste item, efetuamos nosso grifo acerca dos dados obtidos na pesquisa. E, que muitos notadamente chamam a atenção pelos seus resultados. Com respeito, aos resultados representados no gráfico 2, sobre o nível de aceitação da química pelos discentes. Esperava-se *a priori* que um número significativo de alunos não apresentasse nenhum tipo de gosto pela disciplina, pelos o que muito se ouviu falar nos corredores da universidade ao longo dos anos anteriores. Mas, o que se observou após a tabulação dos dados, um comportamento inesperado com o resultado para esta pergunta, entretanto, um número muito pequeno afirmou que não gostam de química.

Em relação aos dados do gráfico 3, referente aos maiores obstáculos ou dificuldades encontradas em aprender Química, podemos observar que a maior dificuldade apresentada pelos discentes está relacionada ao cálculo e não diretamente aos conceitos da química, seguido da metodologia do professor e ausência de associação entre teoria e prática nas aulas. Nota-se que estes dois últimos fatores, são bem representativos, e dizem respeito, diretamente ao professor e a sua atuação. Outro dado que nos chama atenção é apenas 5% dos discentes se declararem não gostar de química. Um valor abaixo do se comparado com os referentes aos do gráfico 2, que são 13%. O que se esperava aqui era uma constante em relação ao primeiro dado apresentado.

Outro resultado que chama atenção é que se esperava que quase 100% dos discentes consultados, responsabiliza-se a sua base escolar sobre estes obstáculos. Mas, o que observamos que cerca de 30% afirma que não, que estas dificuldades ou obstáculos têm como motivo outros fatores, que talvez em outros trabalhos, se julgasse interessante conhecer.

Com relação aos resultados apresentados no gráfico 5, relacionados com o gráfico 4, fazendo referência a porcentagem que especificou as dificuldades ou obstáculos em apreender química na sua base. É curioso observar que se efetuarmos uma sobreposição entre gráfico 3 e o gráfico 4, observaríamos que as dificuldades dos discentes na graduação não são diferentes daquelas que eles trazem de sua base escolar. Pelo menos do que conhecemos da realidade da educação a nossa volta.

No caso do gráfico 5, tentamos efetuar uma categorização das áreas e conteúdo de química de acordo com a especificidade do discente, por ser uma pergunta aberta, justamente para deixar o discente a vontade para detalhar a sua resposta, obteve-se dados muitos diversos. Foi notório observar que muito dos dados apresentados sofreram influência do período de disciplinas em curso sendo ofertada, quando houve aplicação do questionário.

No que diz respeito ao gráfico 6 sobre o tempo dedicado para estudar química fora da sala de aula, observamos que os discentes gastam pouco tempo, se considerarmos de trinta minutos até duas horas por semana, correspondem a 67% dos discentes e somados aos 11% que não dedicam nenhum tempo para estudar. Isso é preocupante para disciplinas que exigem bastante em nível de conceitos e bases para seu entendimento. Sem deixar de mencionar as deficiências didáticas agregadas desde a base escolar do aluno que merece atenção e correção.

No caso do gráfico 7, com respeito aos *recursos didáticos* observamos uma baixa no uso dos livros impressos de química, e estão sendo utilizados os recursos digitais e mídias, por serem mais acessíveis e práticos de usar. Outro fator de acordo com opinião dos alunos é o fato de encontrar trabalhos mais explicativos na internet. Isto é um pouco preocupante, pois determinados conteúdo divulgados possuem erros grosseiros.

Em relação às *sugestões para melhorar o ensino de química*, obtivemos inúmeras sugestões direcionadas aos professores e acerca do seu papel no processo de ensino, que se somadas corresponderiam quase 80% dos resultados e, outros valores atribuídos foram a com universidade e a estrutura do curso.

Com respeito à contrapartida dos alunos e sua responsabilidade na mudança do ensino de química, notou-se uma grande ausência por parte dos alunos, em não se sentirem parte da causa na busca da mudança, atribuem somente aos professores a instituição a responsabilidade de buscar solução para melhorar o ensino de química.

