

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ FERNANDO PYPCAK DOS SANTOS

**UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA NO CURSO DE
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

APUCARANA

2021

LUIZ FERNANDO PYPCK DOS SANTOS

**UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA NO CURSO DE
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para o título de Licenciado ao curso Superior de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Enio de Lorena Stanzani

Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo dos Santos Veloso Martins

APUCARANA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LUIZ FERNANDO PYPÇAK DOS SANTOS

**UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM
QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para o título de
Licenciado ao curso Superior de Licenciatura em
Química da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 01 de dezembro de 2021

Enio de Lorena Stanzani
Doutor em Educação para a Ciência
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

José Bento Suart Júnior
Doutor em Educação para a Ciência
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Edmilson Antônio Canesin
Doutor em Ciências (Química Analítica)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

“A folha de aprovação encontra-se assinada na Coordenação do Curso”

APUCARANA
2021

Dedico este trabalho à minha mãe Sônia Maria, ao meu pai Luiz Carlos e ao meu irmão Carlos Henrique, por todo apoio prestado, tanto emocional quanto financeiro.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Enio de Lorena Stanzani, pela paciência, sabedoria, dedicação e honestidade com que me guiou nesta trajetória.

Agradeço ao meu coorientador Prof. Dr. Rodrigo Veloso Martins, pela inteligência e disponibilidade com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala, em especial a Maria e a Grazi que foram minhas grandes parceiras nesse trajeto.

A todos os professores pela paciência, solidariedade e sabedoria, em especial aos professores José Bento e Edmilson Canesin.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio. A minha mãe pelo amor e preocupação, ao meu pai pela confiança e alegria e ao meu irmão pela eterna irmandade, que nunca será perdida.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si
mesmo, os homens se educam entre si,
mediatizados pelo mundo.
(FREIRE, 1987).

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo relatar o processo de pesquisa desenvolvido, a partir de uma proposta de aplicação de uma avaliação diagnóstica com uma turma de ingressantes na disciplina de Química Geral de um curso de Licenciatura em Química, assim como enfatizar os avanços e desafios enfrentados ao longo desse movimento. Essa avaliação teve como função diagnosticar as qualidades e as insuficiências dos alunos nos temas que, em tese, já foram ensinados, ou parcialmente ensinados, no Ensino Médio. Tal ação é justificada pelas altas taxas de reprovação na disciplina de Química Geral, levando a uma possível evasão. Tais taxas podem ser justificadas tanto pelo déficit do ensino médio brasileiro quanto pelas altas expectativas geradas pelos professores universitários. Desse modo, os dados foram coletados com ingressantes no curso durante o início do semestre nas aulas remotas na disciplina de Química Geral I, por meio de um questionário *online*. Os resultados indicaram que ações são necessárias e a proposta de Pré-Química é algo que pode ser desenvolvido, afinal, esse projeto poderia nivelar os alunos, dando condições de aprendizagem dos conceitos básicos da Química e, assim, levando os ingressantes a prosseguirem com mais condições no curso de Licenciatura em Química.

Palavras-chave: Avaliação Diagnóstica; Pré-Química; Ensino; Retenção.

ABSTRACT

The present work aims to report the research process developed, based on a proposal for the application of diagnostic assessment with a group of newcomers to the General Chemistry discipline of a Degree in Chemistry, as well as to emphasize the advances and challenges faced by the throughout that movement. This evaluation had the function of diagnosing the qualities and insufficiencies of the students in the themes that, in theory, were already taught, or partially taught, in High School. Such action is justified by the high failure rates in this discipline, leading to possible dropout. Such rates can be justified both by the deficit of Brazilian secondary education and by the high expectations expected by university professors. Thus, data were collected from newcomers to the course during the beginning of the semester in remote classes in the discipline of General Chemistry I, through an online questionnaire. The results indicated that actions are necessary and Pre-Chemistry is something that can be developed, after all, this project could level the students, enabling them to learn the basic concepts of Chemistry and thus proceed with more conditions in the Licentiate Degree in Chemistry course.

Keywords: Diagnostic Assessment; Pre-Chemistry; Teaching; Retention.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas da Avaliação Diagnóstica segundo Voltolini e Almeida (2014)...	15
Quadro 2- Relação dos periódicos e quantidade de artigos encontrados*	17
Quadro 3 - Artigos com foco na discussão sobre Avaliação Diagnóstica.....	18
Quadro 4 – Aprovação e Retenção na disciplina Química Geral I na matriz atual: ..	22
Quadro 5 - Aprovação e Retenção dos ingressantes na disciplina Química Geral I na matriz atual.....	22
Quadro 6 - Conteúdos abordados na Avaliação Diagnóstica	23
Quadro 7 - Exemplo dos textos de feedback enviados aos alunos, de acordo com o desempenho nos Grupos da Avaliação Diagnóstica	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Semestre de ingresso do aluno no curso	27
Figura 2 - Porcentagem de acertos referentes à Questão 1	28
Figura 3 - Porcentagem de acertos referentes à questão 6	30
Figura 4 - Porcentagem de acertos referentes à questão 9	29
Figura 5 - Porcentagem de acertos referentes à questão 11	31
Figura 6 - Porcentagem de acertos referentes à questão 12	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Contexto da Pesquisa.....	21
3.2 Elaboração e aplicação da Avaliação Diagnóstica.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 Os (des)caminhos da pesquisa: algumas reflexões.....	25
4.2 Análise da Avaliação Diagnóstica.....	27
4.3 Propostas para ações futuras.....	31
4.3.1 Instrumento para organização dos dados e construção de <i>feedbacks</i>	32
4.3.2 Pré-Química.....	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS.....	38
ANEXO A – Avaliação Diagnóstica.....	41
ANEXO B – Roteiro da Entrevista.....	46

1 INTRODUÇÃO

Ensinar Química, assim como qualquer Ciência Exata, requer um esforço contínuo entre alunos e professores, afinal a compreensão e o aprendizado são processos complexos, caracterizados pelo estabelecimento de relações e interações em diferentes níveis e contextos. No entanto, é comum, ainda hoje, que os processos de ensino e aprendizagem estejam pautados nos modelos tradicionais, os quais não levam em conta o contexto de vivência dos alunos, causando neles um baixo interesse pela aprendizagem dos conceitos científicos e, assim, os conteúdos ficam cada vez mais distante de sua realidade, mesmo quando a Química se faz presente em nosso dia-a-dia.

É comum observar que muitos alunos não compreendem os reais motivos para o estudo da Química, assim como é comum que os professores não entendam o porquê de se ensinar Química, afinal, parte da motivação de estudar esses conceitos advém de uma futura profissão a ser seguida. Entendemos que a Química, e/ou os conceitos químicos/científicos, devem ser utilizados de forma crítica para auxiliar na compreensão e análise do mundo e, assim sendo, se faz necessário utilizar esse conhecimento para reconhecer e solucionar problemas sociais atuais.

As dificuldades relacionadas à aprendizagem da Química na Educação Básica são discutidas por inúmeros autores, assim como diversos são os motivos elencados e as possibilidades de superação propostas pelas pesquisas da área (ROCHA; VASCONCELOS, 2016; POZO; CRESPO, 2009; CASTILHO; SILVEIRA; MACHADO, 1999), entretanto essa problemática não está restrita ao nível básico da Educação, impactando, também, a formação dos profissionais em nível superior.

De acordo com Lobo (2012) os professores dos cursos de graduação no Brasil pressupõem que os alunos chegam com um domínio básico dos conhecimentos necessários para o início do ensino superior, no entanto, pesquisas apontam que apesar de todos passarem por processos seletivos, como o vestibular ou o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a expectativa do docente diverge daquilo que o aluno realmente sabe e, portanto, esse pressuposto não é válido. A dificuldade de aprendizagem do aluno, o déficit do ensino básico e alta expectativa do professor em relação ao aluno no nível de graduação são alguns dos fatores que acabam por influenciar na desistência do aluno nos cursos.

Nesse contexto, programas institucionais que visem propor soluções e alternativas viáveis acerca dessa problemática devem ser desenvolvidos no interior das universidades, uma vez que, além da questão da retenção dos graduandos nas disciplinas, os níveis de reprovação estão diretamente ligados ao fenômeno da evasão e, ainda, segundo Silva Filho (2007), no contexto brasileiro, são raras as instituições que possuem programas desse tipo. Apesar de poucas ações, em 2007, foi criado o Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), que tinha como objetivo a ampliação do acesso e da permanência dos estudantes nas instituições, além do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), que foi responsável por diversos benefícios como auxílio alimentação e o auxílio moradia (BRASIL, 2012). Porém, apesar dos esforços ainda não foram obtidos resultados satisfatórios, já que empecilhos como aumento de idade, a elevação dos preços das mensalidades e as reprovações influenciam no aumento das chances de o aluno abandonar o curso (SACCARO, FRANÇA, JACINTO, 2019).

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) oferta cursos de nível superior, então tomemo-la como exemplo. Segundo seu regulamento, nesses cursos o aluno que obtiver média final inferior a 6,0 (seis) pontos e/ou frequência inferior a 75% da carga horária prevista, ficará retido e deverá refazer a disciplina. Assim, dada a grande quantidade de estudantes que não atingiam os requisitos mínimos em disciplinas de Cálculo, desde o primeiro semestre de 2019, a universidade passou a oferecer o “Programa de Nivelamento Pré-Cálculo”, que foi desenvolvido em parceria com o Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil (NUAPE). Esse programa é de extrema importância, já que caso haja reprovação do aluno na disciplina de Cálculo ou, por exemplo, na disciplina de Química Geral, ambas ofertadas no 1º semestre do curso, a formação fica comprometida, uma vez que essas disciplinas básicas são pré-requisitos para a evolução do estudante no curso.

