



**Instituto Federal de Brasília**  
***Campus Gama***  
**Curso Licenciatura Plena em Química**

Jamilla Farrapo Oliveira de Farias

**Criatividade no Ensino de Química: uma proposta embrionária com potencial  
para aplicação no ensino profissionalizante**

**Brasília**  
**2021**

Jamilla Farrapo Oliveira de Farias

**Criatividade no Ensino de Química: uma proposta embrionária com potencial para aplicação no ensino profissionalizante**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do *Campus* Gama do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Química.

**Orientador:** Prof. M. Sc. José Giovanni Leite de Brito

**Brasília  
2021**

FARIAS, Jamilla Farrapo Oliveira de

Criatividade no Ensino de Química – Uma proposta para o Integrado Técnico em Química / Jamilla Farrapo Oliveira de Farias; orientação: Prof. M. Sc. José Giovanni Leite de Brito. — Brasília, 2021.

67 f.

Orientador: Prof. M. Sc. José Giovanni Leite de Brito.

Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Licenciatura em Química) — Instituto Federal de Brasília, Campus Gama, 2021.

1. Ensino profissionalizante. 2. Ensino Criativo. 3. Criticidade.  
I. BRITO, José Giovanni Leite de. II. Criatividade no Ensino de Química - Uma proposta para o Integrado Técnico em Química.

Dedico esse Trabalho de Conclusão de Curso à minha querida e amada família, aos meus amigos amados, que são prova do esforço diário realizado ao longo deste percurso.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, e a Nossa Senhora que me deram forças todos os dias, para eu chegar até aqui.

À minha família com quem sempre compartilhei as dificuldades e conquistas desses anos. Agradeço a paciência do meu marido, e especialmente aos meus filhos, Bianca, Beatriz e Bernardo, que foram minha fonte de inspiração diária, ajudaram-me a seguir em frente a cada dia sem desistir e fizeram-me acreditar que seria possível. Agradeço as orações feitas com tanto amor pela minha avó, mãe, irmã, madrinhas, amigas e amigos, que me fortaleceram nesse caminho.

Ao meu querido orientador, Prof. M. Sc. José Giovanni Leite de Brito, por não desistir de mim nessa caminhada, pela empolgação, paciência, dedicação e disposição, a você minha admiração e respeito! Obrigada por acreditar que conseguiríamos!

Ao Prof. Dr. Mateus Gianni Fonseca, pela disposição e humildade em compartilhar comigo seus trabalhos e conhecimento, tornando possível a realização da minha pesquisa.

Aos meus professores do corpo docente de Química que ao longo desses anos fizeram parte do meu crescimento como estudante e como pessoa, vocês fazem parte da minha vida, obrigada por tudo! Agradeço a amizade e o carinho da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nizamara, e do Prof. M. Sc. Jefferson Saraiva.

Aos professores da banca Prof. Dr. Rodrigo Alves e Prof<sup>a</sup>. Daniela Trovão pela disposição em avaliar o Trabalho de Conclusão de curso.

As amigas de curso que compartilharam parte, ou toda essa caminhada, e hoje estão ao meu lado sempre, Patrícia Silva, Sarah Regina, Maria Luísa, Camilla Thainan, Regina Sales, Benedita Cardoso e Grazielle Adriana, obrigada pelas conversas, por ouvirem meus desesperos, e principalmente pelos incentivos, vocês são uma parte mais que especial dessa longa caminhada, são amigas para vida. Também ao Prof. Henrique Monschau e aos colegas da turma de prática VI pela amizade, nosso grupo sempre foi fonte de ânimo.

Não poderia deixar de agradecer a também amigas essenciais nessa luta, Jacqueline Domiense e Nelma Silva, por me apoiarem, incentivar, dar o ombro para chorar, e principalmente pelas boas risadas e ânimo que trouxeram aos dias mais difíceis, obrigada de coração por todo carinho e por acreditarem na minha capacidade quando eu mesma já não acreditava.

*“Se existe magia em lutar além dos limites da resistência, esta é a mágica, a de arriscar tudo por um sonho que ninguém enxerga só você.”*

*Frase do filme Menina de Ouro.*

## RESUMO

A disciplina de Química, da maneira como é apresentada e discutida em diversas escolas de Ensino Médio do sistema educacional brasileiro, é considerada pela ampla maioria dos estudantes como uma das matérias de exatas mais difíceis de estudar. Isto, sabidamente, é um completo equívoco. De um modo geral, essa percepção discente existe pois o estudante interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, compartilhado principalmente através da transmissão vertical de informações. Para enfrentar as dificuldades ainda existentes nesse cenário, este trabalho propõe o uso do pensamento crítico e criativo para resolver problemas dentro da Química. Esta ferramenta permite o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível para o problema considerado. Após profunda análise qualitativa das bases teóricas acerca de criatividade no ensino, e após análise quantitativa do cenário de rendimento escolar no Curso Técnico em Química do Instituto Federal de Brasília, fomos capazes de elaborar uma trilha de aprendizagem com grande potencial para ter sucesso nas turmas de 1º ano desse curso. Além disso, pudemos observar que ainda existe um amplo espaço no meio acadêmico para publicação de trabalhos na área de Criatividade em Química. A proposta de oficina aqui apresentada objetiva pavimentar caminhos práticos e teóricos para a elaboração de ferramentas pedagógicas que visem a superação das representações negativas relacionadas à Química.

**Palavras-chave:** Ensino profissionalizante. Ensino Criativo. Críticidade.

## ABSTRACT

The chemistry subject, under the way it is currently taught in diverse Brazilian high schools, is considered for the vast majority of students one of the most challenging subjects to grasp. As a whole, such a perception arises because the student interacts with a knowledge essentially academic which is shared mainly through vertical learning. To fight back against the drawbacks existing in these scenarios, this work aimed at the use of critical and creative thinking to solve problems within the boundaries of Chemistry. This tool enables the development of the ability to reflect over the crafted strategies, evaluating them, questioning them, and interpreting them in order to find a better solution for a given chemical problem. After a profound qualitative analysis of the theoretical background on teaching creativity, and after a thorough quantitative analysis of the scholar yield scenario in the Brasilia Institute of Science and Technology's Chemistry Technical Course, we were able to create a learning pathway with a big potential to succeed in the first-year classes of that course. In addition, we were able to observe that there is a vast room in the academic environment to publish papers in the field of Creativity in Chemistry. Our proposal aims to pave theoretical and practical ways for the conception of pedagogical tools that can overcome the negative representations surrounding Chemistry.

**Keywords:** Professionalizing teaching. Creative teaching. Criticality.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CH	Carga Horária
CTQ	Curso Técnico em Química
DF	Distrito Federal
IFB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UnB	Universidade de Brasília

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURA 1 - INFOGRÁFICO OFICINAS DE ESTÍMULO AO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA. ....	18
FIGURA 2 – GRÁFICO EM BARRAS PARA O RENDIMENTO ESCOLAR BIMESTRAL MÉDIO NO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA NO ANO LETIVO DE 2019. ....	27
FIGURA 3 – GRÁFICO EM BARRAS PARA O RENDIMENTO ESCOLAR BIMESTRAL MÉDIO NO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA NO ANO LETIVO DE 2020. ....	28
TABELA 1 – QUANTIDADE DE ARTIGOS ENCONTRADA PELOS MECANISMOS DE BUSCA DAS EDITORAS SCIELO E PUBLISBQ. ....	22
TABELA 2 – COMPONENTES CURRICULARES DA ÁREA DE QUÍMICA DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA DO IFB/CAMPUS GAMA. ....	26
TABELA 3 – MÉDIA DO RENDIMENTO ESCOLAR ESTUDANTIL BIMESTRAL NO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA NO ANO LETIVO DE 2019. ....	27
TABELA 4 – NÚMERO DE ESTUDANTES REGULARMENTE MATRICULADOS NO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA NOS ANOS DE 2019 E 2020. ....	29
TABELA 5 – CONTEÚDOS MINISTRADOS NO 2º BIMESTRE DA DISCIPLINA QUÍMICA I NO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA NOS ANOS DE 2019 E 2020. ....	30
TABELA 6 – METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DA OFICINA. ....	31

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	<b>VI</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 REFLEXÕES SOBRE CRIATIVIDADE NO ENSINO</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 A IMPORTÂNCIA DA CRIATIVIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA</b> .....	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>12</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>12</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO QUALITATIVO</b> .....	<b>15_Toc85460244</b>
<b>4.2 PESQUISA EM BASES DE DADOS NA ÁREA DO ENSINO DE QUÍMICA</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3 SISTEMATIZAÇÃO DE NOTAS NO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA</b> .....	<b>24</b>
<b>4.4 PROPOSTA DE OFICINA DE CRIATIVIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA</b> .....	<b>29</b>
<b>5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS</b> .....	<b>37</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>38</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>45</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Química, da maneira como é apresentada e discutida em diversas escolas no Ensino Médio do sistema educacional brasileiro, é considerada pela ampla maioria dos estudantes como uma das matérias de exatas mais difíceis de estudar, sendo relatado frequentemente que "não há sentido" nos conteúdos estudados, ou que tais conteúdos "não tem o que agregar no dia a dia" (CARVALHO et. al. 2007). Isto, sabidamente, é um completo equívoco. De um modo geral, essa percepção discente existe, pois o estudante interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, compartilhado principalmente através da transmissão vertical de informações, onde se supõe que o estudante, memorizando-as passivamente, irá adquiri-lo.

De fato, em diversas situações, é priorizado um sem-fim de informações desconectadas da realidade vivida por alunos e professores. Carvalho (2000, p.4), no entanto, defende o extremo oposto, colocando que conteúdos prontos e acabados não são necessários nos dias atuais. Afirma ainda o autor, que o que necessitamos é de uma correlação entre a vida social e a sala de aula. Tomara sabermos que tais visões conflitantes criam uma barreira intransponível que acaba por dificultar a aprendizagem e, desta forma, torna-se imperativo romper com o paradigma de que a Química é uma matéria monótona e complexa.

Nesse sentido, uma alternativa que tem potencial para mitigar as dificuldades de ensino mencionadas anteriormente seria a busca pela utilização da criatividade no âmbito do ensino de Química, de modo a fazer com que essa disciplina seja vista de uma forma mais atraente e não meramente como um componente obrigatório do currículo escolar formal.

Tal indicativo tem um forte embasamento na legislação nacional, onde os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM, 2019 pg. 30) indicam a criatividade no ensino como um dos seus objetivos, muito embora tal documento não indica como desenvolvê-la. Aprender Química, que é uma Ciência da Natureza vai além do aprendizado de conceitos, necessitando cada vez mais uma abordagem contemporânea, dinâmica, interdisciplinar e contextualizada (BNCC, 2018, p. 539).

Destaca-se nesse documento que as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão. Adicionalmente, de acordo com o Anuário da Educação Brasileira 2021, a porcentagem de jovens inscritos no ensino médio – apresentou avanço em 2020, segundo os dados da Pnad Contínua, passou de 71,1%, em 2019, para 75,4%, em 2020. Em vista disso, é importante pensar em recursos para manter o aluno em processo contínuo e prazeroso de sua aprendizagem e isso é um desafio para a educação brasileira (ALENCAR, 2016).

Geralmente, quando falamos em criatividade, a vinculamos às artes e artistas, e que ela é algo definido e alcançado como um dom, muito embora esta seja uma habilidade que pode ser desenvolvida. Para Runco (2007), todo indivíduo tem potencial para ser criativo, mas nem todos exploram esse potencial, exatamente pelo fato de não terem oportunidades para desenvolvê-lo. Assim, investigar a criatividade como metodologia de ensino aplicada em sala de aula é uma estratégia que visa facilitar o processo de ensino-aprendizagem, com foco no estudante.

Em ambientes formais de ensino, a criatividade pode ganhar amplitude e, ser ainda utilizada em diferentes campos, e através do uso de caminhos diferentes para se chegar ao mesmo objetivo. Opostamente à ideia de que ser criativo é algo grandioso, exclusivo de poucos, e inalcançável, acreditamos que a criatividade pode ser desenvolvida em pequenos atos, por exemplo, buscando-se melhores estratégias para resolver um dado problema de Química. Criatividade é gerar mais respostas que apenas uma.

Considerando a importância e dificuldades existentes na aprendizagem no ensino de Química, este trabalho tem como finalidade salientar o que é a criatividade no ensino e como ela é capaz de transformar o ambiente escolar e o conteúdo da matéria de Química. Para isso, será utilizada uma abordagem teórica já bastante explorada na área de exatas com o tema Criatividade em Matemática, esperando-se, como objetivo central, apontar caminhos com vistas a motivar os alunos por meio

de uma didática diferenciada e com foco na melhoria do processo de ensino-aprendizagem com o auxílio da Criatividade em Química.

## **1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1 Reflexões sobre Criatividade no Ensino**

Nas últimas duas décadas as fontes de conhecimento mudaram de forma acelerada, os modos de aprendizagem modificaram-se constantemente, assim como também mudou a maneira como nós, professores, lidamos com essas fontes. E em sala de aula não é diferente. Resultados de estudos realizados pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2016), enfatizaram que a capacidade de desenvolver habilidades básicas para as resoluções de problemas, tomadas de decisões, desenvolvimento de um pensamento criativo, e a capacidade de acessar informações e processá-las criticamente, são as principais competências a serem adquiridas hoje.