Entretanto, é preocupante pensar também, que os discentes de hoje, serão os professores de amanhã. E, eles não se sentem parte do contexto na qual estão inseridos ou não estão comprometidos em mudar essa realidade. Isso sim é um obstáculo dentro do processo de ensino aprendizagem difícil de superar.

5 CAPÍTULO IV- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

Sobre os discentes consultados percebe-se que o público da instituição, percebe-se que os jovens adultos com idades entre 18 e 23 anos correspondem a maior parte do público no curso. Estes dados, se compravam com resultados de pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e divulgados pela EBC Agencia Brasil³⁴ que 58,5% dos alunos frequentam curso superior com esta faixa etária, 25% a mais do que comparado a 10 anos atrás.

Uma grande parte dos alunos manifestaram o gosto pela Química. Isso por que eles afirmam que ela tem um importante papel na sociedade e na sua transformação, influenciando nos grandes avanços tecnológicos, necessários para satisfazer as demandas geradas por nós (TREVISAN e MARTINS, 2006).

Para SAITTA, E.K.H., M.A. BOWDON & C.L. GEIGER (2011) principalmente em termos tecnológicos, tem motivado a preocupação nos últimos anos com ensino e, favorecendo o surgimento de inúmeros trabalhos que visam solucionar os diferentes obstáculos, sejam estes epistemológicos, pedagógicos ou didáticos, bem como, as dificuldades que interferem no processo de ensino aprendizagem.

Os maiores obstáculos e dificuldades manifestadas pelos alunos em aprender química na graduação tem relação principalmente com o cálculo, a maneira de ensinar do professor. Além da sua contextualização dos conteúdos abordados em aulas, relacionando teoria e prática.

[...] um significado aos conteúdos e que facilite o estabelecimento de ligações com outros campos do conhecimento; do respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo que garanta ao estudante tratamento atento a sua formação e seus interesses; do desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdo de ensino (BRASIL, 2002, p.87).

Uma grande parcela dos discentes afirmam que estes obstáculos têm relação com o seu percurso escolar. Pois percebe-se que a maioria dos

³⁴ Noticia publica em <http://m.agenciabrasil.ebc.com.br>

métodos de ensino nesta etapa, baseia-se na utilização de métodos tradicionais descontextualizados associados a uma série de representações como: fórmulas, equações, símbolos, que muitas vezes pode parecer muito difícil de ser absorvida, principalmente, pelo conteúdo fora do contexto da realidade do aluno. (BRASIL, 1997). E, que em sua essência não se difere aos encontrados na sua base escolar.

Segundo o Journal of Science Education and Technology (2011),³⁵ os obstáculos de aprendizagem são sentidas pelos discentes logo quando ingressam no curso, por que a química que vista no ensino secundário³⁶ se difere bastante do nível que visto na graduação. Mas, a realidade é que os alunos ingressam com muitas deficiências escolares que precisar ser corrigidas ao longo do curso. E, que muitas vezes cabe a universidade exercer este papel transformador. Principalmente diante de conjunturas de governamentais adotada para a condução da educação pública em certos Países.

Dentre as áreas da química que os alunos têm mais dificuldades em aprender destaca-se à Química geral I e II, orgânica e analítica. Estes dados podem ter sido influenciados pelo fato de os alunos estarem estudando estas disciplinas no semestre durante a aplicação dos questionários. Outro fator, são as turmas consultas terem ao final do núcleo comum do curso integrado modalidade diferentes: Bióloga ou Química³⁷. E, há uma diferença discrepante entre o público atendido pelas duas modalidades, pois a química corresponde atualmente, em torno de 14% de todo o alunado do curso integrado.

Mas o que chama a atenção, é o caso da Química geral, se nos reportamos à sua ementa³⁸, é a área da Química dentro do curso, serve de base para outras disciplinas que compõe outras áreas da Química: Orgânica, Inorgânica, Analítica e Físico-química. E, que possui conteúdos que são objeto

³⁵ Para mais informações acessar pagina disponível na Web: <https://link-springer-com.ez263.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s10956-010-9273-0>

³⁶ No Brasil, corresponde ao Ensino Médio.