Trabalhos realizados sobre evasão apontam a permanência prolongada em disciplinas consideradas difíceis como um dos fatores que contribuem para a desistência do curso (PEREIRA *et al.*, 2015). No curso de Licenciatura em Química da UTFPR, Campus Apucarana, a já citada Química Geral, dividida em teórica e experimental, se coloca como um desafio determinante à manutenção dos

universitários ingressantes. Por ser o primeiro contato dos estudantes com a Química em nível superior, ela é essencial para o seguimento do curso, sendo pré-requisito para as demais químicas: analítica, inorgânica, físico-química e orgânica; assim como para outras disciplinas da matriz curricular e conseqüentemente para a formação do professor.

A retenção em Química Geral anda fomentando discussões sobre o ensino na graduação, tanto no Brasil quanto no mundo, indicando a necessidade do aprofundamento nos estudos a respeito, buscando suas causas e estratégias para redução (YAMAGUCHI; SILVA, 2019). Alguns efeitos perceptíveis e danosos dessa incapacidade de ser aprovado em Química Geral são de cunho econômico e social, uma vez que a ampliação do tempo de graduação do aluno, além de causar um maior gasto estatal, retarda a inserção de futuros profissionais de nível superior no mercado de trabalho, principalmente quando pensamos na atual situação do cenário educacional brasileiro, que apresenta falta de professores em diversas disciplinas, incluindo a Química. E esse cenário tende a piorar, afinal, segundo pesquisa realizada pelo Instituto Península, 74% dos profissionais das escolas públicas e particulares acreditam que os professores não são respeitados no Brasil. Ainda nessa pesquisa, 77% dos respondentes disseram que sua profissão não é valorizada pela sociedade (CAFRADO, 2021), evidenciando que, mesmo sendo uma profissão essencial em qualquer civilização, a valorização ainda é um problema a ser superado no Brasil.

Outro fator que agrava essa falta de professores é o salário, principalmente o salário inicial. Segundo o jornal Tribuna do Paraná (2021), o salário do professor temporário, inscrito no Processo Seletivo Simplificado (PSS) é de R\$ 2044,84 para uma jornada mensal de vinte horas semanais.

Uma forma de avaliação que pode indicar caminhos para solucionar o problema da retenção é a avaliação diagnóstica da aprendizagem. Ela possibilita ao professor ter a ciência sobre a relação dos conteúdos e elementos novos que deve abordar. Essa avaliação possibilita regular a ação pedagógica momentaneamente, causando progressos sobre as aprendizagens do discente. Numa perspectiva construtivista, os resultados obtidos não são o foco central e sim os processos de ensino e da aprendizagem tanto individuais quanto da turma (ZABALA, 1998).

A avaliação diagnóstica deve destacar os erros e acertos do aluno em seu desenvolvimento. A correção deve estar atrelada ao pensamento do aluno, não uma correção simples que não estabelece relações entre a necessidade de aprendizado e o desenvolvimento. Faz-se necessário ressaltar na avaliação uma função mais do que certificar ou verificar, diagnosticar é o principal.

Desta forma, a avaliação diagnóstica fornece ao educador ferramentas que podem permitir uma adequação ao modo de trabalho que se desenvolverá às características e conhecimentos dos discentes (CORTESÃO, 2002, p. 39-40). Os resultados da avaliação diagnóstica devem possibilitar uma abordagem pedagógica diferente para que cada aluno atinja seus respectivos objetivos, tornando assim a educação mais inclusiva (NHANGUMBE, *et al.*, 2017).

Em suma, a avaliação diagnóstica pode identificar alunos com padrão aceitável de conhecimentos e assim encaminhá-los para novas aprendizagens; constatar deficiências em termos de pré-requisitos ou pré-conhecimentos e então propor atividades que visam suprir essa desvantagem e constatar particularidades de cada aluno, para então individualizar o ensino (PILETTI, 2004).

Diante do exposto, reforçamos a necessidade de (re)pensar as práticas de ensino e de aprendizagem no contexto da formação superior, possibilitando, por meio da pesquisa, a concretização de ações que viabilizem soluções eficazes frente aos problemas colocados e, assim, este estudo tem como objetivo principal relatar o processo de pesquisa desenvolvido, a partir de uma proposta de aplicação da avaliação diagnóstica com uma turma de ingressantes na disciplina de Química Geral I de um curso de Licenciatura em Química, assim como enfatizar os avanços e desafios enfrentados ao longo desse movimento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Haydt (2008), avaliar significa analisar dados (tanto qualitativos como quantitativos) e emitir um parecer, com base em critérios preestabelecidos, ou seja, apreciar algo com base em uma escala de valores.

Perrenoud (1999) sinaliza que a avaliação deve estar a serviço das aprendizagens sendo um “instrumento privilegiado de uma regulação contínua das intervenções situações didáticas” (p.14) visando dar ferramentas ao docente para ajudar cada estudante a avançar em sua aprendizagem. “A avaliação é sempre muito mais que uma medida. É uma representação, construída por alguém, do valor escolar ou intelectual de outro indivíduo” (p.57), assim ressalta o autor. Em suma, o professor deve utilizar a prova como um instrumento avaliativo do desenvolvimento cognitivo do aluno e basear-se nos dados apresentados pelas respostas obtidas, corretas ou incorretas, para auxiliar o estudante em seu processo de aprendizagem.

Segundo Haydt (2008), existem três funções primordiais para a avaliação, sendo a primeira diagnosticar. Essa função, por exemplo, pode ser usada no início de um curso, para detectar se o aluno possui os pré-requisitos necessários para novas aprendizagens, bem como mapear possíveis percalços nesse processo a fim de sintetizar formas para saná-los, a partir de uma intervenção. A segunda função, a de controlar, tem um caráter mais regulador, podendo a qualquer momento, verificar se o aluno está atingindo as expectativas do professor. É uma espécie de termômetro para ambos, aluno e professor, já que permite ao primeiro perceber seus erros e acertos para aprimorar seus conhecimentos e para o segundo identificar brechas para um reajuste no ensino, visando sempre a melhora. Por fim, a terceira função, a de classificar, ocorrendo no fim do período letivo ou até no fim do curso, com o objetivo de promover o aluno para outros desafios.

Ainda segundo a mesma autora, “[...] essas três formas de avaliação estão intimamente vinculadas. Para garantir a eficiência do sistema de avaliação e a eficácia do processo de ensino e aprendizagem, o professor deve fazer uso das três modalidades” (2008, p.18). Ou seja, essa tríade avaliativa se complementa para fornecer informações a serem utilizadas para assegurar um bom processo de ensino e aprendizagem.

Voltolini e Almeida (2014) ressaltam que a avaliação diagnóstica obedece às seguintes etapas¹: 1) anamnese; 2) entrevista familiar; 3) entrevista no início com o aluno; 4) ficha de referência pedagógica; 5) observação do material escolar e ficha de interesse social; 6) escala optométrica decimal de Snellen; 7) avaliação de transtornos globais do desenvolvimento e por fim 8) relatório de avaliação psicoeducacional no contexto escolar; as quais estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da Avaliação Diagnóstica segundo Voltolini e Almeida (2014)

Etapas	Descrição
1. Anamnese	Processo para obtenção de informações do passado e do presente do aluno que embasam o processo de identificação das prováveis causas das dificuldades de aprendizagem. Realizada através de uma entrevista.
2. Entrevista familiar	Tem a função de conhecer a família do aluno, mapear prováveis dificuldades, que podem ser estruturais, emocionais, econômicas. Essencial para entender as possíveis causas problemáticas dos alunos e assim propor mudanças.
3. Entrevista inicial com o aluno	Busca estabelecer o interesse do aluno em ajudar a equipe escolar
4. Ficha de referência pedagógica	Uma busca de informações essenciais sobre o processo de aprendizagem. Esta ferramenta permite ao docente obter informações mais especializadas para abordar os principais eixos da disciplina, o comportamento e as habilidades de interação social e escolar e a coleta de dados sobre os fatores que contribuem para um declínio na aprendizagem junto às estratégias para suprir essas dificuldades acadêmicas.
5. Observação do material e ficha de interesse social	Análise e averiguação do uso do aluno com o material escolar.
6. Escala optométrica decimal de Snellen	Usada para mensurar a acuidade visual do aluno
7. Avaliação de transtornos globais do desenvolvimento	É uma avaliação do conteúdo que corresponde ao currículo escolar, visando não só as provas, mas também o dia-a-dia do aluno, através de suas atitudes, seus procedimentos.
8. Relatório de avaliação psicoeducacional no contexto escolar	Uma descrição do trabalho no processo avaliativo, após discussões e análises das informações adquiridas.

Fonte: Texto adaptado de Voltolini e Almeida (2014).

Já Luckesi (2014, p.106) menciona apenas duas etapas do diagnóstico, nomeadas: (a) descrever a realidade; e (b) qualificação da realidade.

- a) Descrever a realidade: consiste na descrição da capacidade cognitiva, afetiva e motora dos alunos em seu processo de aprendizagem. Isso

¹ Entendemos, ainda que tais etapas possibilitem melhorias aos processos educacionais, em todos os níveis de ensino, é necessário ressaltar que tal método requer a participação e integração de uma equipe multifuncional, o que dificultaria sobremaneira a aplicação na Educação Básica, já que problemas como mau uso dos recursos públicos e desigualdades educacionais entre escolas ainda persistem no país (ALVES, 2008).

permite ao professor ter consciência se houve aprendizado ou não e ainda auxilia no mapeamento de possíveis problemas desse processo.