Pontua ainda Guilford (1979, p. 183, *apud* ALENCAR, 2003, p. 31) a respeito da educação em sua forma geral:

Na escola, uma ênfase maior tem sido dada às áreas de cognição e memória, constatando-se pouco uso das habilidades de pensamento divergente neste contexto. Ele salienta, porém, que “não basta encher a cabeça dos alunos de conhecimento, embora este seja necessário; é indispensável também instruir os alunos e exercitá-los no uso desse conhecimento”.

Mas por que falar em pensamento crítico e criativo na escola? Em simples termos, porque a escola é o lugar onde os alunos passam um tempo significativo de vida. Como vimos, o ambiente social a qual estamos inseridos contribui para o desenvolvimento de nossa criticidade e criatividade.

A escola deve criar condições para a emergência da produtividade criativa, que envolve a solução de problemas do mundo real, a participação dos alunos na escolha dos problemas a ser estudado, o uso de metodologia adequada para

investigação dos mesmos e a elaboração de produtos originais (GONTIJO, 2020). O que se espera, então, é que a escola promova oportunidades de desenvolvimento de habilidades, estratégias e produtos criativos, que ajudem os alunos em seu dia a dia na escola, na faculdade e em outros objetivos que eles queiram se engajar, a criatividade pode ser exercida em diferentes contextos.

O desenvolvimento da criatividade, assim como a construção do conhecimento, dá-se através da interação do sujeito com o ambiente que está inserido, assim considera-se o ambiente escolar fundamental para o desenvolvimento do potencial crítico e criativo dos estudantes (PEREIRA, 2008). Adicione-se a isso a necessidade de enfatizar que as escolas têm responsabilidade sobre o desenvolvimento de estruturas motivacionais e criativas, que ajudem os alunos a se tornarem pessoas mais reflexivas mais determinadas e mais criativas, conforme compreende Martinez (1995, p.5).

Ainda, a fim de favorecer um ambiente de aprendizagem em que se valorize a relação dialógica e a construção de uma comunicação embasada no compartilhamento das ideias e de diversos conhecimentos, é importante pensar nas relações em sala de aula entre o professor e o aluno (SILVA, 2016 p.61). O objetivo, neste caso, é mostrar aos estudantes como lidar com as informações técnicas que são disponibilizadas durante as aulas para fazê-los pensar e externalizar suas ideias.

Curiosa e lamentavelmente, ainda hoje testemunhamos um ambiente escolar onde muitas vezes se desconsidera a participação efetiva do estudante no diálogo mediador da construção do conhecimento. Isto ocorre, em parte, devido ao número excessivo de conteúdos que devem ser tratados no currículo formal – com detalhamento muitas vezes exagerado –, sendo muito comum ainda a alegação, por parte do professorado, da falta de tempo e a conseqüente necessidade de se “correr com a matéria”.

Muito embora esta realidade ainda perdure nos dias atuais, é preciso reconhecer que ainda existe campo e espaço para o incremento da eficácia metodológica em sala de aula, especialmente se nós, professores, buscarmos

pensamento criativo nas respostas dos alunos usando a criatividade na construção dos conteúdos aplicados. E cada vez mais resultados de pesquisas relevantes vêm apontando este caminho. Por exemplo, segundo Alencar e Fleith (2003a), a necessidade de se pensar de forma criativa e inovadora tem levado vários sistemas educacionais de diferentes países a refletirem sobre o espaço que deve ser dado para o desenvolvimento das habilidades criativas no contexto educacional (*apud ALENCAR, E. M. L. S. 2001, p. 224*).

Segundo ALENCAR (2008, p. 297), apesar da variedade de conceitos e teorias e mesmo sabendo-se que a criatividade é um fenômeno complexo, multifacetado e pouco explorado, sobretudo no ambiente educacional, não há como negar sua importância no contexto escolar e a necessidade de promovê-la na formação dos alunos. A contemporaneidade requer professores criativos que formem alunos criativos.

Aqui vale pontuar que a extensão em que a criatividade floresce no indivíduo depende largamente do ambiente onde o mesmo se encontra. Em outras palavras, mesmo que se tenha todos os recursos necessários para pensar criticamente e criativamente, sem um suporte adequado da escola, direção, professores, e os pares, dificilmente o potencial criativo que o indivíduo traz consigo se expressará. (ALENCAR, 2007, p. 47, *apud* CERQUEIRA, P. L. 2016 p. 145). As discussões sobre criatividade no ensino vêm ganhando destaque nos últimos anos. Ela tem sido considerada em diversas áreas como essencial para o desenvolvimento profissional e social do indivíduo, sendo muito valorizada no campo da construção do conhecimento (SOUSA, 2011).

De acordo com os PCN (2020), a criatividade, autonomia e capacidade de solucionar problemas serão cada vez mais importantes no âmbito escolar, permitindo aos alunos a descobertas de novas formas de acessar, selecionar e processar informações e, assim, atingir novas fronteiras do conhecimento. Dessa forma, só cresce a importância da criatividade no ensino, muito embora a sua simplicidade e até a banalização do seu conceito constituam barreiras para um trabalho efetivo na direção de alcançar resultados verdadeiramente significativos (MARTINEZ, 2002).

Essas concepções sobre o que é criatividade têm origem em uma abordagem mística que a considerava um dom divino. Lubart (2007, apud, FONSECA, GONTIJO, CARVALHO, FARIAS, 2019) lembra que “durante o século XVIII surgiram os debates filosóficos sobre o gênio e, em particular, sobre os fundamentos do gênio criativo”. Aí, a concepção básica era a de que a criatividade era atribuída a alguns seres humanos, como uma forma de talento e não somente como algo divino. Entretanto, Fonseca *et al* (2019) aponta novas formas de enxergar a criatividade, capazes de superar a concepção mística na medida em que se busca desvendar a forma como se desenvolve o potencial criativo em cada pessoa.

Dessa forma, podemos dizer que o processo criativo demanda de alguns fatores para torná-lo favorável. Segundo Fonseca *et al* (2019), é necessária uma etapa de tomada de consciência diante do problema e das implicações de sua solução, sendo, portanto, um processo instigado de intencionalidade. Segundo Lubart (2007, apud, FONSECA *et al* 2019, p.23), a maioria dos investigadores concebe a criatividade como “a capacidade de realizar uma produção que seja ao mesmo tempo nova e adaptada ao contexto na qual ela se manifesta”. Assim posto, seria algo novo como nunca pensado pelos que estão a sua volta e ao mesmo tempo em que seja útil, que vá além do individual, mas que passe pelo contexto ao qual se está inserido. Tomado em palavras simples, uma pessoa criativa enxerga o óbvio onde ninguém antes enxergou, transformando o simples em algo original e valioso (FONSECA *et al*, 2019).

Segundo Gontijo (2020), criatividade é uma palavra polissêmica, onde cada um que a utiliza, a utiliza com um sentido diferente. Seu significado dependerá sempre do contexto em que está inserida. A origem etimológica da palavra criatividade está no latim e no grego: o termo latino *creare* significa “fazer” e o termo grego *krainen* significa “criar”. No dicionário, define-se “criatividade” como: “uma qualidade ou característica de quem ou do que é criativo; inventividade; inteligência e talento, natos ou adquiridos, para criar, inventar, inovar em vários campos da vida”. Como não há uma só definição em que podemos trabalhar, podemos citar o que vem a ser criatividade para alguns autores.

Para Torrance (1965, *apud* WECHSLER, 1984), criatividade é como o processo de sentir deficiências em uma informação, formular hipóteses ou adivinhações sobre estas deficiências, testar e revisar suas hipóteses, e, finalmente, comunicar os resultados encontrados. Segundo Amabile (1996), um produto ou resposta será julgado criativo na medida em que é novo e apropriado, útil, correto ou de valor para a tarefa em questão. É a tarefa de fazer descobertas, criar e não somente seguir regras. Já para Sternberg e Lubart (1999), criatividade é a habilidade de produzir um trabalho que seja ao mesmo tempo novo (original, surpreendente) e apropriado (útil). Por fim, Csikszentmihalyi (1999) propõe que a criatividade é um processo que resulta da intersecção de três fatores: indivíduo (bagagem genética e experiências pessoais), domínio (cultura) e campo (sistema social).

No âmbito nacional, pesquisas de desenvolvimento em criatividade no ensino vem tecendo importantes contribuições para o entendimento do assunto, especialmente na área de Exatas. Pesquisadores do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília (UnB), por exemplo, inauguraram um importante marco sobre criatividade no Ensino de Matemática ainda no ano 2006, colocando-a como:

a capacidade de apresentar diversas possibilidades de soluções apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns. Esta capacidade pode ser empregada tanto em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos (...) em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações (Gontijo, 2006, p.4).

Importante frisar que, independentemente das múltiplas definições, para compreender a criatividade no ensino, é necessária uma abordagem multidisciplinar, pois estudos isolados proverão apenas uma visão parcial e incompleta do fenômeno. Além disso, nem todos serão criativos em todas as áreas, seremos criativos em uma área de especialização.

A discussão em criatividade em Matemática tem crescido bastante a partir de 2007 com a tese de doutorado de Gontijo (2007) e se ampliado por meio dos

trabalhos de Fonseca (2015). Desta forma, entendemos que este é um tema que pode contribuir bastante com o processo de formação educacional, adicionada aí a perspectiva de um pensamento crítico e criativo dentro do contexto da própria visão de mundo, que inclusive pode ser transferido para outras áreas da vida (GONTIJO, 2020). Isto significa dizer que nas experiências de vida pelas quais passam todos os seres humanos reside a fonte de onde se originam os elementos necessários para produção e reorganização do conhecimento (FONSECA *et al*, 2019, p. 28).

Considerando a relevância dos trabalhos de Fonseca e Gontijo (2020), insistimos em apresentar mais um conceito sobre o pensamento crítico e criativo, no âmbito da criatividade em Matemática, em outras palavras:

o uso do pensamento crítico e criativo se materializa por meio da adoção de múltiplas estratégias para se encontrar uma resposta para um mesmo problema, pela capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível para o problema considerado.

Além disso, a criatividade tem sido tratada como uma característica importante para o desenvolvimento das pessoas em todas as suas dimensões. Dada essa importância, foi inserida dentro dos objetivos educacionais que orientam a educação escolar brasileira (SILVA, 2016).

## **1.2 A importância da Criatividade no Ensino de Química**

Afinal, por que falar em pensamento crítico e criativo em Química? A resposta mais simples para esta pergunta, conforme já sinalizado anteriormente, é porque a criatividade é um traço pessoal e social que promove o progresso humano em todos os níveis e em todos os pontos da história (FONSECA, 2020). Assim, incentivar os estudantes para construir pensamentos e atitudes positivas em relação à disciplina de Química é algo que pode torná-la mais atrativa, inovadora e criativa.

Transpor as teorias, fundamentos e resultados positivos obtidos com a Criatividade em Matemática para a disciplina de Química só pode agregar ainda mais para o ensino-aprendizagem dos alunos, porque assim como em outros campos do conhecimento, a Química também utiliza de uma linguagem matemática

associada aos fenômenos macro e microscópicos, pois são duas matérias da área de exatas que se relacionam. Em outras palavras, o desenvolvimento da tecnologia e da ciência exige o desenvolvimento da matemática, e para tal precisamos do saber matemático tanto quanto das teorias e experimentos químicos.

Toda a discussão exposta até aqui reside no fato de que tanto a Química como a Matemática são duas disciplinas tidas como "difíceis de serem aprendidas". Nesse sentido, as reflexões feitas até o momento têm como objetivo pavimentar caminhos teóricos para a elaboração de propostas pedagógicas que visem a superação das representações negativas relacionadas à Química (FONSECA *et al*, 2019).

Pesquisas têm mostrado que o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química (SANTOS *et al*, 2013).

De fato, somos ensinados desde cedo a criticar negativamente nossas ideias e a não expor o que pensamos por pensar ser ridículo ou ainda por acreditarmos que o talento, a inspiração e a criatividade são para alguns indivíduos privilegiados (ALENCAR, 2016, p.44). Como consequência, os estudantes de Química acabando por se sentirem desmotivados, buscando apenas decorar a matéria para assim dar uma resposta certa, aquela esperada. Em resumo, a auto sabotagem somada à constrição imposta pelo ambiente tradicional torna o estudante, no campo da inventividade, intelectualmente limitado. Não há espaço para a geração de reflexões alternativas, com diferentes respostas para um dado problema e/ou questão. Não há espaço para a criatividade.

Segundo Brito (2006, p.48), "se a escola colocar dentre seus objetivos formarem bons pensadores, deve ser dada a devida ênfase ao desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e produtivo." Nesse sentido, considerando as dificuldades que o conhecimento técnico da Química impõe àqueles que a estudam, trabalhar o desenvolvimento da criatividade pode ser a chance de fomentar a

superação das dificuldades, bem como a apresentação de melhores respostas aos problemas que cada um enfrenta no seu dia a dia.