³⁷ Para entender escopo do curso consultar PPC. Por que pela proposta do PPC do curso imposto pela instituição, se prega um discurso de licenciatura integrada na realidade, há um núcleo comum de disciplinas e que se divide após o quarto semestre em disciplinas específicas das áreas em questão.

³⁸ Para mais informação consultar Projeto Político Pedagógico do curso disponível em <http://www.ufopa.edu.br/arquivo/proen-cursos-portarias-ppcs/PPCLIBQUFOPA262017.pdf>

de estudos de vários autores (como exposto em seções anteriores neste trabalho) e que tem relação direta com o problema da quantificação. Pois envolve conceitos e temas acerca da interpretação e o cálculo na química (FREIRE 2011; PIO 2006).

Para Souza (2010), o ensino de química requer uma compreensão refinada dos fenômenos microscópicos, macroscópico e quânticos. Além da simbologia desenvolvida para a representação desses fenômenos químicos. Mas, na realidade, o que se observa é uma grande dificuldade apresentada pela maioria dos alunos, em correlacionar estes níveis de representação dos fenômenos químicos, pois eles que exigem pensamento abstrato e uma série de outros fatores que dão suporte ao seu entendimento.

Desta forma para Uehara (2005) apud Rocha et al (2016) é necessária uma boa base de matemática e interpretação em termos pedagógicos e didáticos, afim de superar os obstáculos em decorrência da sua base escolar deficiente, vinda desde o ensino fundamental passando pelo ensino médio e chegando até a graduação.

O problema é que se torna difícil corrigir os obstáculos de aprendizagem em quatro anos de cursos os problemas de uma vida estudantil inteira cheia de lacunas. Dessa forma, os discentes terão árdua tarefa de aprender, o não aprendeu na base sobre acerca dos pré-requisitos necessários. Pois o que se espera é que os conteúdos visto na graduação não dever apresentar ser abstrato aos alunos. Assim, a universidade adota uma postura negligenciada diante do problema em questão, ignorado as deficiências didáticas de seu público. Tal prática, têm como consequência os altos índices de reprovação e evasão dos cursos nesta área.³⁹ Assemelhando-se com problemas enfrentados pela Física e Matemática.

Outro problema dentro desta área esta relacionado com tempo de dedicado para estudar química fora da sala de aula. Torna-se preocupante

³⁹ Baseado em “*Creating a Sustainable Future: Some Philosophical and Educational Considerations for Chemistry Teaching*”. Disponível em <https://link-springer-com.ez263.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s11191-011-9404-x>

pensar que apenas uma pequena quantidade de alunos dedica mais de três horas semanais para estudar Química fora da sala de aula. Se comparamos com outros Países como China, Japão, Portugal, Singapura, Finlândia e Taiwan, que dedicam em média de quinze a vinte horas semanais, segundo dados fornecidos pelo Directory of Open Access Journals (DOAJ). Isso é um problema grave, pois se direcionamos o problema do obstáculo de aprendizagem em Química para o aluno, pondo em questão a sua responsabilidade para a existência e permanência destes obstáculos no ensino aprendizagem.

Quanto aos recursos didáticos utilizados pelos discentes, houve crescente utilização de tecnologias de mídias digitais como: vídeo aulas, artigos e livros em formato digital. Segundo eles, são recursos mais acessíveis e práticos de usar. Outro fator de acordo com opinião dos alunos é o fato de encontrar trabalhos mais explicativos na internet. De acordo com alguns especialistas, este comportamento é um preocupante quanto ao teor do conteúdo das informações contidas nestes materiais e que usados pelos alunos⁴⁰.

Para melhor a química na graduação, principalmente no contexto dos cursos de licenciatura, os discentes acreditam que o professor tem um papel fundamental nesta mudança, reavaliando o seu método de ensino, adotando metodologias para trabalhar os recursos didáticos proposto nas ementas das disciplinas e não se limitarem apenas aos conteúdos específico em si, nelas contidos. Buscando a valorização da prática pedagógica e da pesquisa em educação (CHILDS, 2009).