- b) Qualificação da realidade: uma atribuição ao aluno, ou seja, qualidades que podem ser boas ou ruins, algo que complementa o diagnóstico. Ter ideia da teoria utilizada e o suporte da parte pedagógica para planificar o ensino e assim qualificar os alunos (LUCKESI, 2014. p.106).

Assim, dadas as diferentes definições e entendimentos, buscamos realizar um levantamento nos principais periódicos da área de Ensino de Ciências, a fim de encontrar pesquisas que tenham como foco o estudo da utilização e do impacto da avaliação diagnóstica, principalmente no contexto da disciplina de Química Geral em cursos Licenciatura em Química, foco do presente trabalho.

O levantamento foi realizado a partir da relação de periódicos apresentados por Souza Assaí, Arrigo e Broietti (2018), os quais “abrange uma relação representativa de meios de divulgação nacionais de pesquisas referentes à área de Ensino de Ciências” (p. 158). Desse modo, a partir da palavra-chave *avaliação diagnóstica* foram realizadas buscas nos sites de todas as 56 revistas listadas pelas autoras, totalizando 48 artigos (Quadro 2):

Quadro 2- Relação dos periódicos e quantidade de artigos encontrados*

Código	Periódico	Quantidade
ACT	ACTA SCIENTIAE: REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	02
ARE	ARETÉ - REVISTA AMAZÔNICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS	01
CED	CADERNOS DE EDUCAÇÃO – UFPEL	01
EDP	EDUCAÇÃO E PESQUISA	01
ECH	ENSINO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS (UNOPAR)	03
EPQ	ENSINO & PESQUISA	02
ERV	ENSINO EM RE-VISTA	01
EEC	EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS	05
IEC	INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS	02
NNC	NUANCES: ESTUDOS SOBRE EDUCAÇÃO	01
QNE	QUÍMICA NOVA NA ESCOLA	07
RCT	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	17
RPE	REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	01
REF	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA	01
REE	REVISTA IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO	02
RTE	REVISTA TEMPOS E ESPAÇOS EM EDUCAÇÃO	01

* Os periódicos citados neste quadro correspondem apenas aos que retornaram resultados à busca realizada, por esse motivo são citados 17 dos 56 listados por Souza Assaí, Arrigo e Broietti (2018).

Fonte: Autoria própria (2021).

A partir desse resultado inicial, realizamos a leitura do título, resumo e palavras-chave dos 48 artigos encontrados, a fim de identificar os objetivos e, principalmente, qual a discussão envolvendo a proposta de avaliação diagnóstica apresentada pelos autores. Nesse movimento, foram excluídos artigos que: trazem revisões teóricas sobre o conceito de avaliação; utilizam a avaliação diagnóstica como parte integrante de outras atividades; apresentam discussões acerca das concepções de professores sobre avaliação; relacionam avaliação e currículo; apenas citam o termo, sem discussão ou definição, ou ainda àqueles que não se enquadram nas áreas de Ensino de Ciência e Educação Matemática.

Essa exclusão foi necessária dado que o objetivo da presente pesquisa se centra nas possibilidades da utilização da avaliação diagnóstica, no entendimento apresentado por Haydt (2008), para detectar se o aluno possui os pré-requisitos

necessários para novas aprendizagens, bem como mapear possíveis percalços nesse processo a fim de sintetizar formas para saná-los, a partir de uma intervenção. Desse modo, 04 artigos foram selecionados, dentro dos critérios estabelecidos, e são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 3 - Artigos com foco na discussão sobre Avaliação Diagnóstica

Código*	Título/Autor(es)	Autor(es)/ Ano de Publicação	Área/ Nível de Ensino
ERE01	O Ensino Experimental utilizado como procedimento de Avaliação Diagnóstica	Silva e Gonçalves (2001)	Física/ Ensino Superior
REF02	Concepções alternativas dos estudantes sobre conceitos térmicos: Um estudo de avaliação diagnóstica e formativa	Louzada, Elia e Sampaio (2015)	Física/ Ensino Médio
EEC03	Framework para Avaliação Diagnóstica de Cálculo Numérico	Gonçalves e Araújo Lima (2020)	Matemática/ Ensino Superior
ACT04	As Dificuldades em Álgebra dos Estudantes de Engenharia: um experimento com Avaliação Diagnóstica auxiliada por Computador	Homa (2020)	Matemática/ Ensino Superior

* Os códigos são formados pela sigla dos periódicos (de acordo com o Quadro 2) e um número sequencial.

Fonte: Autoria própria (2021).

No artigo de Silva e Gonçalves (2001) os autores realizaram uma pesquisa no Ensino de Física que teve como objetivo dar um diagnóstico sobre o conhecimento dos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Física, em específico das leis fundamentais do Eletromagnetismo. A atividade era baseada nessas leis fundamentais e o estudante precisaria colocar um motor elétrico em movimento, ou seja, uma forma de ensino experimental. Vinte e oito alunos, entre 18 a 26 anos ou mais, formados pelo ensino médio, técnico ou tecnólogo, realizaram essa atividade. Três questionários foram realizados, o primeiro referente à dados pessoais, o segundo referente aos conhecimentos prévios dos alunos e o terceiro referente ao roteiro de entrevistas, enquanto o aluno entrava em contato com o equipamento (SILVA; GONÇALVES, 2001). Os resultados demonstraram que os estudantes apresentaram um conhecimento formal acerca do conteúdo de Eletromagnetismo, não importando se foram formados pelo ensino médio ou técnico. Sobre o ensino experimental, os autores afirmam que “[...] muitas habilidades

necessárias para os alunos para o ensino superior, praticamente são inexistentes” (p. 99-100).

Outro exemplo que utiliza a avaliação diagnóstica advém dos autores Louzada, Elia e Sampaio (2015) que realizaram um estudo com o objetivo de averiguar as principais dificuldades dos estudantes de ensino médio na aprendizagem de conceitos térmicos. Embasando-se nos autores Yeo e Zadnik (2001) foi realizado um questionário de vinte e seis questões de múltipla escolha, que abordaram quatro dimensões principais, nomeadas: (A) calor, (B) temperatura, (C) transferência de calor e mudança de temperatura, (D) propriedades térmicas dos materiais. As questões eram variadas, como por exemplo, se o calor é uma substância, se o toque é confiável para determinar a temperatura e se bolhas significam ebulição. O experimento foi bem-sucedido, já que através dos resultados foi possível abordar os temas que tiveram respostas mais incompletas e os autores decidiram, posteriormente, que seria melhor expandir e aprimorar o questionário para abranger mais conteúdos (LOUZADA; ELIA; SAMPAIO, 2015).

Gonçalves e Araújo Lima (2020) descrevem a avaliação diagnóstica como uma verificação da presença ou ausência de conteúdos prévios, ou pré-requisitos, que são necessários para o estudante ser inserido em uma nova aprendizagem. Tal método avaliativo é uma busca sobre as dificuldades específicas da aprendizagem, identificando suas causas e sendo realizada no início de determinado curso, disciplina ou período de ensino. Essa prática acaba possibilitando ao professor uma reelaboração de suas estratégias de ensino e acaba sendo uma ferramenta norteadora para a sequência de aprendizagem (GONÇALVES; ARAÚJO LIMA, 2020).

Em sua pesquisa, os autores apresentam um *framework* para Avaliação Diagnóstica em Cálculo Numérico, um instrumento que norteia a elaboração de testes diagnósticos que avaliam um conjunto de conhecimentos que um estudante de engenharia deve ter para cursar adequadamente a disciplina de Cálculo. Assim, após a aplicação de um teste diagnóstico, os autores concluem que o instrumento utilizado “[...] contribui para se compreender, de fato, as inter-relações entre o conteúdo aprendido em situações e/ou disciplinas anteriores (pré-requisitos) e como esse conteúdo ocorre em outra disciplina” (p 315).

Homa (2020) propõe uma outra roupagem para a avaliação diagnóstica, um sistema denominado ADAC (Avaliação Diagnóstica Auxiliada por Computador), que é composta por duas avaliações, uma sobre os conhecimentos de álgebra e outra sobre resolução de problemas envolvendo os conceitos de derivadas, aplicadas com alunos dos cursos de engenharias da Universidade Luterana do Brasil, com o objetivo de identificar a existência de dificuldades relacionadas à álgebra, desenvolvida na Educação Básica. Os itens avaliativos foram organizados em uma sequência lógica (por exemplo, em uma avaliação diagnóstica voltada para a química, não se inicia com química orgânica para depois abordar tabela periódica, deve-se levar em conta uma sequência lógica nos conteúdos) e foram aplicados por meio de um sistema computacional, onde as questões são da forma de verdadeiro ou falso (HOMA, 2020).

Como resultados, Homa (2020) destaca que, dado que os conceitos matemáticos são importantes no contexto de um curso de engenharia, sendo uma das competências a ser desenvolvida ao longo da graduação, a dificuldade dos alunos nos conceitos básicos avaliados ficou evidente e é, portanto, uma questão a ser superada no interior dos cursos de Engenharia.

Assim, a partir do levantamento realizado, foi possível evidenciar que são poucos os artigos que investigam a utilização da Avaliação Diagnóstica, sendo que, das 04 pesquisas encontradas, nenhuma delas está relacionada à Química. Desse modo, a partir das possibilidades e desafios apresentados pelas poucas experiências analisadas, trazemos na sequência nosso caminho de investigação, no qual propomos a elaboração e aplicação de uma avaliação diagnóstica com ingressantes de um curso de Licenciatura em Química.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre do ano de 2021, com alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Química da UTFPR Câmpus Apucarana. Nos tópicos a seguir, serão apresentados maiores detalhes sobre o contexto no qual os dados foram coletados e o processo de aplicação da avaliação.