Muitos pesquisadores se interessam em avaliar a proporção em que o ambiente escolar pode favorecer ou não o potencial criativo dos estudantes. Alencar e Fleith (2006, *apud* SILVA, 2016) destacam que os resultados indicam que tanto professores como estudantes consideram que um contexto de sala de aula que favorece a criatividade proporciona para o estudante a possibilidade de escolha, aceitação de diversas ideias, além de realçar seus interesses.

O relevante papel do social foi sublinhado por Stein (1974, p. 12 *apud* Alencar 2016, p.26) que assim se expressou:.

Estimular a criatividade envolve não apenas estimular o indivíduo, mas também afetar seu ambiente social e as pessoas que nele vivem. Se aqueles que circundam o indivíduo não valorizam a criatividade, não oferecem o ambiente de apoio necessário, não aceitam o trabalho criativo quando este é apresentado, então é possível que os esforços criativos do indivíduo encontrem obstáculos sérios, se não intransponíveis.

O forte embasamento teórico anteriormente discutido nos oferece um caminho potencialmente frutífero para abordar a criatividade no contexto escolar, e ainda para elencar estratégias que podem ser utilizadas para promover a organização do trabalho pedagógico de forma a ampliar ações voltadas para o desenvolvimento de habilidades criativas no ensino e na aprendizagem dos alunos (GONTIJO *et al*, 2019). Com efeito, podemos assumir uma postura reflexiva diante de como adaptar as ações pedagógicas, para estimular os alunos a desenvolver a criatividade em sala de aula com o intuito de encorajar a geração de ideias.

Por fim, é importante levar em consideração que os aprendizes diferem entre si e isto, inexoravelmente, faz com que se tenham múltiplas leituras e interpretações para os conteúdos ensinados. Isto se torna um desafio adicional para o profissional docente, uma vez que o aprendizado no Ensino da Química deve ser conduzido levando em conta essas diferenças, tentando-se evitar ao máximo que ele seja reduzido à mera transmissão de informações desconectadas da vida cotidiana do estudante.

A principal motivação para a realização deste trabalho foi a busca de meios e formas para fomentar o interesse pela Química, e para desmistificar a dificuldade supostamente persistente quando se estuda esta matéria.

Assim, considerando a importância de se entender o que seja criatividade, e como trabalhá-la com um olhar a partir da sala de aula, foi realizada uma busca por trabalhos acadêmicos, artigos e livros que contivessem descrições de atividades usando a criatividade, e que poderiam ser adaptados para o contexto da Química.

Como exemplo, foram investigados os trabalhos de Gontijo (2020), em que é discutido sobre o campo de pesquisa em criatividade, seu reconhecimento como uma característica importante, e o desenvolvimento de habilidades criativas nos estudantes. Ainda, foi explorada a pesquisa de Silva (2020), onde a autora destaca a Criatividade em Matemática e a prática docente, implementando abordagens diferentes ou mesmo complementando quando se fala em criatividade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar pesquisa bibliográfica qualitativa com vistas à elaboração de material instrucional na área de Criatividade no Ensino de Química para futura aplicação no Curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Brasília/Campus Gama.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Investigar e refletir sobre o conceito de criatividade dentro do ensino;
- Investigar e refletir sobre o conceito de criatividade dentro do Ensino de Química;
- Avaliar o estado-da-arte da produtividade nacional no campo da Criatividade no Ensino de Química;
- Realizar o estudo metodológico das métricas de rendimento escolar para o Curso Técnico em Química do IFB/Campus Gama;
- Analisar as principais estratégias utilizadas para inserir a criatividade em sala de aula no âmbito Ensino do Química;
- Elaborar uma proposta de itinerário formativo para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo de estudantes do ensino médio;
- Elaborar uma proposta de oficina na área de Criatividade no Ensino de Química para futura aplicação no Curso Técnico em Química do IFB/Campus Gama.

## **3. METODOLOGIA**

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foi realizada uma intensa pesquisa qualitativa acerca da Criatividade no Ensino. Objetivou-se com isto conhecer e analisar os estudos sobre o que é criatividade, suas possibilidades e vertentes, e como ela pode ser aplicada como ferramenta no ensino. Para fundamentar esse trabalho foi necessário buscar referências em temas como 'criatividade', 'criatividade em matemática', 'desenvolvimento do pensamento crítico e criativo', e buscamos ainda analisar principalmente as contribuições das pesquisas

de Fonseca e Gontijo sobre criatividade e pensamento crítico em Matemática, os quais são pesquisadores que vêm apresentando o maior número de contribuições sobre o tema no âmbito do ensino profissionalizante no DF.

Além disso, foram exploradas as bases filosóficas de outros autores, tais como Fleith, Carvalho e Alencar. Muitos desses estudos adotam uma metodologia quantitativa, com testes psicométricos e aplicação prática de oficinas, como bem destacado obra “Criatividade em Matemática – lições de pesquisa” (FONSECA e GONTIJO, 2020).

Aqui, optou-se pela investigação qualitativa cuja atividade localiza o observador no mundo, tentando entender, interpretar, e compreender melhor o assunto e os significados que as pesquisas lhe conferem (Denzin e Lincoln, 2006). O pesquisador não possui um conjunto distinto de métodos ou práticas que seja inteiramente sua. A partir da leitura e interpretação sobre os principais conceitos abordados, suas aplicações e avaliação dos estudos mais recentes sobre criatividade, avançamos para a etapa de estudo dos exemplos exitosos da aplicação de criatividade em Matemática e como estes poderiam ser adaptados para o contexto encontrado em aulas de Química.

Paralelamente à etapa de leitura e interpretação de informações teóricas sobre Criatividade no Ensino, buscamos avaliar o estado-da-arte das publicações nacionais acerca da Criatividade no Ensino de Química. Para isso, com o auxílio dos mecanismos de busca hospedados na rede mundial de computadores, realizamos a procura por artigos da área, sendo usadas as seguintes palavras-chave específicas que pudessem expressar o teor dos trabalhos: “criatividade”, “criatividade no ensino”, e “criatividade no ensino de química”.

Na editora Scielo, fomos até a página oficial da editora (scielo.org) e exploramos, separadamente, cada uma das palavras-chave na caixa marcada com uma lupa. Após o retorno dos resultados, a caixa “Brasil” foi marcada e os resultados coletados na forma de uma planilha no formato .csv. Para as pesquisas na PubliSBQ, fomos até o site oficial da editora (publi.s bq.org.br) e realizamos a pesquisa para cada uma das palavras-chave, separadamente. Antes de clicar no

botão lupa de pesquisa as caixas “JBCS”, “QN”, “QNEsc”, “QNIInt” e “RVq” foram marcadas, bem como foi marcado o botão “Apenas mais recentes”.

A fim de avaliar o rendimento escolar dos estudantes do CTQ nas mais variadas séries e contextos escolares, foi realizada uma análise quantitativa das notas obtidas por cada estudante nos anos de 2019 e 2020, nas turmas do 1º, 2º e 3º Anos. Os dados consolidados foram tabelados por bimestre, que no caso do IFB teve-se a presença de 4 bimestres por ano letivo. As notas foram avaliadas em forma de média escolar da turma e serviram para embasar e justificar a proposta de oficina aqui elaborada.

Para a elaboração da proposta de oficina escolar em Criatividade no Ensino de Química, foi explorado o conteúdo ligações químicas, cuja proposta é para potencial aplicação nas turmas de 1º ano do Curso Técnico em Química do IFB/Campus Gama. A proposta aqui elaborada usou as definições e o percurso teóricos estipulados por Fonseca e Gontijo (2020), conforme o infográfico para Oficinas de Estímulo ao Pensamento Crítico e Criativo em Matemática. Foi elaborada uma ferramenta pedagógica, cujo objetivo é facilitar o processo de aprendizagem abordando-se a matéria de forma que os alunos compreendam o conteúdo através de incentivos e motivação, fazendo uma ponte entre o conhecimento prévio adquirido por eles e o que se pretende aprofundar. A execução pode ser definida pelo professor entre as aulas, levando em consideração as características de cada turma, e cujo tema central de motivação seja as Ligações Químicas.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Levantamento Bibliográfico Qualitativo**

Todos nós somos criativos de alguma forma. Uns mais habituados que outros. É com esta premissa que passaremos a encarar o desenvolvimento de qualquer material que seja na área de Criatividade no Ensino. Alguns estudantes podem apresentar resistência quanto ao uso dessa ferramenta em sala de aula, pois muitos se sentem desencorajados a criar, sentem medo de não serem capazes, tendo, muitas vezes, o pensamento que a criatividade é alcançada apenas por poucos (ALENCAR, 2016). Assumir essa potencial resistência com origem na comunidade estudantil também será de grande relevância durante a tomada de decisão para a criação e implementação de ferramentas pedagógicas na área de criatividade.

Dessa forma, a ampliação da motivação para estudar e aprender Química pode ser alcançada com a elaboração de um material didático que seja potencialmente significativo, permitindo a integração entre o conhecimento prévio do aluno e a nova informação apresentada pelo professor. Juntos, eles produzirão um conhecimento potencialmente significativo (SANTOS *et al* 2013). Nesse contexto educacional, o professor é o elo no processo de ensino/aprendizagem do educando. A ele cabe ensinar, mediar, propor e não impor estratégias diferenciadas, mas sim atuar como um facilitador, motivador e entusiasta, conduzindo a uma aprendizagem dialógica, levando, assim, o aluno a perceber-se capaz.

A criatividade pode ser estimulada ampliando-se as conexões em sala de aula, instruindo e treinando o pensamento criativo, para que todo esse trabalho leve os alunos a pensar de maneira independente, flexível e imaginativa. No Ensino de Química, um dos grandes desafios é encontrar meios de abordagens pedagógicas que favoreçam a participação ativa dos alunos (MELO, 2018). Para a educação nessa área, e até em outras áreas das Ciências da Natureza como Física e Biologia, precisamos de estratégias que sejam capazes de ativar o pensamento crítico e criativo dos estudantes, sendo necessário ainda pensar em que sentido isso pode ser melhorado em sala de aula.

Para ampliarmos a discussão das diretrizes de implementação da criatividade e sala de aula, vamos retomar o conceito de Criatividade em Matemática citado por Gontijo (2006, p. 4), onde são resgatadas as quatro habilidades associadas ao pensamento crítico e criativo, quais sejam: fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração. Guilford (1967, *apud* ALENCAR, 2016, p. 4), definiu essas habilidades como:

**Fluência:** abundância ou quantidade de ideias diferentes sobre o mesmo assunto. Ela pode estar relacionada com a habilidade de gerar ideias e respostas a situações-problema (fluência ideacional) ou com a capacidade de produzir e gerar uma significativa quantidade de associações de ideias (fluência associativa).

**Flexibilidade:** capacidade de alterar o pensamento ou conceber diferentes categorias de respostas.

**Originalidade:** respostas infrequentes ou incomuns para a mesma questão.

**Elaboração:** quantidade de detalhes presentes em uma ideia.

Ao favorecer o desenvolvimento dessas características dentro do pensamento criativo, favorecemos também o desenvolvimento do pensamento divergente, cujo objetivo é encontrar o maior número possível de soluções para um problema. Essa capacidade é usada para gerar ideias e resolver algo criativamente (FONSECA *et al* 2019).

Segundo Gontijo (2007), essa capacidade pode ser empregada tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas, como também encontra solo fértil em situações que solicitem a classificação de elementos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações. Ora, estes atributos se adequam perfeitamente ao ambiente encontrado no Ensino de Química, tais como: o uso e representação de fórmulas químicas; o desenho de estruturas moleculares; a realização de balanceamento de equações; as representações gráficas de reações químicas e mecanismos em química orgânica; e a infinidade de possibilidades que a Química oferece no campo da resolução de problemas.