Pois tais medidas são tomadas como insignificante por certos profissionais das áreas, até mesmo por aqueles que possuem um alto grau de titulação. Além do que a didática é necessária na formação de futuros professores de uma área que não requer somente conteúdos. Desta forma, não se deve esperar que alunos dominem conceitos, definições, propriedades e protocolos. Mas, que aprendam a questionar os conceitos (MIZZI, 2013 apud CHILDS, 2014)

⁴⁰ "ENSINAMENTO DE QUÍMICA POR MEIO DE RECURSOS BASEADOS EM TIC COM O RELATÓRIO PARA ESTILOS DE APRENDIZAGEM PREFERIDOS DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS". Disponível em: <https://doaj.org/toc/2306-1707>

6 CONCLUSÃO.

Os obstáculos observados neste trabalho têm relação com os obstáculos didáticos e pedagógicos apresentados que pelos alunos advindos da formação inicial ao do seu percurso escolar. E, que é necessária uma reflexão por parte do corpo docente estruturante do curso a fim de buscar melhoria que venha inibir este problema.

Pois tal problemática, não poder ser passada adiante e nem negligenciada pela instituição, e que está pesquisa provoque um repensar a respeito da adoção de práticas pedagógicas como a valorização da didática em curso de licenciaturas. E, assim, efetuar mudanças nas abordagens de ensino em Química, fortalecendo a área e facilitando o processo de ensino aprendizagem entre os professores e os alunos, tanto na graduação quanto no ensino fundamental e médio.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **Sobre prováveis modelos de átomos.** Química Nova na Escola, n. 3, maio 1996.

_____. **Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio (Teaching and learning Chemistry: the perception of high School Teachers).** Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 40, p. 159-176, abr./jun. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n40/a11.pdf>

ALBERGARIA, Mayara Bezerra de: **Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1º série do ensino médio.** UnB, Brasília- 2015. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/13838/1/2015_MayaraBezerradeAlbergaria.pdf

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico.** Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro – RJ: Contraponto, 1996.p.25 - p.260.

BAHAR, M. et al. **Revisiting learning difficulties in biology (Obstáculos de ensino aprendizagem em Biologia).** Jornal de educação em Biologia, 33:2, 1999, p. 84-86.

BARCELLOS, Ana Carolina Kastein et al. **A importância de Gaston Bachelard na formação do espírito científico.** In: 8ª CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO E 8ª MOSTRA ACADÊMICA UNIMEP – Piracicaba – SP, 26 a 28 de outubro de 2010. Disponível em: <http://goo.gl/6V8pcT>

BERTOTTI, M.: **Dificuldades conceituais no aprendizado de equilíbrio químico envolvendo reações ácido-base.** Química Nova na Escola, n. 3, maio 1996.

BRASIL. Conselho nacional de Educação/Conselho Pleno. Resolução CNE/CP 01/2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: 2002.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Química – 1º ao 3º ano. Brasília, SEF, 1997.

CARDOSO, M. S. et al. **As dificuldades de aprendizagem dos conhecimentos químicos pelos estudantes do ensino médio: a perspectiva dos professores.** In: ANAIS DO XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Brasília, 2010. Disponível em: <http://goo.gl/dJDM0H>

CHAGAS, J. A. S. da; **Obstáculos encontrados no processo de compreensão do conceito de reação química.** Artigos da Feira Científica e Cultural da UFPE/CAp, Recife, 2011.p.1

CHASSOT, A. **A formação dos educadores Químicos**. In Para **que(m) é útil o ensino?** ULBRA, Canoas, 1995.p.49 CHASSOT, A. Alfabetização científica. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.