3.1 Contexto da Pesquisa

O curso de Licenciatura em Química investigado enfrenta um problema muito grave de retenção na disciplina de Química Geral e, entre alguns fatores, destaca-se a falta de conhecimento prévio dos ingressantes. De acordo com Silva et al. (2003), essa disciplina é essencial já que “[...] aborda um conjunto de assuntos que abrange muitos dos aspectos da química, ainda que superficialmente, os quais serão desenvolvidos ao longo de todo o curso de graduação” (SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003, p. 586). Por ser o primeiro contato do futuro químico com sua área, essa disciplina é primordial para o seguimento do aluno no curso, além de ser pré-requisito para outras disciplinas.

Nesse contexto, a universidade propôs mudanças na matriz do curso no primeiro semestre de 2018. Antes duas disciplinas (I e II), a Química Geral agora está dividida em quatro etapas: Química Geral I, Química Geral Experimental I, Química Geral II e Química Geral Experimental II. Como o foco da pesquisa é aplicar e analisar os resultados de uma avaliação diagnóstica com ingressantes no curso, a seguir, nos Quadros 7 e 8, apresentamos a relação de aprovados e reprovados na disciplina Química Geral I, a partir do ano de 2018.

Quadro 4 – Aprovação e Retenção na disciplina Química Geral I na matriz atual

Ano	Semestre	Total de Alunos matriculados	Aprovados (Ap)	Reprovados (Rep)	Média de Ap Geral
2018	1	45	14	31	31%
	2	47	06	41	13%
2019	1(A)*	43	35	08	81%
	1(B)*	23	04	19	17%
	2	33	19	14	58%
TOTAL		191	78	113	40%

* No semestre 1/2019 a foram ofertadas duas turmas da disciplina. A composta em sua maioria por ingressantes e B por dependentes.

Fonte: Autoria própria (2021).

Quadro 5 - Aprovação e Retenção dos ingressantes na disciplina Química Geral I na matriz atual

Ano	Semestre	Total de Matrículas dos Calouros	Aprovados	Reprovados	Média de Ap Ingressantes
2018	1	34	10	24	29%
	2	27	05	22	18%
2019	1 (A+B)	38	32	07	84%
	2	22	13	09	59%
TOTAL		121	60	62	49%

Fonte: Autoria própria (2021).

Os dados apresentados nos quadros anteriores são apenas um recorte da realidade do curso investigado, no entanto, evidenciam uma problemática relevante quando pensamos na retenção dos alunos ingressantes.

Assim, dada a importância da disciplina de Química Geral na construção de uma base sólida de conhecimentos, permitindo ao aluno avançar nas demais etapas e desafios do curso, é preciso, portanto, estruturar e propor ações que de fato deem conta de compreender e intervir na realidade apresentada para que a aprendizagem dos conceitos químicos seja efetiva e promova a evolução dos licenciandos ao longo de sua formação.

3.2 Elaboração e aplicação da Avaliação Diagnóstica

Inicialmente houve uma conversa com o professor de Química Geral I sobre a disponibilidade da aplicação da avaliação diagnóstica com os alunos ingressantes do segundo semestre de 2021. A proposta foi aceita e foi disponibilizado o plano de ensino da referida disciplina.

Após o recebimento do plano de ensino, deu-se início à elaboração da avaliação diagnóstica (ANEXO A). Essa avaliação foi construída com base em questões que, em teoria, os alunos já teriam uma noção dos conceitos envolvidos, ou seja, questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e de exames vestibulares. A avaliação foi estruturada a partir dos conteúdos e da sequência apresentada no plano de ensino da disciplina, e foi composta por 12 questões de múltipla escolha, divididas em três seções, conforme apresentado no quadro a seguir:

Quadro 6 - Conteúdos abordados na Avaliação Diagnóstica

Seções	Conteúdos	Quantidade de Questões
Seção 01	Modelos Atômicos e Tabela Periódica	04
Seção 02	Interações Intermoleculares, Geometria Molecular e Funções Inorgânicas	04
Seção 03	Estequiometria e Radioatividade	04

Fonte: Autoria própria (2021).

Após o processo de elaboração, a avaliação foi enviada a alguns acadêmicos do curso, de semestres mais avançados, a fim de que sugestões e ajustes fossem realizados. Efetuadas as adequações, a avaliação diagnóstica foi aplicada no dia 28 de setembro, no horário de aula, para a turma de recém-ingressos no curso, na disciplina de Química Geral 1, no semestre 2021/2, a qual possuía 25 alunos matriculados, no entanto, apenas 13 estudantes participaram da avaliação, a qual foi proposta via Formulário do Google em um horário de aula disponibilizado pelo professor da disciplina.

Antes, porém, da aplicação da avaliação, os pesquisadores apresentaram a proposta para os 13 alunos presentes, os quais concordaram em participar da pesquisa, de forma voluntária. Após esse momento inicial, os alunos tiveram, aproximadamente, duas horas-aula para resolver as questões propostas e enviar os formulários.

Com as respostas em mãos, a análise das respostas foi conduzida e os resultados e considerações serão apresentados nos tópicos a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados da avaliação diagnóstica proposta aos alunos ingressantes do curso de Licenciatura em Química, assim como algumas possibilidades analíticas para tratamento desses dados, pensando também em ações futuras diante da perspectiva encontrada. No entanto, antes de trazer nossas reflexões sobre esse processo, julgamos importante relatar as principais dificuldades e mudanças realizadas nos objetivos da pesquisa, ao longo de toda a investigação.

4.1 Os (des)caminhos da pesquisa: algumas reflexões

Devido à pandemia de Covid-19 e a readequação do calendário acadêmico da universidade investigada, foram necessários alguns ajustes metodológicos a fim de possibilitar a finalização do trabalho, desse modo, algumas considerações sobre esse movimento de pesquisa serão apresentadas na sequência.

O objetivo inicial da pesquisa foi o de diagnosticar o nível de conhecimento dos estudantes ingressantes no curso de Licenciatura em Química em relação aos conceitos considerados básicos para a Química e, assim, propor algumas soluções para o problema da retenção, especificamente na disciplina Química Geral 1.

O primeiro passo, então, foi realizar um levantamento teórico nos principais periódicos da área de Ensino de Ciências, embasado por uma pesquisa feita por de Souza Assai et al. (2018), a fim de mapear os estudos e avanços sobre avaliação diagnóstica, com um olhar voltado aos cursos de Química e especificamente para a disciplina de Química Geral. Esse levantamento, apresentado na fundamentação teórica da presente pesquisa, nos mostrou que são incipientes as investigações nessa perspectiva.

Na etapa seguinte, foram levantados alguns dados a partir do sistema acadêmico relacionados à aprovação e retenção na disciplina de Química Geral 1 ao longo dos dois últimos anos com aulas presenciais (2018 e 2019). Com base nesses dados, conforme os quadros apresentados na metodologia, pudemos verificar que a reprovação nessa disciplina é um problema presente também no curso investigado.

A partir de então, houve a elaboração e a aplicação da avaliação diagnóstica, fundamentada nas pesquisas selecionadas na primeira etapa, que resultaram em uma avaliação aplicada no início do semestre 2021/2 com os alunos ingressantes. Como a participação dessa atividade era facultativa, treze dos dezesseis alunos ingressantes no semestre aceitaram realizar a avaliação.

Analisando os resultados recolhidos na etapa anterior, tivemos nosso primeiro obstáculo, a partir dos objetivos traçados inicialmente. Como será abordado na seção seguinte, as respostas dos participantes foram insuficientes e não nos permitiram elencar, por exemplo, em quais conteúdos os ingressantes apresentaram maior dificuldade. Desse modo, optamos por convidar os 13 participantes da pesquisa para uma entrevista (ANEXO B), a fim de realizar um *feedback* do resultado e também aprofundar algumas questões relativas ao ensino de Química na Educação Básica, assim como à entrada na universidade e à adaptação ao ensino nesse contexto, considerando, também, a período de atividades remotas devido à pandemia.

Assim, após a realização da prova, por meio de envio de e-mails, os 13 licenciandos foram convidados para uma entrevista para discutir os resultados da avaliação e apenas três responderam ao convite, confirmando horários disponíveis para a conversa (via Google Meet). No entanto, nenhum dos sujeitos da pesquisa compareceu no dia e horário combinado.

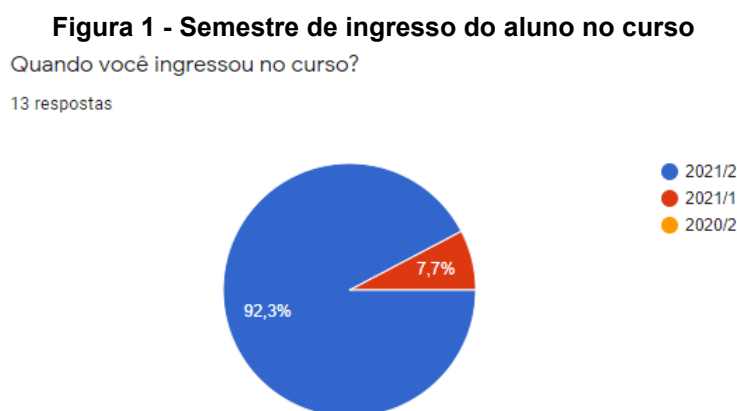
Assim sendo, considerando uma ideia já traçada inicialmente, de criarmos um grupo no aplicativo *whatsapp*, a fim de obter mais dados sobre a avaliação diagnóstica e da evolução dos licenciandos na disciplina, houve uma tentativa de diálogo com os alunos utilizando esse aplicativo de mensagens.

Por fim, foram obtidas conversas informais com alguns licenciandos sobre os resultados da avaliação diagnóstica e, por meio desses dados, buscamos evidenciar os principais motivos para o alto índice de reprovação nessa componente curricular, além de propor medidas para solucionar futuramente esse problema, temas que serão aprofundados nos tópicos a seguir.