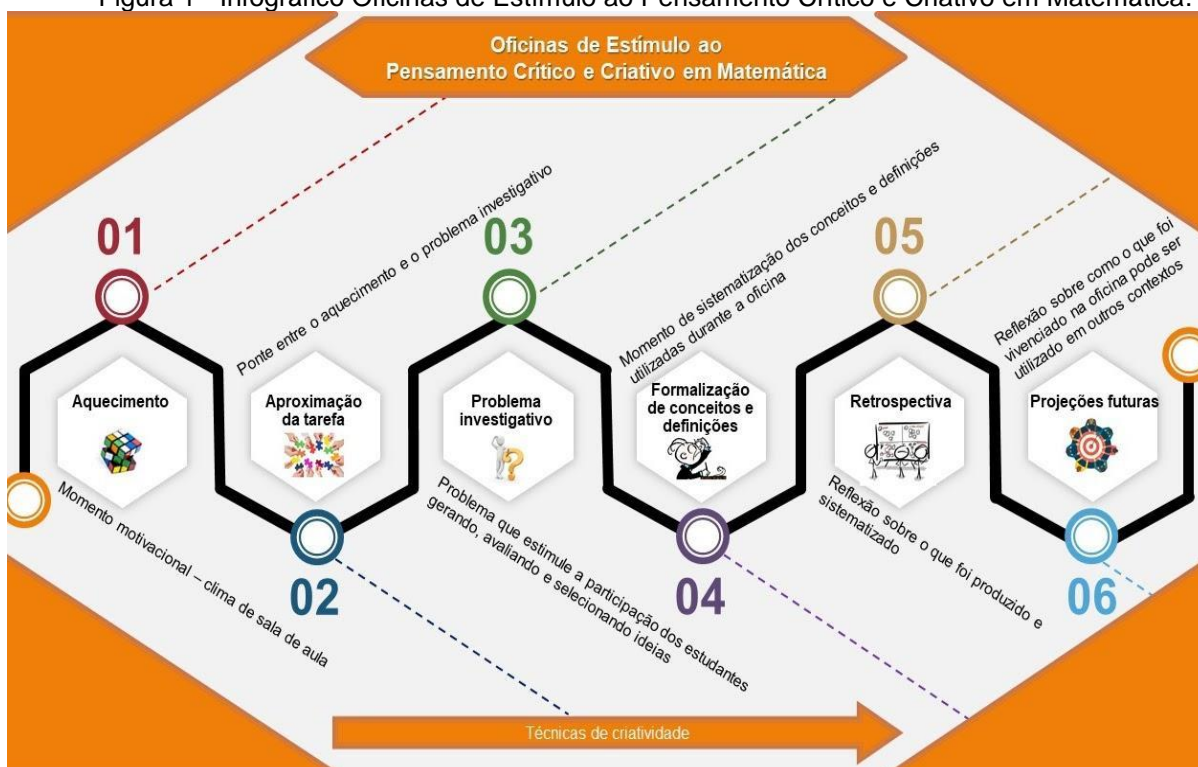
Assim, para estimular o desenvolvimento em criatividade, cabe ao professor propor o maior número de situações em que essas habilidades possam ser aprofundadas, de forma a criar condições para que os alunos gerem o maior número de ideias para o mesmo problema (ALENCAR, 2016). Além disso, é importante destacar que estudantes em todos os contextos e em todos os níveis da educação precisam aprender a se engajar produtivamente na prática de gerar ideias e a refletir sobre elas, tanto em relação à sua relevância quanto à sua novidade, buscando alcançar um resultado satisfatório para si e para a situação-problema (FONSECA, GONTIJO, 2020).

Lipman (2003, *apud* FONSECA, GONTIJO, 2020 p. 963) aponta que o pensamento em si é intrinsecamente crítico e criativo, visto que existem fases nas quais se requer criatividade para gerar ideias novas e diferentes para a resolução de problemas. Essas fases são seguidas de etapas que demandam avaliação e tomadas de decisão no curso das ações, exigindo, inevitavelmente, pensamento crítico. Os dois se complementam, e essa junção é que impulsiona os alunos a adquirirem conhecimento enquanto geram ideias para que, assim, efetivamente se reconheça, se formule e se resolva um dado problema.

Neste ponto do trabalho, torna-se importante colocar em ação o pensamento crítico e criativo em Química – fugindo-se um pouco das filosofias teóricas e buscando-se formas e meios de como implementá-lo efetivamente em sala de aula.

Para que sejamos convencidos de como a criatividade pode ser aplicada no contexto do Ensino de Química, passamos a utilizar o itinerário apresentado por Fonseca e Gontijo (2020) como elemento motivador. Na Figura 1 encontramos o infográfico para Oficinas de Estímulo ao Pensamento Crítico e Criativo em Matemática que, de uma forma geral, é uma abordagem pedagógica que pode ser facilmente transposta para aulas de Química, inclusive sem a necessidade estrita de materiais didáticos ou ainda do uso de laboratórios de Química.

Figura 1 - Infográfico Oficinas de Estímulo ao Pensamento Crítico e Criativo em Matemática.



Fonte: FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. Junho 2020. Infográfico: Oficinas de Estímulo ao Pensamento Crítico e Criativo em Matemática.

Conforme discorrem os autores, em uma estruturação de oficina tal qual como aquela apresentada na Figura 1, os alunos podem agir de formas diferentes, bem mais do que apenas sentarem e assistirem a aula. O espaço oferece a oportunidade para o ganho de habilidades de estratégia de pensamento para resolver problemas com naturezas variadas, e ainda para se posicionarem diante das várias questões em seu cotidiano (FONSECA, 2020).

Para este trabalho, considerando a abrangência e o potencial de aplicabilidade da ferramenta na forma como apresentada no infográfico, optou-se pela adoção de suas etapas durante a elaboração da proposta de oficina apresentada neste TCC. Em resumo, as etapas e formas como foi estruturada nossa proposta estão descritas conforme a seguir:

→ **01 Aquecimento.** Momento motivacional junto aos estudantes. Contribui para um clima favorável de criação e exposição de diferentes ideias no decorrer de toda oficina. Não precisa ser uma atividade necessariamente conectada com a Química.

Pode ser um desafio ou uma atividade curiosa para que o estudante comece a “quebrar o gelo”. É o momento de interação com os colegas. No sentido prático, é uma atividade curta podendo ser, por exemplo: algo sobre uma curiosidade Química; uma atividade de envolvimento. Aqui, pode-se trabalhar com símbolos ou pictogramas da Química; a oportunidade para fazer associações de ideias, como associar duas coisas, objetos, ou desenhos que não estão relacionados de maneira que vão definindo situações, elaborando pensamentos, gerando ideias. Para se ter efetividade nessas associações, deve-se observar características ou defeitos e tentar modificar cada elemento a partir dessa associação. Por exemplo, pegando-se a figura geométrica de uma molécula, ou fórmulas de qualquer elemento químico e pedir para os estudantes problematizarem aspectos que são problemáticos para a aprendizagem do conhecimento químico daquele objeto, figura ou fórmula.

→ **02 Aproximação da tarefa.** É uma ponte de ligação entre a atividade motivacional do aquecimento com o problema investigativo a ser proposto em seguida. A atividade apresentada nesse momento deve possuir conexões com a Química, ainda que em um baixo nível de complexidade. O uso de técnicas de criatividade para gerar e avaliar ideias se torna mais evidente aqui nesta etapa. Nesse momento, aproveita-se o clima motivacional gerado na etapa anterior para que seja desenvolvido o sentimento de capacidade e o autoconceito positivo de dizer que o indivíduo consegue resolver uma atividade de Química. É nesta etapa que os estudantes terão a oportunidade de desenvolver algo diferente, algo interessante, algo curioso no campo da Química, mas com nível de complexidade que favoreça o sucesso de praticamente todos os alunos (o objetivo sempre será todos) – exatamente para criar esse pensamento positivo em relação à Química. Nesta etapa do ensino criativo podem ser usados desenhos geométricos (ou símbolos matemáticos que se relacionam com as estruturas da geometria molecular) ou ainda separar os estudantes em grupo. Para o estímulo da ludicidade, os alunos podem escolher os dois desenhos mais interessantes, explorar ideias com fórmulas ou produtos, ou qual a chance de os grupos consumirem o mesmo produto, por exemplo.

→ **03 Problema investigativo.** Esta é a atividade principal e tem por objetivo (propósito) apresentar um problema que estimule a participação dos estudantes na criação de múltiplas ideias, ideias diferentes e ideias originais. Um problema, um estudo de caso, de forma aberta, com múltiplas respostas, múltiplos caminhos, para que ele seja de fato estimulante, e para que haja o engajamento para participação na oficina. É nesta fase que os estudantes produzem ideias e as defendem e/ou retornam para reelaborações. Nesta fase do trabalho criativo encontra-se o espaço para a ressignificação de conceitos e para o desenvolvimento da autoconfiança. O cerne dessa etapa é trabalhar conteúdos e conceitos de maneira que os estudantes percebam que são capazes. Com isto, eles vão melhorando sua forma de gerar essas ideias de maneira a defendê-las.

→ **04 Formalização de conceitos e definições.** É o momento de sistematização dos conceitos e definições trabalhadas na oficina. Para o professor, é interessante fomentar uma atmosfera onde os alunos conversem, analisem de acordo com o material trabalhado, e que pesquisem para propor soluções e não apenas gerar ideias. Estão compreendidas nessa etapa da oficina as ideias e a formalização dos conceitos e definições. Em alguns casos, a oficina pode ser utilizada para revisar conteúdos, levando em consideração, por exemplo, se um conteúdo da matéria não foi trabalhado adequadamente em sala de aula.

→ **05 Retrospectiva.** É a parte final da oficina, onde são realizadas as reflexões sobre o que foi produzido e sistematizado. É também o momento em que são feitas as comparações dali para o início da atividade, onde são observados todos os passos que foram seguidos, onde são analisados como os estudantes se comportaram, e como se mostraram capazes de pensar e propor soluções e estratégias. Esta etapa pode ser indicar qualitativamente acerca do sucesso da oficina de criatividade.

→ **06 Projeções Futuras.** Etapa onde é feita a reflexão sobre o que foi vivenciado na oficina, e se ela pode ser utilizada em outros contextos. A partir de tais reflexões, os estudantes tentam “puxar um gancho” entre aquele tipo de comportamento, aquele tipo de situação, ou aquele tipo de conceito, definição. O conhecimento em si pode ser associado a outras situações ou a outros conceitos lá adiante.

Para desenvolver o pensamento crítico e criativo é fundamental o conhecimento partindo de uma ideia base, a qual surge a partir da definição dos conceitos básicos. Mesmo que seja complexo estimular o pensamento crítico e criativo, é importante incentivar os alunos a sair do convencional, a gerar e pensar nas perguntas (criatividade), analisá-las, avaliar as consequências (criticidade). Some-se a isso o que já foi discutido na literatura, onde muitos estudantes carregam conceitos erroneamente estabelecidos ao longo da sua vida acadêmica, por exemplo, que gás nobre não faz ligação, isso é erroneamente aprendido, pois há compostos com gases nobres que fazem ligação, como compostos com Xenônio, Criptônio, em menor quantidade compostos com Argônio e Neônio, mas que fazem sim ligações, aprendeu-se um conceito apenas parcial e superfluamente, ou seja, porque o utilizaram para resolver uma demanda pontual, ou seja, focalizaram apenas em um detalhe do conceito e perderam a visão do todo (GONTIJO, 2020).

Numa tentativa de superar essas dificuldades, oficinas de criatividade no Ensino de Química estruturadas com aquelas 6 etapas possuem um grande potencial para auxiliar esses estudantes que muitas vezes tem dificuldades relacionadas à compreensão de conceitos e definições. Em outras palavras, ao participarem de atividades dessa natureza eles saberão o que é necessário para um conceito, o que é algo complementar e o que apresenta um caso particular.

Em vista disso, quando introduzimos uma forma diferente de passar os conteúdos em sala de aula, pensamos que a adesão e o envolvimento dos alunos podem ser assumidamente bem maiores. A criatividade no Ensino de Química pode levar ao desenvolvimento de aulas mais interessantes, prazerosas e desafiadoras, proporcionando um ambiente favorável ao pensamento crítico e criativo. Durante a apresentação de uma curiosidade, um desafio, ou um jogo o educando tende a ficar atento a tudo que é dito ou mostrado, na expectativa de aprender e de se divertir

com o que está acontecendo. E o melhor de tudo, enquanto participa da atividade o aluno sem perceber está falando sobre e compreendendo a Química (NOGUEIRA, 2014).

#### 4.2 Pesquisa em bases de dados na área do Ensino de Química

Observando-se as leituras feitas até aqui, temos a sensação de que a ampla maioria dos trabalhos e publicações esmiuçadas neste TCC são das áreas, seja de psicologia e estudos psicométricos, seja da área de matemática. Em parte, esta assunção é verdadeira. Para confirmá-la, tivemos o cuidado de verificar o estado-da-arte sobre criatividade no Ensino de Química no âmbito das publicações em escala nacional.

Para tanto, foi executada a verificação desse estado-da-arte em duas das maiores e mais relevantes editoras que indexam artigos na área de Química e na área de Ensino no Brasil, sendo elas a Scielo e a PubliSBQ. De acordo com a metodologia empregada, as palavras-chaves foram inseridas nas caixas de pesquisa de cada um dos mecanismos de busca das editoras e o resultado das buscas está resumido na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de artigos encontrada pelos mecanismos de busca das editoras Scielo e PubliSBQ. As palavras-chave utilizadas foram “criatividade”, “criatividade no ensino”, e “criatividade no ensino de química”.

<b>Palavra-chave</b>	<b>Editora</b>	<b>Nº de publicações</b>
Criatividade	Scielo	485
	PubliSBQ	157
Criatividade no ensino	Scielo	113
	PubliSBQ	95
Criatividade no ensino de química	Scielo	0
	PubliSBQ	94

Fonte: a autora

Quando se usou a palavra-chave “criatividade” no mecanismo de busca da editora Scielo foram revelados 485 resultados para artigos publicados em revistas indexadas no Brasil. Destes, 326 artigos – que representam um total de 67% das publicações – apresentavam artigos nos campos da psicologia, enfermagem, administração, antropologia e saúde coletiva. Quando se utilizou o termo “criatividade no ensino” o número retornado de publicações caiu para 113 na editora

Scielo. Não foram encontrados artigos científicos indexados pela Scielo que abordam o tema Criatividade no Ensino de Química.