CHILDS, P. E. **Improving chemical education: turning research into effective practice**. Chemistry Education Research and Practice, 2009, 10, 189 – 203. Disponível em :

[https://books.google.com.br/books?id=ORU6BAAQBAJ&pg=PA424&lpg=PA424&dq=Childs,+P.+E.,+\(2009\)+%E2%80%98Improving+chemical+education:+turning+research+into+effective+practice%E2%80%99,+Chemistry+Education+Research+and+Practice,+10,+189+%E2%80%93+203+pdf&source=bl&ots=9ZOEKRHt6z&sig=JeLRv2bIOBWxzVDA6av8eQYZCl4&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjG0tG85uvZAhUTl5AKHc2rAP4Q6AEINzAA#v=onepage&q=Childs%2C%20P.%20E.%2C%20\(2009\)%20%E2%80%98Improving%20chemical%20education%3A%20turning%20research%20into%20effective%20practice%E2%80%99%2C%20Chemistry%20Education%20Research%20and%20Practice%2C%2010%2C%20189%20%E2%80%93%20203%20pdf&f=false](https://books.google.com.br/books?id=ORU6BAAQBAJ&pg=PA424&lpg=PA424&dq=Childs,+P.+E.,+(2009)+%E2%80%98Improving+chemical+education:+turning+research+into+effective+practice%E2%80%99,+Chemistry+Education+Research+and+Practice,+10,+189+%E2%80%93+203+pdf&source=bl&ots=9ZOEKRHt6z&sig=JeLRv2bIOBWxzVDA6av8eQYZCl4&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjG0tG85uvZAhUTl5AKHc2rAP4Q6AEINzAA#v=onepage&q=Childs%2C%20P.%20E.%2C%20(2009)%20%E2%80%98Improving%20chemical%20education%3A%20turning%20research%20into%20effective%20practice%E2%80%99%2C%20Chemistry%20Education%20Research%20and%20Practice%2C%2010%2C%20189%20%E2%80%93%20203%20pdf&f=false)

CHILDS, P.E. **O estado da educação química na IRLANDA**. Irish Chemical News, v.1, 2014, p.16-25. Disponível on-line em <http://www.chemistryireland.org/docs/news/Irish-ChemicalNews-2014-Issue-1.pdf>

DAMÁSIO, S. B.; ALVES, A. P. C & MESQUITA, M. G. B. F. **Extrato de jabuticaba e sua química: uma metodologia de ensino**, XIX Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química, Ouro Preto, 2005.

DIAS, Cristiane de Fatima Budek. **Ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de probabilidade e estatística nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/PG_PPGECT_M_Dis%2C%20Cristiane%20de%20F%3A%20Budek_2016.pdf

FINZI, S.N.: **Os obstáculos epistemológicos de Gaston Bachelard com um grupo de professores da rede pública da cidade de São Paulo**. In: ANAIS DO XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneg2008/resumos/R0604-1.pdf>

FREIRE, Melquesedeque da Silva: **Dificuldades de aprendizagem no ensino de eletroquímica segundo licenciandos de química (Learning difficulties in electrochemistry teaching according future teachers of chemistry)**. ABRAPEC, RN - 2011. DISPONÍVEL EM: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1150-1.pdf>

GASPAR, A.: **A construção do ensino da química**. São Paulo. Ática, 2005.

GIORDAN, M.: **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 5, n.10, 1999, p. 43-49.

LEITE, Vanessa M. et al: **Obstáculo epistemológico em livro didático: um estudo das imagens de átomos**. Candombá- Revista virtual,v. 2,n. 2, p. 72-79, jul- dez, 2006. Disponível em:
<http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2006v2n2/pdfs/HelderEternodaSilveira2006v2n2.pdf>

LIVINGSTON, Kay. **The complexity of learning and teaching: challenges for teacher education (A complexidade da aprendizagem e do ensino: desafios para a formação de professor)**. European Journal of Teacher Education, 2017, 40:2, 141-143. Disponível em:
<https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1296535>

LÔBO, Soraia Freaza: **O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano** (Chemistry teaching and chemistry teacher education from a bachelardian point of view). Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 89 - 100, 2007. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132008000100006

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências**. Enseñanza de las ciencias, 1993, 11 (3), 324-330. Disponível em: <http://goo.gl/vKL8Ja>

LOPES, A.R.C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química**. Rio de Janeiro, p.64–p.183 Dissertação (Mestrado em educação) — Instituto de Estudos Avançados em Educação, Fundação Getúlio Vargas - 1990. p.138

LOPES, E.S.: **Contextualização do ensino de Química: ideias e proposta de um grupo de professores**. São Paulo, p.67, Dissertação (Mestrado em educação) — Instituto de Biociências-USP – 2007.