4.2 Análise da Avaliação Diagnóstica

Para a elaboração desta avaliação (ANEXO I) foram utilizadas questões de Química de provas como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), de vestibulares e do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). Tais questões abordam diversas temáticas, como estequiometria, radioatividade, geometria molecular, ou seja, conteúdos que, em teoria, os estudantes já tiveram contato ao longo da Educação Básica.

A avaliação foi realizada por treze alunos, doze deles entraram no segundo semestre de 2021 e um aluno que ingressou no primeiro semestre de 2021 (Figura 1).

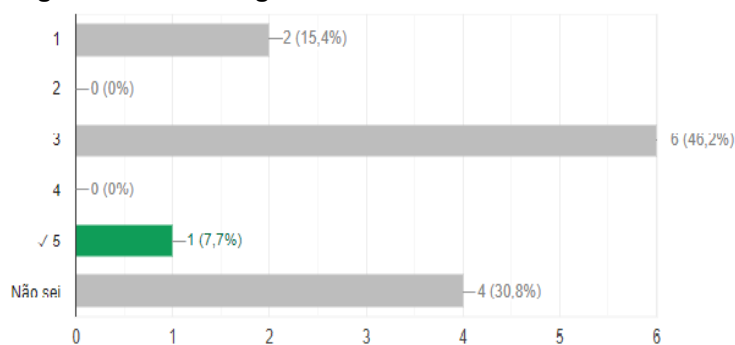


Fonte: Autoria própria (2021).

O tempo médio de resposta foi de 27 minutos. O estudante que submeteu o formulário primeiro (com 15 minutos) teve dois acertos, questões 01 e 06. Já o licenciando que gastou mais tempo na avaliação (50 minutos) acertou apenas a questão 11.

Com relação aos resultados da avaliação, das 12 questões propostas, 04 alunos acertaram apenas duas questões, 04 alunos acertaram apenas uma questão e 05 alunos não acertaram nenhuma questão.

Nas quatro primeiras questões, sobre modelos atômicos e tabela periódica, houve apenas um acerto, na Questão 01, como pode ser observado na figura a seguir:

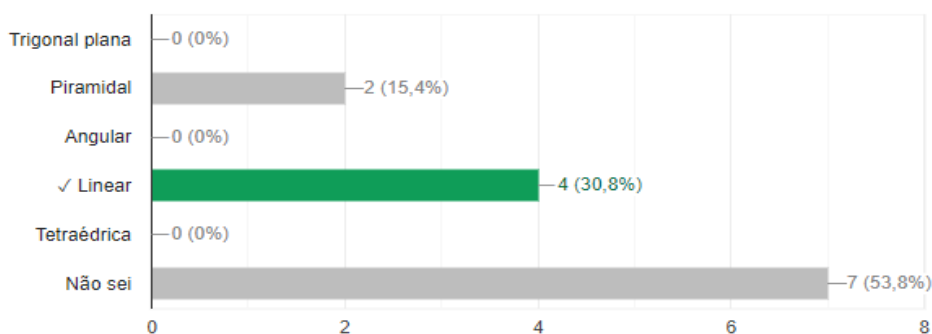
Figura 2 - Porcentagem de acertos referentes à Questão 1

Fonte: Autoria própria (2021)

Nesta questão, os estudantes deveriam analisar 05 postulados de Dalton que alicerçaram sua teoria atômica e indicar qual deles ainda é considerado correto. Na Figura 2 é possível observar que 02 estudantes indicam o postulado 1: *A matéria é constituída de átomos indivisíveis*; 06 indicam o postulado 3: *Diferentes elementos químicos têm diferentes tipos de átomos; em particular, seus átomos têm diferentes massas*; e apenas 01 licenciando escolhe a resposta correta, postulado 5: *Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos*.

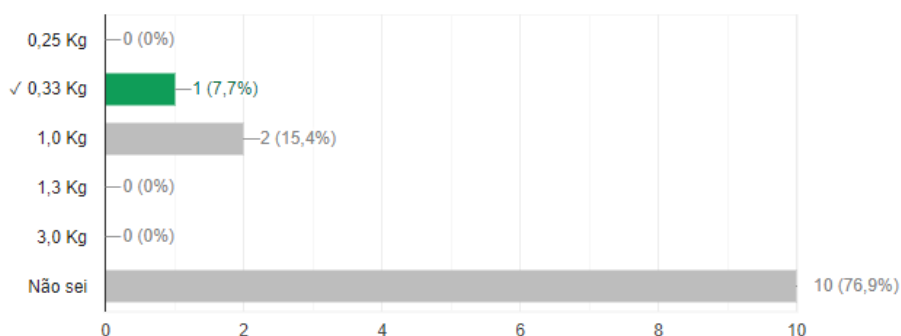
É importante destacar ainda que, assim como nas questões seguintes, optamos por adicionar a alternativa *Não sei*, nesse caso selecionada por 04 estudantes. Essa opção teve como objetivo diminuir as escolhas aleatórias, caso o estudante não soubesse a resposta correta, uma vez que, segundo Homa (2020) “[...] a inclusão das opções não sei e não tenho certeza permitem que o aluno expresse de maneira clara a sua dificuldade em relação ao objeto de avaliação apresentado” (p. 271).

Já na seção 2, houve mais acertos, como na pergunta 6, na qual os estudantes deveriam indicar o tipo de geometria molecular do dióxido de carbono. Como podemos observar na Figura 3, 04 estudantes indicaram a resposta correta para essa questão e a maioria (07) disse não saber resolvê-la. No entanto, excluindo-se a mesma, não houve acerto em mais nenhuma questão desta seção.

Figura 3 - Porcentagem de acertos referentes à questão 6

Fonte: Autoria própria (2021)

Sobre as quatro últimas questões (seção 3), um estudante acertou a questão 9, ninguém acertou a questão 10, três pessoas acertaram a questão 11 e duas pessoas acertaram a questão 12.

Figura 4 - Porcentagem de acertos referentes à questão 9

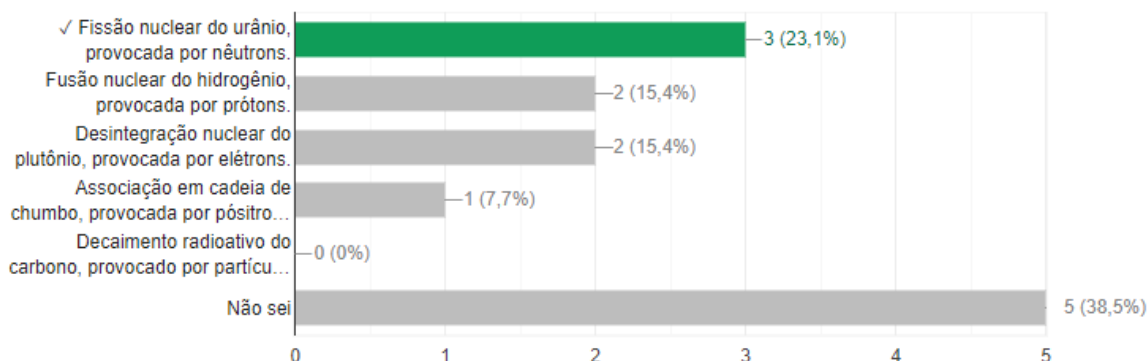
Fonte: Autoria própria (2021)

Na Questão 9, sobre relações estequiométricas, os estudantes deveriam realizar o cálculo da quantidade de gás a ser consumido em determinada reação para chegar à resposta correta. Como nos mostra a Figura 4, apenas 1 estudante acertou a questão, enquanto a maioria utilizou a opção *Não sei*.

As Questões 11 e 12 tratavam do mesmo conteúdo - Radioatividade. Nelas, a quantidade de estudantes que optaram pela alternativa *Não sei* foi alta (aproximadamente 40%). Já os acertos variaram entre 03 para a questão 11, que

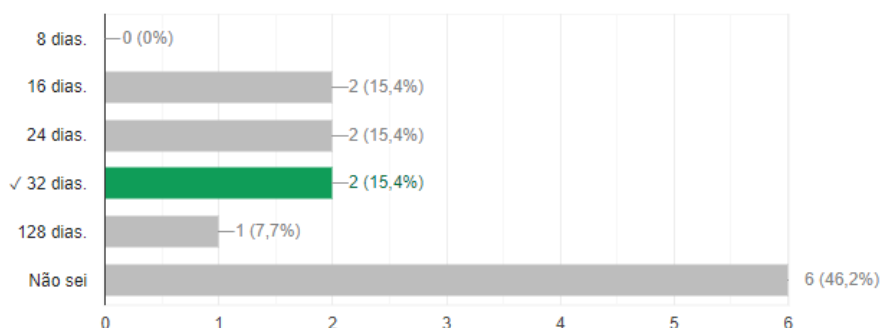
envolve processos radioativos, e 02 para a questão 12, que trata sobre tempo de meia vida (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Porcentagem de acertos referentes à questão 11



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 6 - Porcentagem de acertos referentes à questão 12



Fonte: Autoria própria (2021)

As demais questões (2, 3, 4, 5, 7, 8 e 10), não citadas anteriormente, não obtiveram nenhuma resposta correta.

Observando esses resultados conclui-se que os conhecimentos prévios dos alunos calouros são insatisfatórios, já que houve baixa porcentagem de acerto nas questões que, em teoria, os mesmos já deveriam saber, uma vez que fazem parte dos conteúdos abordados no Ensino Médio.