Com relação às buscas realizadas na caixa da PubliSBQ, cabe destacarmos algumas observações. Em primeiro lugar, a editora PubliSBQ é o “órgão responsável pelas publicações da Sociedade Brasileira de Química”. Em outras palavras, a editora concentra as revistas indexadas mais relevantes na área da Química Pura e Aplicada e na área do Ensino de Química em âmbito nacional. Para realizar as buscas por artigos conforme a metodologia aqui descrita, fomos até a página oficial da PubliSBQ (<http://publi.sbq.org.br>) e digitamos as mesmas palavras-chaves que foram usadas na plataforma Scielo.

De uma forma geral, o número de artigos encontrados na PubliSBQ foi cerca de 3 vezes menor que o número de artigos encontrados na Scielo quando o termo “criatividade” foi utilizado na busca. Interessantemente, quando a palavra-chave utilizada foi “criatividade no ensino”, ambas as editoras apresentaram virtualmente o mesmo número de publicações, sendo encontrados 95 artigos na PubliSBQ contra 113 resultados para a Scielo. Vale ainda destacar que, embora as revistas científicas indexadas pela PubliSBQ sejam nacionais, muitos artigos são publicados em inglês ou em espanhol. Ainda, a plataforma da PubliSBQ não oferece a opção de filtro de artigos por nacionalidade ou por idioma, sendo observado que muitos dos artigos encontrados estejam em outros idiomas que não o português.

Neste ponto, é importante esclarecermos que uma parte relevante deste trabalho é o levantamento de informações teóricas para o desenvolvimento de materiais instrucionais na área de Criatividade no Ensino de Química. Sendo assim, considerando que a ampla maioria dos trabalhos acadêmicos hospedados na Scielo não guarda relação com a área de Química, nem com o escopo definido neste trabalho, os artigos retornados pela nossa busca foram ignorados em nossa avaliação.

Os 94 trabalhos que foram retornados pela PubliSBQ quando se usou a palavra-chave “criatividade no ensino de química” foram obtidos após a marcação da caixa “Por mais recentes”, o que significa dizer que a plataforma de exibição de

resultados exibiria aqueles encontrados nos últimos anos. Entretanto, quando decidimos avançar na pesquisa no sentido de avaliar os conteúdos teóricos e práticos de cada artigo, nos deparamos com publicações já defasadas no sentido temporal, de modo que os artigos “mais recentes”, por exemplo nos anos de 2011 e 2012, já não condizem com a realidade diligente e instantânea a qual os nativos digitais urgem. Assim, decidimos nos ater aos trabalhos apresentados na seção introdutória deste TCC como nossos principais pilares filosóficos.

Esta etapa de nossa pesquisa revelou um dado interessante, que é o grande espaço ainda disponível para a indexação de artigos na área de Criatividade no Ensino de Química em revistas de impacto no âmbito nacional. Cabe ressaltar que esta ausência de trabalhos sobre Criatividade no Ensino de Química em uma plataforma relevante como é a Scielo, por exemplo, abre possibilidade para que pesquisadores que estudem o tema tenham um campo ainda bastante frutífero para a aceitação de trabalhos como o que aqui está sendo apresentado.

Similarmente, acreditamos ainda existir um espaço aberto para publicações naquela que provavelmente seja o principal editorial na área do Ensino de Química no Brasil, a revista Química Nova na Escola.

### **4.3 Sistematização de notas no Curso Técnico em Química**

Na próxima etapa deste trabalho, decidimos combinar a consolidação das interpretações sobre criatividade no ensino com o estabelecimento do cenário macroscópico de publicações sobre o tema criatividade. Esta blenda serviu de força-motriz para o estudo de viabilidade de desenvolvimento de uma proposta de oficina para aplicação no Curso Técnico em Química do Instituto Federal de Brasília/Campus Gama (CTQ).

A etapa que será descrita a seguir foi parte crucial para o design do perfil escolar onde a Criatividade no Ensino de Química tem potencial de tração e de engajamento. O que fizemos então foi estudar profundamente a realidade prática do CTQ durante os anos letivos de 2019 e 2020 com vistas a levantar indícios de

eventuais fragilidades que poderiam ser mitigadas por meio da aplicação da técnica de criatividade.

Para iniciar a discussão nesta seção, é importante destacar alguns pontos relevantes sobre o CTQ, o qual desde 2017 é ofertado no Campus Gama do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília. O início da sua atividade e de sua oferta para a população do DF levou em consideração diversos fatores, tais como a demanda por profissionais da área e o contexto de deficiência deste profissional no país.

O CTQ tem como objetivos gerais “qualificar e habilitar recursos humanos que deem suporte técnico para o desenvolvimento das atividades químicas de análise e operação de processos industriais químicos, de acordo com os critérios de qualidade determinados pelo mercado” e “formar profissionais éticos, pró-ativos, que consigam atuar sob diferentes condições de trabalho, tomar decisões de forma responsável, para contornar dificuldades, enfrentar situações imprevistas e que possam trabalhar individualmente ou em equipe de forma respeitosa e solidária” (BRASIL, 2020).

Com relação à sua estrutura curricular, o CTQ é composto de 39 componentes curriculares obrigatórios, sendo 26 componentes curriculares da Base Nacional Comum, 6 componentes curriculares do Núcleo Integrado e 7 componentes do Eixo Tecnológico, os quais devem ser cumpridos ao longo de, pelo menos, 3 anos letivos (1º, 2º e 3º Anos).

Com relação às disciplinas privativas da área de Química, estas estão divididas entre os eixos do Núcleo Integrado e do Eixo Tecnológico, totalizando 7 componentes curriculares que, juntas, são responsáveis por 966,7 horas da formação total adquirida ao longo da formação. A Tabela 2 resume estas componentes, as turmas em que são lecionadas, a carga horária de cada uma e os respectivos eixos de atuação dentro do curso.

Tabela 2 – Componentes curriculares da área de Química do CTQ do IFB/Campus Gama, juntamente com as turmas em que são lecionadas, a carga horária de cada uma (em horas) e o eixo de atuação.

<b>Componente Curricular</b>	<b>Turma</b>	<b>CH</b>	<b>Eixo</b>
Química I	1º Ano	133,3	Núcleo Integrado
Química II	2º Ano	133,3	
Química III	3º Ano	133,3	
Química Analítica I	2º Ano	133,3	Núcleo Tecnológico
Química Analítica II	3º Ano	133,3	
Laboratório de Química I	1º Ano	66,7	
Laboratório de Química II	2º Ano	100,0	
Laboratório de Química III	3º Ano	133,3	

Fonte: a autora

Para dar continuidade a este trabalho nós assumimos que possa haver uma correlação entre o baixo rendimento escolar e eventuais deficiências no trabalho pedagógico. Deste modo, a fim de melhor orientar o desenvolvimento de uma proposta pedagógica na área de Criatividade no Ensino de Química, foi realizado um estudo de observação dos rendimentos escolares discentes ao longo de 2 anos letivos de oferta do CTQ para as disciplinas teóricas (destacadas em azul na Tabela 2). Para tanto, foram avaliadas e tabuladas as notas de todos os estudantes regularmente matriculados nesses 5 componentes curriculares. Para cada ano letivo foram tabuladas as médias de notas obtidas pelo universo de estudantes em cada um dos 4 bimestres, conforme o é na estruturação acadêmica dentro do Instituto Federal de Brasília.

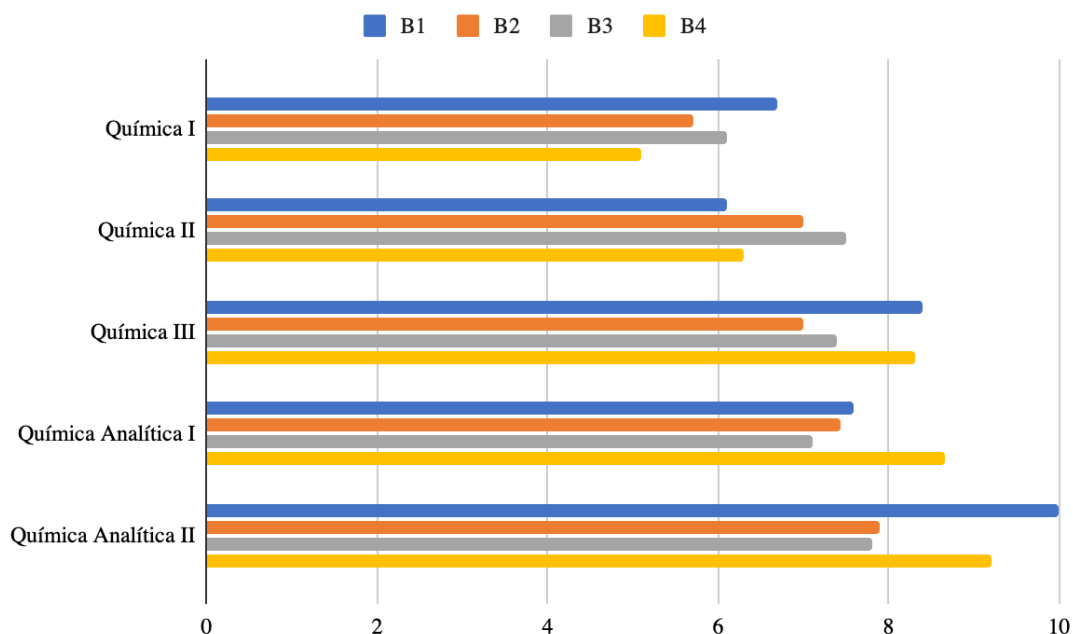
Cabe aqui esclarecer que a obtenção desses dados teve o suporte e foi autorizada pela Coordenação do CTQ do IFB/Campus Gama, sendo concedido o acesso apenas às notas, conteúdos ministrados e números de estudantes matriculados em cada uma das turmas avaliadas. Ressalta-se que não foi obtido, em qualquer etapa do trabalho, acesso aos nomes e/ou outras informações pessoais seja de discentes, seja de docentes.

Tabela 3 – Média do rendimento escolar estudantil bimestral no CTQ no ano letivo de 2019.

Componente Curricular	2019			
	B1	B2	B3	B4
Química I	6,7	5,7	6,1	5,1
Química II	6,1	7,0	7,5	6,3
Química III	8,4	7,0	7,4	8,3
Química Analítica I	7,6	7,4	7,1	8,6
Química Analítica II	10,0	7,9	7,8	9,2

Fonte: a autora

Figura 2 – Gráfico em barras para o rendimento escolar bimestral médio no Curso Técnico em Química no ano letivo de 2019.



Depreende-se pelos dados disponíveis nas Tabelas 2 e 3, e Figuras 2 e 3, em primeiro lugar, que os estudantes ingressantes (aqueles que cursaram a disciplina Química I) apresentaram bem mais dificuldade que os estudantes “veteranos” (aqueles que cursaram as demais disciplinas). Observemos, por exemplo, o que aconteceu em 2019, quando os estudantes do 1º ano apresentaram uma queda de rendimento considerável do 1º para o 4º bimestre, indo de 6,7 para 6,1, respectivamente. Observa-se ainda que as médias obtidas nos 2º e 4º bimestres ficaram abaixo da média de aprovação no IFB, a qual é igual a 6,0. Ainda em 2019,

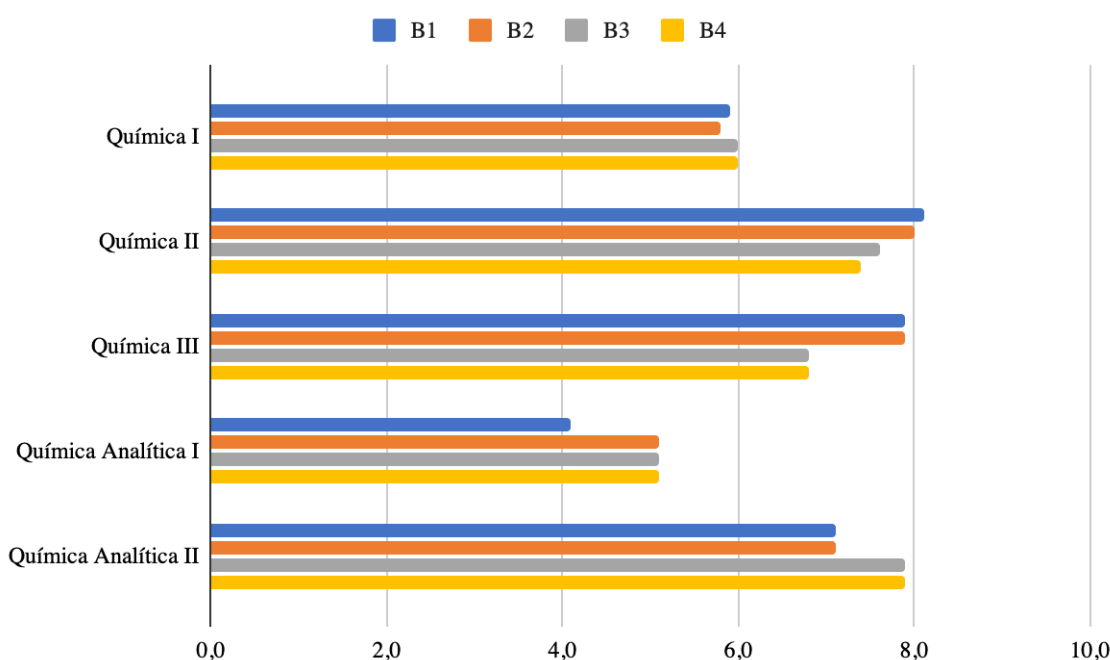
houve uma grande dificuldade de manutenção de boas notas na turma do 2º ano para a disciplina Química II, que apesar de ter ficado com média acima da média do IFB, apresentou uma queda considerável de rendimento quando se compara a nota obtida no 3º bimestre com aquela obtida no 4º bimestre, respectivamente, 7,5 e 6,3.