MACHADO, Júlio César Epifânio. **Ensino de geografia e a noção de obstáculo epistemológico**. Rev. Bras. Educ. Geog., Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 67-88, jan./jun., 2012. Disponível em: <http://goo.gl/W7fQHe>

MAGALHÃES, F. P. R.; JUNIOR, M. R.; FIRMINO, V. S.; NASCIMENTO, E. M. O. **Desmistificando a Química no cotidiano escolar**. 6º SIMPEQUI – Simpósio Brasileiro de Educação Química – julho de 2008 – Ceará.

Mizzi, Doreen.**The challenges faced by science teachers when teaching outside their specific science specialis**. Acta Didactica Napocensia ,Vol. 6, Nº 4, 2013.Disponivel em: http://padi.psiedu.ubbcluj.ro/adn/article_6_4_1.pdf

LAKATOS, E.M; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010. p.183 - p.188.Disponivel em:

<https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010. Disponível em: <http://www.uesb.br/recom/anais/artigos/02/O%20ensino%20de%20qu%C3%ADmica%20nas%20escolas%20da%20rede%20p%C3%ABlica%20de%20ensino%20fundamental%20e%20m%C3%A9dio%20do%20munic%C3%ADpio%20de%20Itapetinga-BA%20-%20O%20olhar%20dos%20alunos.pdf>

PARENTE, L.T. de S. **Epistemologia química.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 4, 1988. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1988.

PAZ, Gizeuda de Lavor da, et al: **Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina.** In X SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA & IX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESPI. Piauí, 2010. <http://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>

PIO, J. M. **Visão de alunos do ensino médio sobre dificuldades na aprendizagem de Cálculo Estequiométrico.** Monografia (Graduação de Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

PONTES, Altem Nascimento et al: **O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação.** In XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), PR - 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneg2008/resumos/R0428-1.pdf>

ROCHA, J.S. et al: **Dificuldade no ensino de química: algumas reflexões.** In: ANAIS DO XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Florianópolis, 2016. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneg2008/resumos/R0604-1.pdf>

RODRIGUES, M.T.P.; SOBRINHO, J.A.C.M.; **Obstáculos didáticos no cotidiano da prática pedagógica do enfermeiro professor.** Ver. Bras. Enferm., Brasília.v.61, n.4, p. 435-440, ago.2008

SAITTA, E.K.H., M.A. BOWDON & C.L. GEIGER (2011): **Incorporating Service-Learning, Technology, and Research Supportive Teaching**

Techniques into the University Chemistry Classroom. Vol 20, 2011, p. 790–795

SANTOS J. E. et al., **Uma análise dos livros didáticos de Química usando a epistemologia de Bachelard a partir dos conceitos de oxidação e redução.** In: 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA (SIMPEQUI), Natal – RN, 25 à 27 de julho de 2010. Disponível em: <http://goo.gl/cOuFq1>

SANTOS, A. O. et al.: **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química).** Scientia Plena 9, n. 7, 2013. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/viewFile/1517/812>

SANTOS, W. L. P. dos, & Schnetzler, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí (RS): Unijuí. 2003.p.438

SILVA, J. O. K.; EICHLER, Marcelo Leandro: **Obstáculos epistemológicos, dificuldades de aprendizagem e o ensino de Química.** In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2124-1.pdf>

SOUZA, J. R. T.: **Prática Pedagógica em Química: oficinas pedagógicas para o ensino de Química.** UFPA: Belém, 2010.p.36

TECHNOLOGY, Journal of Science Education and., **Incorporating Service-Learning, Technology, and Research Supportive Teaching Techniques into the University Chemistry Classroom.** Dezembro de 2011, Volume 20, Issue 6, p. 790–795

TREVISAN, Tatiana Santini e MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites.** UNlrevista. Vol. 1, nº 2: abril, 2006.