Após análise dos dados obtidos, observou-se que os resultados ficaram abaixo do esperado. Além de um baixo espaço amostral, não foi possível realizar um acompanhamento com os ingressantes, visto que apesar dos e-mails enviados e das mensagens via *whatsapp*, os alunos não se interessaram pelos resultados da

avaliação diagnóstica. Isso se deve, possivelmente, ao fato de já saberem que os resultados não foram satisfatórios, ou pelo desinteresse no prosseguimento do curso de Licenciatura, ou ainda pelo sistema de aulas remotas adotado no período de pandemia.

Em uma análise posterior, realizada no dia 20 de novembro de 2021, pouco dias antes da finalização do semestre, foi possível evidenciar que dos 13 participantes, 05 solicitaram manutenção de vínculo, declarando optar por não cursar nenhuma unidade curricular durante o período de Atividades Pedagógicas não Presenciais, mas, ainda assim, mantendo o vínculo com a instituição.

Conforme mencionado anteriormente, os poucos *feedbacks* recebidos foram obtidos por meio de conversas informais pelo *whatsapp*, onde o assunto não foi especificamente a avaliação diagnóstica, mas sim entender o porquê do desinteresse. Essas mensagens acabaram demonstrando que os alunos estão desmotivados pelas aulas à distância e pela forma como o atual professor ministra as aulas, já que é utilizado o recurso de aulas gravadas, algo que desagrade os estudantes.

Outro fator que foi observado foi o fato de os alunos perderem o interesse pela química ou descobrirem interesse por outras disciplinas, como foi relatado por um aluno: “[...] *quando eu estava no ensino médio gostava demais de química, mas quando de fato entrei na faculdade percebi que minha vocação é outra, já que prefiro matérias de ciências humanas*”.

Também foram relatados os seguintes problemas: a falta de tempo, já que o curso é noturno e muitos estudantes trabalham durante o dia, e o desconforto com as aulas on-line, já que um estudante relatou não possuir um computador ou *notebook*, assim sendo, acaba assistindo as aulas através de aparelhos celulares, o que dificulta o acompanhamento e desenvolvimento das atividades solicitadas pelos professores.

4.3 Propostas para ações futuras

Pensando em ações para um futuro próximo, ou seja, sem as limitações impostas pela pandemia de COVID-19, a realização dessa avaliação em sala de aula presencial é de extrema importância, já que seria possível uma maior adesão

dos alunos e um eventual acompanhamento do desempenho dos licenciandos. Desse modo, apresentamos a seguir algumas propostas de avanço elaboradas a partir dos desafios enfrentados e dos resultados alcançados na presente pesquisa.

4.3.1 Instrumento para organização dos dados e construção de *feedbacks*

Inspirado pelo “Programa de Nivelamento em Pré-Cálculo” presente no câmpus, uma forma de organizar os dados coletados na avaliação diagnóstica e enviar os *feedbacks* para os alunos foi estruturada pelo Prof. Dr. Rodrigo Veloso Martins, utilizando planilhas eletrônicas, a partir dos dados gerados pelo Google Formulários.

Tomemos como exemplo a estrutura da Avaliação Diagnóstica apresentada nesta pesquisa. As questões foram divididas em 03 seções ou grupos, as quais estavam diretamente relacionadas com as avaliações propostas no Plano de Ensino da disciplina. Desse modo, a 1ª seção contemplava os conteúdos Modelos Atômicos e Tabela Periódica, a 2ª seção Interações Intermoleculares, Geometria Molecular e Funções Inorgânicas e, por fim, na 3ª seção, os conteúdos de Estequiometria e Radioatividade.

No formulário construído no Google Formulários, todas as seções possuíam o mesmo número de questões, 04, e todas com a mesma pontuação, 01 ponto. Logo, as 12 questões totalizaram 12 pontos. Desse modo, a partir da planilha gerada pelo próprio formulário, foram adicionadas pastas vinculadas aos resultados, a fim de gerar, automaticamente, algumas análises e considerações. Na primeira pasta foram mantidos os nomes, e-mails e números do registro acadêmico dos estudantes, seguidos pela pontuação total ($X/12$) e das respostas para cada uma das questões da avaliação diagnóstica.

Em outra pasta, intitulada Correções e Notas, as respostas para cada uma das questões são convertidas em pontuação (0 ou 1), assim como são contabilizadas as porcentagens totais de acerto em cada uma das 3 seções.

Por fim, na pasta *Feedback* dos Alunos, a nota geral das seções é atrelada ao feedback que será enviado ao estudante, sendo então classificado o desempenho deste estudante como suficiente ou insuficiente, dentro das seções propostas. Um exemplo do texto é apresentado no Quadro 7. Nesse texto, indicamos

a possibilidade de participação no Projeto Pré-Química, o qual será detalhado na sequência.

Quadro 7 - Exemplo dos textos de feedback enviados aos alunos, de acordo com o desempenho nos Grupos da Avaliação Diagnóstica

DESEMPENHO SUFICIENTE: Você teve um desempenho considerado **SUFICIENTE** no bloco de questões referente ao Grupo 1, que aborda os seguintes temas: Modelos Atômico e Tabela Periódica. É esperado que, com dedicação, você acompanhe de maneira adequada os conceitos novos de Química que dependem desses temas na disciplina de Química Geral I.

DESEMPENHO INSUFICIENTE: Você teve um desempenho considerado **INSUFICIENTE** no bloco de questões referente ao Grupo 2, que aborda os seguintes temas: Interações Intermoleculares, Geometria Molecular e Funções Inorgânicas. Possivelmente você encontrará dificuldade em acompanhar de maneira adequada os novos conceitos de Química que dependem desses temas na disciplina de Química Geral I. **RECOMENDA-SE QUE VOCÊ PARTICIPE DA TURMA DE PRÉ-QUÍMICA NAS AULAS QUE ABORDAM ESSES CONTEÚDOS.**

Fonte: Autoria própria (2021)

Se o aluno consegue acertar 75% do primeiro grupo, 0% do segundo e 75% do terceiro grupo, a análise será feita por grupos. Ele então recebe um *feedback* dizendo que seu desempenho foi satisfatório no primeiro grupo, insatisfatório no segundo e satisfatório no terceiro, podendo então frequentar o módulo de Pré-Química nas aulas referentes ao segundo grupo, além de frequentar o primeiro e o terceiro, se desejar.

A ideia, assim como relatado anteriormente, é que esse *feedback* seja acompanhado por uma conversa com os estudantes, a fim de orientá-los de maneira mais direta sobre os objetivos e potencialidades tanto relativo ao reconhecer das próprias dificuldades frente aos conceitos químicos, como também à sua participação na proposta de Pré-Química, a qual será apresentada na sequência.

4.3.2 Pré-Química

Como a retenção em Química Geral é uma problemática nacional, indica-se a necessidade de busca por estratégias para sua redução (YAMAGUCHI; SILVA, 2019). Cracolice e Busby (2015) descrevem que essa disciplina vai muito além da aquisição de conteúdos e é necessária para a preparação do discente para seu desenvolvimento no meio científico. Pensando nisso, um projeto de Pré-Química pode ser muito interessante nas universidades, a fim de minimizar o problema.

Abordando temas que foram, ou deveriam ter sido, abordados no Ensino Médio, a Pré-Química poderia igualar os estudantes no início do curso e assim dar as condições necessárias para uma melhor formação, reduzindo assim a evasão escolar e os altos índices de reprovação, além de exercer uma influência positiva nas outras disciplinas que compõem o período e o curso.

Essa Pré-Química funcionaria como uma disciplina anterior ou concomitante à Química Geral I e abordaria os temas presentes no Ensino Médio, ou seja, modelos atômicos, geometria molecular, tabela periódica, radioatividade, dentre outros. O objetivo dessa disciplina seria construir uma base de conhecimentos básicos sobre química para os alunos, na esperança que os índices de reprovação e retenção diminuam.

Um exemplo de que essas ações trazem resultados positivos, pode ser visto no trabalho da Universidade Federal do Rio Grande (2017), que retrata alguns pontos que favorecem a aplicação da Pré-Química. Segundo os autores, houve aumento de desempenho, nas turmas acompanhadas, em Geometria Analítica, em Cálculo I e é claro em Química Geral I e em Química Geral Experimental I. As melhorias nas notas ficaram na casa de 25% e 33%. Segundo os autores, o “projeto de ensino possibilitou uma experiência modelo para melhorar o desempenho acadêmico dos alunos de primeiro semestre dos cursos de química” (p.14), e foi uma demonstração válida e extremamente necessária para a complementação da formação acadêmica do estudante (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, 2017).

Desse modo, baseados nessas experiências e também no Projeto de Pré-Cálculo que já é desenvolvido no câmpus, propomos aqui algumas ideias para implementação da Pré-Química.

O primeiro passo seria diagnosticar os alunos, por meio da Avaliação Diagnóstica, dividida em diversos módulos que abordariam os temas da Química estudados no ensino médio, sendo realizada no início do semestre letivo.

Sobre os módulos, um exemplo de como dividir a prova nos mesmos é consultar a matriz curricular da Química Geral e a partir dela seguir um caminho para a construção da avaliação. Por exemplo, geralmente a Química Geral inicia-se abordando tabela periódica e modelos atômicos. Depois avança para geometria molecular, ligações intermoleculares e finaliza com ácidos e bases, estequiometria e

radioatividade. Seguindo esse caminho lógico, pode-se dividir o conteúdo em três ou quatro módulos.

Como a prova é dividida dessa maneira, a análise dos resultados é feita também por módulos, ou seja, se o desempenho do aluno for ruim somente no módulo referente a estequiometria, será recomendado a participação do mesmo apenas nas aulas referentes a esse tema, não havendo necessidade da realização integral dos módulos ofertados na Pré-Química.