Tabela 3 – Média do rendimento escolar estudantil bimestral no CTQ no ano letivo de 2020.

Componente Curricular	2020			
	B1	B2	B3	B4
Química I	5,9	5,8	6,0	6,0
Química II	8,1	8,0	7,6	7,4
Química III	7,9	7,9	6,8	6,8
Química Analítica I	4,1	5,1	5,1	5,1
Química Analítica II	7,1	7,1	7,9	7,9

Fonte: a autora

Figura 3 – Gráfico em barras para o rendimento escolar bimestral médio no Curso Técnico em Química no ano letivo de 2020.



Para o ano letivo de 2020, apesar de não haver uma tendência de decréscimo similar à que ocorreu no ano de 2019 para os ingressantes, observou-se, por outro lado, um platô bem em cima da média do IFB, mas que ainda ficou ligeiramente

abaixo da média nos dois primeiros bimestres do ano letivo (5,9 no 1º bimestre e 5,8 no 2º bimestre). Em 2020, ficou latente as médias dramaticamente baixas, e todos os bimestre, para a disciplina Química Analítica I.

Vale destacar também que 2020 foi o ano em que eclodiu a pandemia mundial de COVID-19, e isto possivelmente teve um grande impacto na vida escolar dos estudantes do CTQ. Uma grande evidência disso é o fato de que nenhuma das turmas em 2020 conseguiu atingir a nota máxima nesse ano, sendo a média de nota mais alta o 8,1 obtido pela turma do 2º ano em Química II.

Após os estudos de verificação do rendimento escolar no CTQ em 2019 e em 2020 foi possível obter um panorama geral de onde estaria o potencial para a aplicação da metodologia de Criatividade no Ensino de Química, discussões que são realizadas na próxima seção.

#### 4.4 Proposta de oficina de Criatividade no Ensino de Química

Com base nas informações obtidas acerca de rendimento escolar, verificou-se que as turmas compostas por estudantes ingressantes seriam aquelas com maior potencial para aplicação da metodologia de criatividade. Ou seja, a disciplina Química I ministrada no 1º ano do CTQ apresenta um grande potencial para aproveitamento da ferramenta, e são duas as principais razões que nós pudemos visualizar para justificar esta conjectura.

Tabela 4 – Número de estudantes regularmente matriculados no CTQ nos anos de 2019 e 2020.

Componente Curricular	Número de alunos	
	2019	2020
Química I	40	43
Química II	27	22
Química III	11	26
Química Analítica I	27	22
Química Analítica II	11	26

Fonte: a autora

Em primeiro lugar, porque as turmas de Química I são aquelas com o maior número de estudantes. De acordo com o exibido na Tabela 4, as turmas de 1º Ano apresentaram 40 ou mais estudantes nos anos letivos avaliados. O sucesso da

ferramenta em turmas grandes implicaria uma maior disseminação da estratégia pedagógica.

Em segundo lugar, na disciplina Química I foram observadas as menores notas para o 1º ano em comparação com o universo dos demais estudantes. Assim, para tornar o trabalho de elaboração da ferramenta pedagógica mais eficaz e assertiva, decidimos então concentrar os esforços para os conteúdos ministrados no 2º bimestre do componente curricular Química I. Se voltarmos às tabelas 2 e 3 observaremos que no 2º bimestre de cada ano letivo o 1º ano sempre obteve média de notas abaixo da média do IFB, sendo 5,7 em 2019 e 5,8 em 2020.

Diante desta informação, passamos a avaliar os conteúdos trabalhados no 2º bimestre da disciplina Química I em 2019 e em 2020. A Tabela 5 revela resumidamente as bases tecnológicas exploradas pelos docentes nesses anos.

Tabela 5 – Conteúdos ministrados no 2º bimestre da disciplina Química I no CTQ nos anos de 2019 e 2020.

<b>Ano letivo</b>	<b>Conteúdo ministrado</b>
2019	Propriedades periódicas, ligação iônica, ligação covalente, polaridade e forças intermoleculares.
2020	Estudo das ligações iônicas, ligações químicas, ligação covalente, ácidos de Arrhenius, bases de Arrhenius, Ácidos e Bases.

Fonte: a autora

Basicamente, o curso de Química I é um curso de introdução aos princípios da Química. Conforme o plano de curso oficial para o CTQ, o professor deve ministrar um conteúdo amplo que contempla, dentre outros assuntos, o que se segue: Evolução do Modelo Atômico de Dalton a Rutherford-Bohr; Estrutura Atômica; História e Evolução da Classificação da Tabela; Periódica Moderna; Relação com os Subníveis Energéticos; Estudo das Propriedades Periódicas; Ligações Inter-moleculares; Ligações Intra-moleculares; Geometria Molecular; Polaridade; Grupos funcionais inorgânicos: definição e nomenclatura; Reações Químicas.

Comparando-se aquilo que foi ministrado nos anos de 2019 e 2020 com os baixos rendimentos escolares obtidos pelos estudantes do 1º ano em cada um desses anos letivos, decidiu-se por buscar o desenvolvimento de uma proposta de

ensino usando criatividade para abordar o tema “ligações químicas”. Ainda conforme o plano de curso anteriormente mencionado, são habilidades previstas pelo documento, e que guardam relação com o tema proposto:

- Ler, compreender, interpretar e representar as ligações químicas por meio de estruturas de Lewis, fórmulas estruturais e moleculares;
- Identificar a polaridade das moléculas em função de sua geometria;
- Correlacionar as propriedades físico-químicas das substâncias com as interações intramoleculares e intermoleculares.

A oficina elaborada foi feita com o objetivo de revisar os conteúdos sobre Ligações Químicas, assim, espera-se como pré-requisito que os alunos já tenham um conhecimento prévio adquirido nas aulas anteriormente ministradas pelos professores. Os materiais utilizados durante a oficina para que as atividades sejam desenvolvidas pelos estudantes, serão de forma impressa e as pesquisas podem ser feitas com o acesso a internet no celular ou no computador. O tempo de execução dessa oficina pode ser determinado pelo professor, pode-se ser feita do início ao fim, ou dividi-la em diferentes horários de aula, levando-se em consideração a integração da turma, os conteúdos abordados, os horários dispostos para utilizar-se para esse objetivo. A metodologia de aplicação da oficina está disposta na tabela 6.

Tabela 6 – Metodologia detalhada de aplicação da oficina.

<b>Aplicação da oficina com tema: Ligações Químicas</b>		
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tempo</b>
<b>Aquecimento</b>	Uma atividade para motivar e integrar os alunos no clima de sala de aula, favorável a criação e exposição de ideias no decorrer de toda oficina.	<b>10 a 15 min.</b>
<b>Aproximação com a tarefa</b>	Uma atividade de nível médio buscando revisar conceitos e conhecimentos prévios. É uma ponte de ligação entre a atividade motivacional com o problema investigativo.	<b>15 min.</b>
<b>Problema Investigativo</b>	Familiarizados com o conteúdo Ligações Químicas, essa atividade tem por objetivo apresentar um problema que estimule a participação dos estudantes a produzir ideias e construir soluções diferentes para o mesmo problema.	<b>20 a 30 min.</b>

<b>Formalização de conceitos e definições</b>	Momento de sistematizar os conceitos e definições trabalhados durante a oficina, fomentar uma atmosfera onde os alunos conversem, analisem, pesquisem e tirem as dúvidas que ainda tenham sobre Ligações Químicas.	<b>15 a 25 min.</b>
<b>Retrospectiva</b>	São realizadas as reflexões sobre os objetivos propostos.	<b>10 min.</b>
<b>Projeções futuras</b>	Trazer propostas sobre como o que foi aprendido pode ser utilizado em outro contexto, associar o conhecimento a outros conceitos mais adiante.	<b>10 min.</b>

Fonte: a autora.

## Proposta de oficina com atividade sobre Ligações Químicas.

### 01. Aquecimento

Uma atividade que não está relacionada com a Química, mas que é capaz de quebrar o gelo, descontrair e fazer com que os alunos interajam em uma atividade que não cabe só uma resposta e que eles possam refletir sobre as mais diversas respostas que surgirem. Nessa atividade os alunos podem descrever qual profissão eles enxergam nas figuras. Vão verificar que existe mais de uma dependendo da visão de cada um, isso se torna interessante porque eles trabalham com a imaginação e com a expressão dos pensamentos.

## 78. DESCOBRINDO PROFISSÕES



\* Descubra quais profissões estas figuras podem estar representando:

Pedreiro				
Mecânico de carros				
Médico				
Apresentador de TV				
Bombeiro				
Acrobata				
Mineiro				
Caubói				
Professor				
Ator				
Motorista de caminhão				
Jogador de futebol				
Homem da carrocinha				
Padeiro				
Domador de leões				
Nadador				

Fonte: VIRGOLIM, Ângela M. Rodrigues; Fleith, Denise de Souza; Neves-Pereira, Mônica Souza. Toc toc... Plim Plim... Lidando com as emoções, brincando com o pensamento através da criatividade. Campinas – Sp. Papyrus. 1999.

## 02. Aproximação com a tarefa

Um caça palavras com algumas características sobre Ligações Químicas, é uma forma de levar os alunos a buscarem em seus conhecimentos adquiridos na aula ministrada anteriormente, condições de resolver a atividade de forma leve e descontraída, agregando o sentimento de capacidade.

### Ligações Químicas

Ü Q Í C Q Í C Q À À T P À K B Z M Q Ó P  
R Ô J F G K Ü X X H Y C V C Z U E S U T  
N P E X Y J Ü Í N H Í A H H Ú Ô T Â Ô Õ  
D V N Ô G Z N Ê F L I T L N À À A Í S C  
S A Õ Ô Í Í D S B K Q I L D I O L J L S  
I W J O Z O U T U Í G O A M I K A L I É  
R ã W É N B L Á Õ A H N Ú N Y L M D G Z  
X E F E Ç Í E Ç C Â Ú S E A A Q E Ê A Í  
A V G H Ú H Ç A R Ü T G Z T O Â T E C Ü  
F Á Õ R O A O S P A O Ê E N H Ú A Í A L  
É À Â A A I H H H R T M M Q S Õ L I O M  
L M É J O D Á X D Õ A P U Õ ã U R Í Q Z  
X G Â N F E O I Ú L E A Q Õ A Ê M Ê U H  
Õ A I V R R H O A E A Q Y C I Ú B Â I F  
Ò C Í Z À L B T C H B T Ç E É H Â Ç M Í  
A Õ Ü X A S E E À T Q M Ú R Ó Ú O H I É  
R Õ T T A M Ç Ò À P E D Ú K T Ç D A C S  
H Ç E Õ A E Í D F M D T Z G H B M Õ A Ô  
L M ã À Í À Ç Í Õ Ú O É O Ó D T N F Ó X  
D V Ç À M H Z A Í P É H F O S Ò B Ú Ç L

Fonte: <https://www.prof-edigleyalexandre.com/p/criador-de-caca-palavras-online.html>

- Ligação iônica acontece entre: Metal/ Ametal, Metal/Hidrogênio.
- Diagrama de Linus Pauling é para fazer: Distribuição eletrônica.
- Última camada mais energética: Camada de valência.
- Ligação covalente acontece entre: Ametal/ametal, ametal/hidrogênio, hidrogênio/hidrogênio.
- Ligações metálicas formam: Cátions.
- Oito elétrons na última camada: Regra do Octeto.
- Transferência de elétrons: Ligação Iônica.
- Compartilhamento de elétrons: Ligação Covalente.
- Classificar as substâncias de acordo com o tipo de: Ligação Química.

### **03. Problema investigativo**

Após se familiarizarem com o conteúdo Ligações Químicas, nessa fase através da pesquisa e do diálogo entre os alunos, eles podem procurar soluções e perceber diversos caminhos para isso. Atividade proposta por (ESPANHOL 2017).

- ✓ Reconhecer os materiais constituídos na natureza e no cotidiano, a variedade de combinações químicas formadas pelos elementos. O uso dos materiais, suas propriedades e os modelos de ligação química.

Pode-se dividir a turma em dois grupos, escolher alguns tipos de materiais, para que eles pesquisem sobre eles com o objetivo de entender suas propriedades, com base nos modelos de ligações químicas.

- ✓ Exemplos de tipos de materiais: Metais: ferro, aço, alumínio e cobre; vidros e tijolos; madeira, papel; biomateriais, plásticos, polímeros condutores, nanomateriais, silício e outros materiais usados na fabricação de componentes eletrônicos.