TRINDADE, José Análio de Oliveira. **Obstáculos epistemológicos à aprendizagem do conceito de função.** ANAIS II SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO - ANPED SUL. Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 1999. Disponível em: <http://goo.gl/qfXt6>

UEHARA, Fabia Maria Gomes: **Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na compreensão de Reação Química como um sistema complexo (Error and learning difficulties of secondary students concerning to the comprehension of Chemistry Reaction as a complex system).**In Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0467-1.pdf>

UEHARA, Fabia Maria Gomes: **Refletindo dificuldade de aprendizagem de alunos do ensino médio no estudo do equilíbrio químico**. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências Naturais e Matemática), UFRN, Natal, 2005

VEIGA, Márcia S. Mendes. **O ensino de química: algumas reflexões**. In I jornada de didática - o ensino como foco, I fórum de professores de didática do estado do Paraná, PR – Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/O%20ENSINO%20DE%20QUIMICA.pdf>

ANEXO

ANEXOS A- PRÉ-TESTE
QUESTIONÁRIO DE APRENDIZAGEM

Diagnóstico do Ensino de Química no ponto de vista dos discentes do Programa de Ciências Naturais – Modalidade Intensivo

Idade: _____

1. Você gosta de estudar Química? () sim () não () um pouco
2. Quais as maiores dificuldades em aprender química? () cálculo () ausência de conexão teoria e prática () metodologia do professor () não gosta da disciplina () não é relevante para você
() outros

3. Você acredita que essas dificuldades têm alguma relação com o seu percurso escolar? Se sim, especifique. () não () sim

4. Quais são os conteúdos de química abordados que você apresenta mais dificuldade em aprender?

5. Você dedica quanto do seu tempo semanalmente para estudar química fora da sala de aula?
() 30 min a 1h () 1h a 2hs () 2hs a 3hs () acima de 3hs () nenhum tempo
6. Você utiliza a biblioteca para realizar estudos? Se sim, especifique com que frequência (dia, semana ou mês)? () sim () não

7. Quais são os recursos didáticos que você mais utiliza para estudar química?

8. Você utiliza a base literária sugerida pelo professor? () sim () não
Justifique_

9. Com relação ao curso, você acredita que a falta de oferta simultânea das disciplinas teóricas e prática de química interferem no processo de ensino aprendizagem da mesma? Se sim, especifique. () sim () não

10. Quais são as suas sugestões para melhorar o ensino de química e torná-la uma área do conhecimento mais atrativa?

**ANEXO B- QUESTIONÁRIO APRENDIZAGEM QUESTIONÁRIO DE
APRENDIZAGEM***

Diagnóstico do Ensino de Química no ponto de vista dos discentes do Programa de
Ciências Naturais – Modalidade Intensivo

1. Qual é a sua idade? _____

2. Você gosta de estudar Química e porquê? () sim () não () um pouco

3. Quais as maiores dificuldades ou obstáculos em aprender química na graduação?

() cálculo () ausência de conexão teoria e prática () metodologia do professor

() não gosta da disciplina () não é relevante para você

() outros

4. Você acredita que essas dificuldades ou obstáculos têm alguma relação com o seu percurso escolar? Se sim, especifique. () não () sim

5. Quais são o(s) conteúdo(s) ou área(s) de química abordados que você apresenta mais dificuldade em aprender na graduação? Se quiser especifique.

6. Você dedica quanto do seu tempo semanalmente para estudar química fora da sala de aula?

() 30 mim a 1h () 1h a 2hs () 2hs a 3hs () acima de 3hs () nenhum tempo

7. Quais são os métodos, estratégias ou recursos didáticos que você mais utiliza para estudar química na graduação e por quê?

8. Quais são as suas sugestões para melhorar o ensino de química na universidade e torná-la uma área do conhecimento mais atrativa entre os futuros professores? Quais são as suas sugestões para melhorar o ensino de química e torná-la uma área do conhecimento mais atrativa?