Também pode ser incentivada a participação dos alunos de Licenciatura em Química, que estão em períodos mais avançados, como monitores no projeto, afinal, além da ajuda essencial que será dada aos alunos recém-ingressos, essa experiência pode ser essencial para os futuros professores. Indo além, essa prática de monitoria com os matriculados em Pré-Química, pode até servir como uma possível experiência de estágio.

Outro ponto importante é que, se tratando de um projeto de nivelamento, a integração com o trabalho do docente responsável pela disciplina de Química Geral I é extremamente importante, uma vez que essa relação pode facilitar o acompanhamento das ações e a aplicação dos resultados no desenvolvimento da disciplina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É esperado que a presente pesquisa contribua com futuras investigações sobre avaliação diagnóstica e que os resultados apresentados auxiliem os pesquisadores e professores da área a repensarem as ações propostas no curso de Licenciatura, principalmente nos semestres iniciais, visto que, segundo Garcia (2009), a educação superior necessita de transformações que não devem ser separadas das mudanças nas ideias e ações que a compõem, bem como dos membros que encontramos no local.

As escolhas de avaliação dos professores podem tanto ampliar quanto limitar as oportunidades dos alunos para demonstrar se realmente aprenderam. As avaliações na atualidade devem possuir algo fundamental que é a ferramenta de *feedback*, muito necessária para os alunos avaliarem os professores e para esses receberem críticas sinceras sobre seu trabalho (GARCIA, 2009).

Com base nas tabelas apresentadas, é constatado que uma grande parte dos estudantes que iniciam o curso de Química não possui embasamento e conhecimentos básicos necessários para o Ensino Superior. Diante dessa perspectiva, o ato de ensinar é cada vez mais desafiador para o docente, uma vez que esse deve buscar estratégias para suprir essa necessidade. A avaliação diagnóstica pode ser uma ferramenta muito útil para um maior nivelamento dos alunos, além de possibilitar novos olhares para graves problemas nas universidades, como a evasão e retenção universitária, por exemplo.

Há de se ressaltar que outra contribuição que pode ser gerada por esse método é a autoavaliação, promovendo a reflexão do próprio estudante sobre seu aprendizado, afinal o resultado da avaliação proposta pelo docente não coincide, necessariamente, com a conscientização dos alunos de suas dificuldades.

Apesar dos resultados insatisfatórios, dificultados pelas condições do ensino remoto, pode-se afirmar que a Avaliação Diagnóstica é um bom método de análise e nivelamento dos estudantes. Por meio dela pode-se ver a defasagem da Química no Ensino Médio e como podemos utilizar estratégias para suprir essa problemática nos cursos de Licenciatura em Química.

E uma dessas estratégias é o projeto de Pré-Química, que é uma ótima alternativa para o futuro, afinal, os resultados evidenciam a necessidade de

mudança. A oferta da Pré-Química no início do semestre letivo pode ajudar os alunos, proporcionando-os uma base essencial em química, fundamental para o seguimento no curso, além de uma eventual redução dos índices de reprovação. Além da ajuda para os alunos novos, a tutoria dos alunos mais avançados no curso pode-se tornar uma experiência essencial para uma futura docência. A ferramenta de *feedback* é uma ótima complementação a esse projeto, afinal ajudaria na análise dos resultados obtidos.

Por fim, as ações que prezam para um melhor desempenho do aluno no decorrer do curso são de extrema importância, afinal o ato de retê-lo, além de ser prejudicial a ele próprio, é muito prejudicial para a universidade como um todo, gerando gastos com salários de professores, gastos administrativos, além dos gastos de manutenção dos alunos na universidade. Se bem planejada e executada, essa avaliação pode promover ganhos tanto para o aluno quanto para o curso/universidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Fátima. Políticas educacionais e desempenho escolar nas capitais brasileiras. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, p. 413-440, 2008.
- BRASIL. 2012. "Análise sobre a Expansão das Universidades Federais: 2003 a 2012". Brasília: MEC. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12386-analise-expansao-universidade-federais-2003-2012-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 23 de novembro de 2021.
- CAFRADO, Renata. Maioria dos professores se orgulha da carreira; 77% se sentem desvalorizados. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 15 de outubro de 2021. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2021/10/15/majoria-dos-professores-se-orgulha-da-carreira-77-se-sentem-desvalorizados.htm> Acesso em 24 de novembro de 2021.
- CASTILHO, Dalva Lúcia; SILVEIRA, Katia Pedroso; MACHADO, Andréa Horta. As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão. **Química Nova**, v. 9, p. 14-17, 1999.
- CRACOLICE, Mark S.; BUSBY, Brittany D. Preparation for college general chemistry: More than just a matter of content knowledge acquisition. **Journal of Chemical Education**, v. 92, n. 11, p. 1790-1797, 2015.
- CORTESÃO, Luiza. Formas de ensinar, formas de avaliar: breve análise de práticas correntes de avaliação. **Avaliação das aprendizagens- Das concepções as práticas**, p. 37-42, 2002.
- CURITIBA abre inscrição de PSS nesta quarta-feira. Salário é de R\$ 2 mil. **Tribuna do Paraná**. Curitiba, 22 de setembro de 2021. Disponível em: <https://tribunapr.uol.com.br/noticias/curitiba-regiao/curitiba-abre-inscricoes-de-pss-nesta-quarta-feira-salario-e-de-r-2-mil/> Acesso em: 24 de novembro de 2021.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. **Rio de Janeiro: Paz e terra**, v. 1, 1987.
- GARCIA, Joe. Avaliação e aprendizagem na educação superior. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 20, n. 43, p. 201-213, 2009.
- GONÇALVES, Jean Piton; ARAUJO LIMA, Marcus Vinicius de. Framework para Avaliação Diagnóstica de Cálculo Numérico. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 302-317, 2020.
- HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2008.

HOMA, Agostinho Iaquan Ryokiti. As Dificuldades em Álgebra dos Estudantes de Engenharia: Um Experimento com Avaliação Diagnóstica Auxiliada por Computador. **Acta Scientiae**, v. 22, n. 5, p. 254-272, 2020.

LOBO, Maria Beatriz de Carvalho Melo. Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções. **Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior**. Cadernos, v. 25, 2012.

LOUZADA, Alexandre Neves; ELIA, Marcos da Fonseca; SAMPAIO, Fábio Ferrentini. Concepções alternativas dos estudantes sobre conceitos térmicos: Um estudo de avaliação diagnóstica e formativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, 2015.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. Cortez editora, 2014.

NHANGUMBE, A. *et al.* Manual de Apoio à Gestão de Escolas do Ensino Primário. **Maputo, Moçambique: Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano**, 2017.

PEREIRA, Alexandre Severino *et al.* Fatores relevantes no processo de permanência prolongada de discentes nos cursos de graduação presencial: um estudo na Universidade Federal do Espírito Santo. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 23, n. 89, p. 1015-1039, 2015.

PERRENOUD, Phillip. **Avaliação: da excelência à regularização das aprendizagens: entre duas lógicas**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PILETTI, Claudino. **Didática geral**. 23. ed. Campinas: Ática, 2004.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, p. 1-10, 2016.

SACCARO, Alice; FRANÇA, Marco Túlio Aniceto; JACINTO, Paulo de Andrade. Fatores Associados à Evasão no Ensino Superior Brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para os cursos das áreas de Ciência, Matemática e Computação e de Engenharia, Produção e Construção em instituições públicas e privadas. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 49, p. 337-373, 2019.

SILVA, Aparecida Valquíria Pereira da; GONÇALVES, Luiz Carlos. O ensino experimental utilizado como um procedimento de avaliação diagnóstica. **Ensino em Re-Vista**, 2010.

SILVA, Shirley Martim da; EICHLER, Marcelo Leandro; DEL PINO, José Claudio. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 585-594, 2003.

SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo. *et al.* A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de pesquisa**, v. 37, n. 132, p. 641-659, 2007.

SOUZA ASSAI, Natany Dayani de; ARRIGO, Viviane; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias. Uma proposta de mapeamento em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2, n. 1, p. 150-166, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Relatório de atividades e resultados do projeto de ensino compreendido no período de outubro de 2016 a maio de 2017**. [Rio Grande: FURG], 2017. Disponível em: <https://prequimica.furg.br/images/Relatrio-Pr-Qumica.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

VOLTOLINI, Márcia Regina; ALMEIDA, Lirane Elize Ferreto de. Avaliação diagnóstica no contexto escolar: o estudo de caso do aluno X. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. v. 1. Paraná: Secretaria da Educação, 2014.

YAMAGUCHI, Klenicy K. L.; SILVA, Jath da Silva. Avaliação das causas de retenção em Química Geral na Universidade Federal do Amazonas. **Química Nova**, v. 42, n. 3, p. 346-354, 2019.

YEO, Shelley; ZADNIK, Marjan. Introductory thermal concept evaluation: Assessing students' understanding. **The Physics Teacher**, v. 39, n. 8, p. 496-504, 2001.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2015.

ANEXO A

Essa avaliação faz parte de um projeto de TCC do curso de Licenciatura em Química que tem como objetivo principal diagnosticar o nível de conhecimento de estudantes ingressantes no Curso de Licenciatura em Química da UTFPR/Campus Apucarana relativo aos conceitos básicos da Química, a fim de propor ações que promovam sua evolução no curso, possibilitando um melhor acompanhamento em seus primeiros passos na graduação.

Não se preocupe, pois essa avaliação não valerá nota na disciplina de Química Geral, assim recomendamos que você resolva as questões sem consultar livros, cadernos, páginas de internet ou ferramentas computacionais.

Como este teste não vale nota e o seu objetivo principal é entender melhor como estão seus conhecimentos em Química, assim, cada pergunta tem uma alternativa "Não sei" que você pode usar ao invés de chutar uma alternativa, caso não saiba a resposta correta. Assim teremos um diagnóstico mais preciso!