Pode-se instigá-los com algumas perguntas, para que eles possam desenvolver a capacidade de argumentar e gerar estratégias sobre algumas delas.

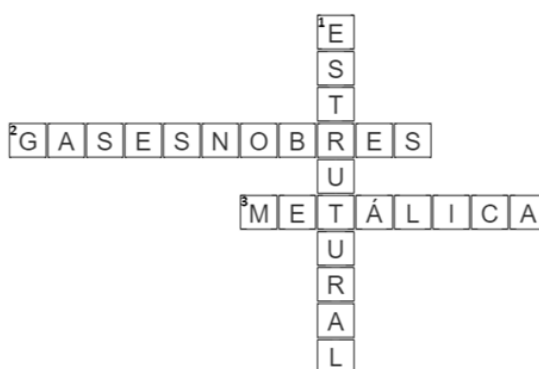
- ✓ Exemplos de algumas perguntas: Qual a origem do material? Como ocorre a extração? Qual o impacto ambiental? É possível desenvolver métodos para diminuir o descarte desse material? Como você usaria alguns desses materiais para contribuir com a redução de impactos ambientais?

#### 04. Formalização de conceitos e definições

Sistematizar os conceitos e definições trabalhados ao longo da oficina. Trazendo àquelas em que eles mais tiveram dificuldades. Podem ser propostas palavras cruzadas, em que todos participem divididos em grupos e busquem através das questões revisarem o conteúdo.

Exemplo:

Química



##### Horizontais

- 2 Elementos cujo os átomos são estáveis na forma isolada.
- 3 Tipo de ligação que possibilita a condução da eletricidade em sólidos?

##### Verticais

- 1 Fórmula que indica como os átomos estão arranjados nas moléculas.

## **05. Retrospectiva**

É a parte final da oficina, onde são realizadas as reflexões sobre o que foi produzido e sistematizado. É também o momento em que são feitas as comparações dali para o início da atividade, onde são observados todos os passos que foram seguidos, onde são analisados como os estudantes se comportaram, e como se mostraram capazes de pensar e propor soluções e estratégias. Esta etapa pode ser indicar qualitativamente acerca do sucesso da oficina de criatividade.

## **06. Projeções futuras**

Etapa onde é feita a reflexão sobre o que foram vivenciados na oficina, a partir dessas reflexões os estudantes analisam onde o aprendizado adquirido pode ser aplicado dentro de outros contextos.

Espera-se em um primeiro momento com a aplicação da oficina, que os alunos sintam-se motivados a propor soluções para o problema. O objetivo é trabalhar um conteúdo específico, sem trazer aspectos muito complexos, para fazer com que o aluno compreenda os conceitos abrangidos e possa relacioná-los com seu dia-a-dia. Contudo, sabe-se que é necessário aprofundar-se nos estudos sobre as técnicas de criatividade, para que a oficina seja mais bem aproveitada pelos alunos, que ela os ajude a superar suas dificuldades de aprendizagem.-.

## 5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Neste trabalho de conclusão de curso foi realizada uma intensa pesquisa de cunho bibliográfico com vistas ao desenvolvimento e aplicação de uma proposta de material instrucional usando a Criatividade no Ensino de Química.

Foi realizada a avaliação do currículo do EMI em Química para traçar os objetivos a serem alcançados com as ferramentas aqui propostas.

Foi criada uma proposta/roteiro/trilha de aprendizagem usando a criatividade no Ensino de Química, com o intuito de ampliar o trabalho pedagógico com os conteúdos que os alunos sentem mais dificuldades.

Para Sousa (2011, p. 14) é importante ressaltar que o desenvolvimento da criatividade é essencial para o desenvolvimento do indivíduo como pessoa e como cidadão, pois este está inserido em um contexto que requer dele a cada dia, mais habilidades e competência para exercer da melhor forma a função que ocupa.

Acreditamos que a proposta aqui elaborada possui grande potencial para aplicação nas turmas do Curso Técnico em Química do IFB/Campus Gama, especialmente levando-se em consideração os índices de rendimento escolar obtidos nos anos de 2019 e 2020.

Esperamos que o trabalho aqui apresentado possa servir como uma proposta embrionária para uso do desenvolvimento crítico e criativo dos alunos de Química e de incentivo a desenvolver estratégias que promovam uma aprendizagem de qualidade ajudando os alunos a desenvolverem suas potencialidades.

Evidencia dessa forma, a importância de acrescentar cursos de criatividade, não apenas para estudantes de pedagogia, mas também na Formação de professores de outras áreas como a Química de forma a atender melhor as exigências e desafios da sociedade do conhecimento (ALENCAR,2016).

Considerando a recente deflagração da Especialização no Ensino de Ciências e Matemática, este trabalho pode encontrar espaço para continuidade no âmbito dessa especialização.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Eunice Soriano; BRAGA, Nívea Pimenta; MARINHO, Claudio Delamare. Como desenvolver o potencial criador, um guia para liberação da criatividade em sala de aula. Petrópolis. ed. VOZES. 2016.

ALENCAR, E. *et al.* Criatividade em Sala de Aula: Fatores Inibidores e Facilitadores Segundo Coordenadores. **Psico-USF**, Bragança Paulista, v. 23, n. 3, p. 555-566, jul./set. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pusf/a/vmnNjrjYgsGNGSrzm5n44cp/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano. Criatividade no Contexto Educacional: Três Décadas de Pesquisa. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, vol. 23 n. especial, pp. 045-049, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ptp/a/BdYHTgkdgj9KpP8shwNPtK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

ALENCAR, Eunice M. L.; FLEITH, Denise de Sousa. Contribuições teóricas recentes ao estudo da criatividade. **SciELO Brasil**. 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-37722003000100002>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

ALVARENGA, Rosana Cristina Macelloni. Um estudo sobre os componentes da Criatividade na solução de problemas matemáticos. Bauru. UEP. 2017. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150672/alvarenga\\_rcm\\_dr\\_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150672/alvarenga_rcm_dr_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 22 maio 2021.

AMARAL, N. A. R. A Criatividade Matemática no contexto de uma competição de resolução de problemas. Universidade de Lisboa. Disponível em: <<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/24861>> . Acesso em: 22 jul. 2021.

BORGES, Camilo Ferreira. Atividades criativas e o relacionamento dos alunos com a Matemática. Brasília. UNB. 2019. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35166/1/2019\\_CamiloFerreiraBorges.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35166/1/2019_CamiloFerreiraBorges.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. Plano de Curso, Curso Técnico em Química na Forma Articulada Integrada ao Ensino Médio, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Brasília – *Campus* Gama, 2020. Disponível em: <<https://www.ifb.edu.br/reitori/18906>> Acesso em: 16 jul. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Relatório Brasil no PISA. 2018. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset\\_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6976803](http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6976803)>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL, Todos pela Educação. ABEB – Anuário Brasileiro da Educação Básica. Ensino Médio. 2021. Disponível em: <<https://todospelaeducacao.org.br/noticias/anuario-2020-todos-pela-educacao-e-editora-moderna-lancam-publicacao-com-dados-fundamentais-para-monitorar-o-ensino-brasileiro/>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. BNCC – Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio. 2019. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2021.

CARVALHO, H. W. P.; BATISTA, A. P. L.; RIBEIRO, C. M. Ensino e aprendizado de Química na perspectiva dinâmico interativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 3, p. 34-47, 2007. Disponível em: <[https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID45/v2\\_n3\\_a2007.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID45/v2_n3_a2007.pdf) >. Acesso em: 20 ago. 2021.

COSTA, S. L. R.; BORTOLOCI, N. B.; BROIETTE, F. C. D. Investigações em ensino de Ciências. **IENCE**, Londrina – PR, v. 26, n. 1, p. 145-168, abril 2021. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/2084/pdf>> .Acesso em: 02 ago. 2021.

L COSTA, I. L.; SILVA, A.; GONTIJO, C. H. Oficinas de Criatividade em Matemática: uma experiência dos anos iniciais. **Zetetiké**, v. 29, p. 1-18, 29 maio 2021. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661902/26805>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

DENZIN, N. K. *et. al.* O planejamento da pesquisa qualitativa – Teorias e Abordagens. Porto Alegre. ed. ARTMED. 2006.

ESPANHOL, Evandro. Sequências didáticas – Ligações Químicas. Paraná. UTFPR. 2017. Disponível em: <[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2313/2/CT\\_PPGFCET\\_M\\_Espanhol%20Evandro\\_2017\\_1.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2313/2/CT_PPGFCET_M_Espanhol%20Evandro_2017_1.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2021.

FARIAS, Mateus Pinheiro. Criatividade em Matemática - Um modelo preditivo considerando a percepção de alunos do ensino médio acerca das práticas docentes, a motivação para aprender e o conhecimento em relação à matemática. Brasília. UNB. 2015. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18169/1/2015\\_MateusPinheirodeFarias.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18169/1/2015_MateusPinheirodeFarias.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2021.

FLEITH, Denise de Sousa.; ALENCAR, Eunice M. L. Escala sobre o clima para criatividade em sala de aula. **SciELO Brasil**. 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-37722005000100012>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

FLEITH , Denise de Souza; ALMEIDA, Leandro Silva; PEIXOTO, Francisco José Brito. Validação da escala clima para criatividade em sala de aula. SciELO Brasil. Estudos de Psicologia. Campinas. v. 28, n. 3, p. 307-314, julho – setembro 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-166X2011000300002>>. Acesso em: 20 ago. 2021

FONSECA, GONTIJO; Criatividade em matemática, lições de pesquisa. Curitiba. ed. CRV. 2020.

FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. Abril 2020. Infográfico: Colocando em ação o pensamento crítico e criativo em matemática. Disponível em: <<https://bit.ly/pensamentocriticoecriativoemmatematica>>. Acesso em: 10 maio 2021.

FONSECA, M. *et. al.* Biblioteca Virtual de pesquisas em Pensamento Crítico e Criativo em Matemática. <<https://sites.google.com/etfbsb.edu.br/bibliotecapc2m/acervo-bibliogr%C3%A1fico>>. Acesso em: 10 maio 2021.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. Pensamento Crítico e Criativo em Matemática: uma Abordagem a partir de Problemas Fechados e Problemas Abertos. **ISSN**, v. 14, n. 34, 20 abril 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/>>. Acesso em: 22 maio 2021.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H.; ZANETTI, M. D. T. Estimulando o pensamento Crítico e Criativo em Matemática a partir da “Força Numérica” e o princípio fundamental da contagem. **COINSPIRAÇÃO** - Revista de Professores que ensinam

Matemática – SBEM/Mato Grosso V. 1, Nº. 2, Julho/Dezembro de 2018. Disponível em:

<<https://sbemmatogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/37>>. Acesso em: 22 maio 2021.

FONSECA, Mateus Gianni. Construção e validação de instrumento de medida de criatividade no campo da matemática para estudantes concluintes da educação básica. Dissertação (Mestre em Educação). 104 p. Brasília. UNB. 2015. Disponível em:

<[https://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/20203/1/2015\\_MateusGianniFonseca.pdf](https://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/20203/1/2015_MateusGianniFonseca.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2021.

FONSECA, Mateus Gianni. Aulas baseadas em técnicas de criatividade, motivação e desempenho em matemática com estudantes do ensino médio. Tese (Doutor em Educação). 175 p. Brasília. UNB. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/38398>> . Acesso em: 02 Ago. 2021.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais. **Ensino em Re-Vista**, v. 27, n. 3, p. 956-978, 14 maio 2020. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/54589>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

FONTES, L. S.; GONTIJO, C. H. A resolução de problemas na introdução de conceitos e no estímulo à criatividade. XIII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. Cuiabá. Julho 2019. Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

GONÇALVES, A. C. S. O papel da experimentação no ensino de eletroquímica: contexto e reflexões sobre a prática docente de uma licencianda em química. Rio de Janeiro. UFRJ. 2016. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/6508/1/Ana%20Carolina%20Silva%20Gon%C3%A7alves.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

GONTIJO; *et al.* Criatividade em matemática, conceitos, metodologias e avaliação. Brasília. ed. UNB. 2019.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. Palestra proferida no Youtube Canal UNB mais educação. Webinar 1. Pensamento crítico e criativo em matemática: aspectos teóricos iniciais. Brasília- DF, 30 junho 2020. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_n-1PJVT4U](https://www.youtube.com/watch?v=_n-1PJVT4U)>. Acesso em: 18 abril 2021.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. Palestra proferida no Youtube Canal UNB mais educação. Webinar 2. Avaliação do Pensamento crítico e criativo em matemática. Brasília- DF, 30 junho 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=oQGS05AIEP8>>. Acesso em: 19 abril 2021.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. Palestra proferida no Youtube Canal UNB mais educação. Webinar 3. Oficinas de Pensamento Crítico e Criativo. Brasília- DF, 30 junho 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QylbFwNzArg>>. Acesso em: 20 abril 2021.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. Palestra proferida no Youtube, Canal UNB mais educação. Webinar 4. Transformando materiais didáticos. Brasília- DF, 30 junho 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=k3yhys7BZrl>>. Acesso em: 22 abril 2021.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. O lugar do pensamento crítico e criativo na formação de professores que ensinam matemática. **RBECM**, Passo Fundo, v. 3, n. 3, p. 732-747, ed. espec. 2020. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11834>>. Acesso em: 22 maio 2021.