Agradecemos sua participação!

IMPORTANTE:

* Esse formulário é composto por 3 seções com 4 questões cada. Lembre-se de enviar suas respostas após responder as questões da última seção.

* Se você estiver respondendo esse formulário do seu celular, lembre-se de que os textos de algumas questões/alternativas podem ser visualizados integralmente se você utilizar o celular na posição horizontal.

SEÇÃO 1

1. Em 1808, Dalton publicou o seu famoso livro intitulado Um novo sistema de filosofia química (do original A New System of Chemical Philosophy), no qual continha os cinco postulados que serviam como alicerce da primeira teoria atômica da matéria fundamentada no método científico. Esses postulados são numerados a seguir:

1. A matéria é constituída de átomos indivisíveis.
2. Todos os átomos de um dado elemento químico são idênticos em massa e em todas as outras propriedades.
3. Diferentes elementos químicos têm diferentes tipos de átomos; em particular, seus átomos têm diferentes massas.
4. Os átomos são indestrutíveis e nas reações químicas mantêm suas identidades.
5. Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos.

Após o modelo de Dalton, outros modelos baseados em outros dados experimentais evidenciaram, entre outras coisas, a natureza elétrica da matéria, a composição e organização do átomo e a quantização da energia no modelo atômico.

Com base no modelo atual que descreve o átomo, qual dos postulados de Dalton ainda é considerado correto?

2. Os trabalhos de Joseph John Thomson e Ernest Rutherford resultaram em importantes contribuições na história da evolução dos modelos atômicos e no estudo de fenômenos relacionados à matéria. Das alternativas abaixo, aquela que apresenta corretamente o autor e uma de suas contribuições é:

- a) Thomson – Concluiu que o átomo e suas partículas formam um modelo semelhante ao sistema solar.
 - b) Thomson – Constatou a indivisibilidade do átomo.
 - c) Rutherford – Pela primeira vez, constatou a natureza elétrica da matéria.
 - d) Thomson – A partir de experimentos com raios catódicos, comprovou a existência de partículas subatômicas.
 - e) Rutherford – Reconheceu a existência das partículas nucleares sem carga elétrica, denominadas nêutrons.
- Não sei

3. Resolva a questão com base na análise das afirmativas abaixo.

I – A tabela periódica moderna atual está disposta em ordem crescente de massa atômica.

II – Todos os elementos que possuem 1 elétron e 2 elétrons na camada de valência são, respectivamente, metais alcalinos e metais alcalinos terrosos, desde que o número quântico principal dessa camada (n não igual 1).

III – Em um mesmo período, os elementos apresentam o mesmo número de níveis (camadas).

IV – Em um mesmo grupo (família), os elementos apresentam o mesmo número de níveis (camadas).

Conclui-se que, com relação à tabela periódica atual dos elementos químicos, estão corretas:

- a) I e IV (apenas).
 - b) I e II (apenas).
 - c) I e III (apenas).
 - d) II e IV (apenas).
 - e) III e IV (apenas).
- Não sei

4. Um átomo **X** tem um próton a mais que um átomo **Y**. Com base nessa informação, determine:

- a) Se y for alcalino terroso, x será metal alcalino.
 - b) Se y for um gás nobre, x será um halogênio.
 - c) Se y for um metal de transição, x será um gás nobre.
 - d) Se y for um gás nobre, x será metal alcalino.
 - e) x está localizado no mesmo período antes do átomo y , na tabela periódica.
- Não sei

SEÇÃO 2

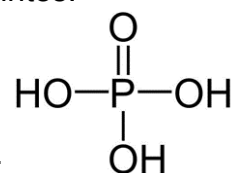
5. Uma pesquisa publicada na revista Nature (Ano: 2000, vol.405, pg. 681,) mostrou que a habilidade das lagartixas (víboras) em escalar superfícies lisas como uma parede, por exemplo, é resultado de interações intermoleculares. Admitindo que a parede é recoberta por um material apolar e encontra-se seca, assinale a alternativa que classifica corretamente o tipo de interação que prevalece entre as lagartixas e a parede, respectivamente:

- a) íon – íon.
 - b) íon – dipolo permanente.
 - c) dipolo induzido – dipolo induzido.
 - d) dipolo permanente – dipolo induzido.
 - e) dipolo permanente – dipolo permanente.
- Não sei

6. De acordo com a Teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência, os pares de elétrons em torno de um átomo central se repelem e se orientam para o maior afastamento angular possível. Considere que os pares de elétrons em torno do átomo central podem ser uma ligação covalente (simples, dupla ou tripla) ou simplesmente um par de elétrons livres (sem ligação). Com base nessa teoria, é correto afirmar que a geometria molecular do dióxido de carbono é:

- a) Trigonal plana
 - b) Piramidal
 - c) Angular
 - d) Linear
 - e) Tetraédrica
- Não sei

7. Sobre o ácido fosfórico, são feitas cinco afirmações seguintes:



- I) Tem fórmula molecular H_3PO_4 e fórmula estrutural:
- II) É um ácido triprótico cuja molécula libera três íons H^+ em água.
- III) Os três hidrogênios podem ser substituídos por grupos orgânicos formando ésteres.
- IV) É um ácido tóxico que libera, quando aquecido, PH_3 gasoso de odor irritante.
- V) Reage com bases para formar sais chamados fosfatos.

Dessas afirmações, estão corretas:

- a) I e II, somente.
- b) II, III, IV, somente.
- c) I e V, somente.
- d) III e V, somente.
- e) I, II, III e V, somente.

Não sei

8. Reflorestamento é uma ação ambiental que visa repovoar áreas que tiveram a vegetação removida. Uma empresa deseja fazer um replantio de árvores e dispõe de cinco produtos que podem ser utilizados para corrigir o pH do solo que se encontra básico. As substâncias presentes nos produtos disponíveis são: CH_3COONa , NH_4Cl , NaBr , NaOH e KCl . A substância a ser adicionada ao solo para neutralizá-lo é:

- a) CH_3COONa
 - b) NH_4Cl
 - c) NaBr
 - d) NaOH
 - e) KCl
- Não sei

SEÇÃO 3

9. No Japão, um movimento nacional para a promoção da luta contra o aquecimento global leva o slogan: 1 pessoa, 1 dia, 1 kg de CO_2 a menos! A ideia é cada pessoa reduzir em 1 kg a quantidade de CO_2 emitida todo dia, por meio de pequenos gestos ecológicos, como diminuir a queima de gás de cozinha. Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por butano (C_4H_{10}), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de: [Dados: CO_2 (44 g/mol); C_4H_{10} (58 g/mol)].

- a) 0,25 Kg
 - b) 0,33 Kg
 - c) 1,0 Kg
 - d) 1,3 Kg
 - e) 3,0 Kg
- Não sei

10. O trióxido de enxofre, matéria prima para fabricação do ácido sulfúrico, é preparado por meio da oxidação do dióxido de enxofre, em presença de catalisadores, conforme a reação abaixo representada: $\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$. Mantendo-se as condições de temperatura e pressão, qual o volume de gás oxigênio, em litros, que reage com quantidade suficiente de dióxido de enxofre para produzir 5 litros de SO_3 ?

- a) 0,5
 - b) 2,5
 - c) 5
 - d) 11,2
 - e) 22,4
- Não sei

11. Embora a energia nuclear possa ser utilizada para fins pacíficos, recentes conflitos geopolíticos têm trazido preocupações em várias partes do planeta e estimulado discussões visando o combate ao uso de armas de destruição em massa. Além do potencial destrutivo da bomba atômica, uma grande preocupação

associada ao emprego desse artefato bélico é a poeira radioativa deixada após a bomba ser detonada. Qual é o processo envolvido na detonação dessa bomba?

- a) Fissão nuclear do urânio, provocada por nêutrons.
 - b) Fusão nuclear do hidrogênio, provocada por prótons.
 - c) Desintegração nuclear do plutônio, provocada por elétrons.
 - d) Associação em cadeia de chumbo, provocada por pósitrons.
 - e) Decaimento radioativo do carbono, provocado por partículas beta.
- Não sei

12. O terremoto e o tsunami ocorridos no Japão em 11 de março de 2011 romperam as paredes de isolamento de alguns reatores da usina nuclear de Fukushima, o que ocasionou a liberação de substâncias radioativas. Entre elas está o iodo-131, cuja presença na natureza está limitada por sua meia-vida de oito dias. O tempo estimado para que esse material se desintegre até atingir $1/16$ da sua massa inicial é de:

- a) 8 dias.
 - b) 16 dias.
 - c) 24 dias.
 - d) 32 dias.
 - e) 128 dias.
- Não sei

ANEXO B

Roteiro da Entrevista

Objetivo da entrevista: Essa conversa tem como objetivo fornecer um feedback do resultado e entender o processo de resolução da avaliação, destacando as principais dificuldades. A ideia é compreender como a avaliação diagnóstica pode contribuir para o desenvolvimento dos alunos recém ingressantes no curso, em particular na disciplina de QG, sem destacar erros e acertos (importante enfatizar que essa pesquisa não tem relação direta com a disciplina/professor).

1. Como você avalia seu desempenho na avaliação?
2. Como você buscou responder as questões desse bloco?
3. Em que ano você finalizou o EM?
4. Como foram as aulas de Química no EM?
5. Por que você escolheu cursar Licenciatura em Química?
6. Como está sendo o processo de adaptação ao contexto da universidade? Quais as principais dificuldades?
7. Você acredita que essas dificuldades teriam menos impacto caso as aulas fossem presenciais?
8. O que você achou de realizar a avaliação diagnóstica? Tem alguma sugestão?