GONTIJO, Cleyton Hércules. Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de aluno do ensino médio. Tese (Doutor em Psicologia). 194 p. Brasília. UNB. 2007. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2528/1/2007\\_CleytonHerculesGontijo.PDF](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2528/1/2007_CleytonHerculesGontijo.PDF)>. Acesso em: 01 jun. 2021.

LIMA, Valéria Scorporim. Solução de problemas: Habilidades Matemáticas, flexibilidade de pensamento e criatividade. Campinas. UNICAMP. 2001. Disponível em: <[http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/253525/1/Lima\\_ValeriaScorporimde\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/253525/1/Lima_ValeriaScorporimde_D.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2021.

MARTINEZ, Albertina Mitjáns. A criatividade na escola: três direções de trabalho. Linhas Críticas, Brasília, v. 8, n. 15, p. 189-206, jul/dez. 2002. Disponível em: <<https://www.albertinamitjansmartinez.com/artigos>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

MERÇON, Fábio. A experimentação no Ensino de Química. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Rio de Janeiro. UERJ. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/painel/PNL016.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

NAVES, Marta Marra. Professor Criativo, Aluno motivado – A criatividade do Educador como um dos pilares essenciais à Inclusão Escolar. Brasília. UNB. 2011. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/3298>>. Acesso em: 22 maio 2021.

NOGUEIRA, Jair Pinheiro. Explorando a Curiosidade e a Criatividade como Motivadores do Interesse em Matemática. Goiânia. UFG. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/3984/2/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Jair%20Pinheiro%20Nogueira%20-%202014.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

OLIVEIRA, Eny L. L.; ALENCAR, Eunice M. L. Criatividade e escola: limites e possibilidades segundo gestores e orientadores educacionais. **SciELO Brasil**. 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-85572010000200007>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

OTAVIANO, A. B. N.; ALENCAR, E. M. L. S.; FUKUDA, C. C. Estímulo à criatividade por professores de Matemática e motivação do aluno. Brasília. SciELO Brasil. 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-85572012000100007>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

PEREIRA, Emanuelli. A modelagem Matemática e suas implicações para o desenvolvimento da Criatividade. Dissertação (Mestre em Educação). 105 p. Ponta Grossa. UEPE. 2008.

PERES, Rildo Goulart. Análises e reflexões sobre o uso da resolução de problemas como alternativa metodológica para o ensino de Química no ensino técnico. Porto Alegre. UFRS. 2015. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/139065>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

PIRES, Andréia Cristina. A docência compartilhada no ensino de Química, promovendo atividades práticas teóricas coletivas e diferenciadas aos estudantes. Porto Alegre. UFRS. 2014. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/187555>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

PUBLISBQ - © Copyright 2021 por **Publicações SBQ**. Disponível em: <<http://publi.s bq.org.br/?agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq>>. Acesso em: 08 set. 2021.

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**. v. 9, p. 1-6, 25 março 2013. Disponível em: <<https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517/812>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

SCIELO Brasil – Scientific Electronic Library Online. Disponível em: <[https://search.scielo.org/?q=\\*&lang=pt&filter\[in\]\[\]=scl](https://search.scielo.org/?q=*&lang=pt&filter[in][]=scl)>. Acesso em: 08 set. 2021.

SILVA, Fabiana Barros de Araújo. Trabalho Pedagógico e Criatividade em Matemática: um olhar a partir da prática docente nos anos iniciais do ensino fundamental. Brasília. UNB. 2016. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22806/1/2016\\_FabianaBarrosdeAra%c3%bajoeSilva.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22806/1/2016_FabianaBarrosdeAra%c3%bajoeSilva.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2021.

SOUSA, Robertt Cardoso. O conceito de Criatividade para o professor no contexto da escola inclusiva. Brasília. UNB. 2011. Disponível em: <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/2942/1/2011\\_RoberttCardosodeSousa.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/2942/1/2011_RoberttCardosodeSousa.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2021.

TEIXEIRA, Cristina de Jesus. A proposição de problemas como estratégia de aprendizagem da Matemática: uma ênfase sobre efetividade, colaboração e criatividade. Brasília. UNB. 2019. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/36858/1/2019\\_CristinadeJesusTeixeira.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/36858/1/2019_CristinadeJesusTeixeira.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2021.

WECHSLER, Solange. A identificação do talento criativo nos Estados Unidos e no Brasil. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Brasília. v. 1, n. 2, p. 140-146, Mai.-Ago. 1985. UNB. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/revistapt/article/view/16969>> . Acesso em : 24 ago. 2021.

## ANEXOS

Anexo 1 – Retorno de dados após busca no Scifinder (search.scielo.org) usando-se a palavra-chave “criatividade” e filtrando-se os resultados apenas para publicação no Brasil.

Label	Value
Estudos de Psicologia (Campinas)	31
Psicologia Escolar e Educacional	31
Revista Brasileira de Enfermagem	26
Psicologia: Teoria e Pesquisa	16
Texto & Contexto - Enfermagem	13
Escola Anna Nery	11
Paidéia (Ribeirão Preto)	11
Psico-USF	11
Psicologia: Ciência e Profissão	11
Revista Brasileira de Educação Médica	11
Revista de Administração de Empresas	10
Revista Brasileira de Educação Especial	9
Cadernos EBAPE.BR	8
Interface - Comunicação, Saúde, Educação	8
Psicologia & Sociedade	8
Cadernos de Saúde Pública	7
Ciência & Saúde Coletiva	7
Psicologia: Reflexão e Crítica	7
Educação e Pesquisa	6
Physis: Revista de Saúde Coletiva	6
Psicologia em Estudo	6
Revista Gaúcha de Enfermagem	6
Acta Paulista de Enfermagem	5
Ciência & Educação (Bauru)	5
Educar em Revista	5
Horizontes Antropológicos	5
RAM. Revista de Administração Mackenzie	5
Revista de Administração Contemporânea	5
Educação & Realidade	4
Estudos Avançados	4
Estudos de Psicologia (Natal)	4
Interações (Campo Grande)	4
Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação	4
REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)	4
Revista Brasileira de Educação Física e Esporte	4
Revista Brasileira de Ensino de Física	4
Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental	4

Revista da Escola de Enfermagem da USP	4
ARS (São Paulo)	3
Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)	3
Arquivos de Neuro-Psiquiatria	3
Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso	3
Bolema: Boletim de Educação Matemática	3
DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada	3
Educação em Revista	3
Organizações & Sociedade	3
Perspectivas em Ciência da Informação	3
Revista Brasileira de Estudos da Presença	3
Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo	3
Revista de Administração Pública	3
Revista de Saúde Pública	3
Saúde e Sociedade	3
Sociologia & Antropologia	3
Trabalhos em Linguística Aplicada	3
Brazilian Journal of Political Economy	2
Cadernos CEDES	2
Cadernos Nietzsche	2
Cadernos Pagu	2
Cadernos de Pesquisa	2
Cadernos de Tradução	2
Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	2
Estudos de Literatura Brasileira Contemporânea	2
Fractal: Revista de Psicologia	2
Galáxia (São Paulo)	2
JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management	2
Kriterion: Revista de Filosofia	2
Psicologia Clínica	2
Psicologia USP	2
RAE eletrônica	2
Religião & Sociedade	2
Revista Brasileira de Gestão de Negócios	2
Revista Contabilidade & Finanças	2
Revista Latino-Americana de Enfermagem	2
Revista de Administração (São Paulo)	2
Revista de Economia Contemporânea	2
Sao Paulo Medical Journal	2
Scientiae Studia	2
Sociologias	2

Trabalho, Educação e Saúde	2
Transinformação	2
Trends in Psychology	2
Ágora: Estudos em Teoria Psicanalítica	2
Alea: Estudos Neolatinos	1
Alfa: Revista de Linguística (São José do Rio Preto)	1
Ambiente Construído	1
Anais Brasileiros de Dermatologia	1
Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)	1
Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas	1
Brazilian Journal of Botany	1
Ciência Rural	1
Ciência da Informação	1
Contexto Internacional	1
Dados	1
Educação & Sociedade	1
Gestão & Produção	1
História (São Paulo)	1
História, Ciências, Saúde-Manguinhos	1
Lua Nova: Revista de Cultura e Política	1
Mana	1
Motriz: Revista de Educação Física	1
Movimento	1
Pandaemonium Germanicum	1
Per Musi	1
Pro-Posições	1
Production	1
Revista Brasileira de Anestesiologia	1
Revista Brasileira de Ciência Política	1
Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas	1
Revista Brasileira de Ciências Sociais	1
Revista Brasileira de Educação	1
Revista Brasileira de Epidemiologia	1
Revista Brasileira de Estudos de População	1
Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia	1
Revista Brasileira de Linguística Aplicada	1
Revista CEFAC	1
Revista Direito GV	1
Revista Estudos Feministas	1
Revista de Antropologia	1
Revista de Nutrição	1

Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul	1
Revista de Sociologia e Política	1
Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões	1
Revista Árvore	1
Saúde em Debate	1
Serviço Social & Sociedade	1
Sociedade e Estado	1
São Paulo em Perspectiva	1
Topoi (Rio de Janeiro)	1
Trans/Form/Ação	1
Trends in Psychiatry and Psychotherapy	1
Varia Historia	1
Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology	1
Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana	1

Anexo 2 – Retorno de dados após busca no Scifinder (search.scielo.org) usando-se a palavra-chave “criatividade no ensino” e filtrando-se os resultados apenas para publicação no Brasil.

Label	Value
Psicologia Escolar e Educacional	13
Estudos de Psicologia (Campinas)	10
Revista Brasileira de Educação Médica	8
Psicologia: Teoria e Pesquisa	7
Revista Brasileira de Educação Especial	6
Paidéia (Ribeirão Preto)	5
Psico-USF	5
Revista Brasileira de Enfermagem	5
Educar em Revista	4
Revista Brasileira de Ensino de Física	4
Educação e Pesquisa	3
Psicologia: Reflexão e Crítica	3
Revista Brasileira de Educação Física e Esporte	3
Bolema: Boletim de Educação Matemática	2
Cadernos de Saúde Pública	2
Ciência & Educação (Bauru)	2
Escola Anna Nery	2
Estudos Avançados	2
Psicologia em Estudo	2
Revista de Administração Pública	2
Trabalhos em Linguística Aplicada	2
Acta Paulista de Enfermagem	1
Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)	1
Cadernos CEDES	1

Cadernos de Pesquisa	1
Ciência & Saúde Coletiva	1
Educação & Sociedade	1
Educação em Revista	1
Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	1
Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação	1
Interface - Comunicação, Saúde, Educação	1
Pandaemonium Germanicum	1
Perspectivas em Ciência da Informação	1
Physis: Revista de Saúde Coletiva	1
Pro-Posições	1
Psicologia: Ciência e Profissão	1
Revista Brasileira de Estudos de População	1
Revista Gaúcha de Enfermagem	1
Revista Latino-Americana de Enfermagem	1
Revista da Escola de Enfermagem da USP	1
Revista de Administração Contemporânea	1
Transinformação	1

Anexo 3 – Notas bimestrais para a disciplina Química I no ano letivo de 2019.

Estudante	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
1	9,0	9,0	8,5	8,5
2	9,5	9,5	8,4	8,4
3	6,1	6,1	8,3	8,3
4	9,1	9,1	8,7	8,7
5	7,4	3,4	8,1	8,1
6	6,6	6,6	7,2	7,2
7	7,8	7,8	8,3	8,3
8	6,2	6,2	8,1	8,1
9	6,0	6,0	7,0	7,0
10	4,9	4,9	7,0	7,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,5	0,5
13	6,3	6,3	7,0	7,0
14	1,8	1,8	0,0	0,0
15	8,4	8,4	8,7	8,7
16	0,3	0,3	0,0	0,0
17	9,4	9,4	8,5	8,5
18	6,9	6,9	8,0	8,0
19	0,8	0,8	0,0	0,0
20	0,6	0,6	3,3	3,3

21	6,7	6,7	7,3	7,3
22	9,1	9,1	7,2	7,2
23	7,7	7,7	4,5	4,5
24	0,0	0,0	0,0	0,0
25	7,6	7,6	5,5	5,5
26	4,9	4,9	7,4	7,4
27	8,3	8,3	9,0	9,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0
29	9,5	9,5	8,5	8,5
30	8,2	8,2	9,0	9,0
31	7,2	7,2	5,0	5,0
32	7,6	7,6	7,8	7,8
33	6,8	6,8	7,1	7,1
34	2,6	2,6	0,0	0,0
35	0,0	0,0	0,0	0,0
36	8,5	8,5	8,4	8,4
37	6,7	6,7	5,3	5,3
38	7,0	7,0	8,2	8,2
39	6,2	6,2	5,9	5,9
40	7,6	7,6	8,7	8,7
41	9,7	9,7	9,0	9,0
42	9,8	9,8	9,8	9,8
43	6,5	6,5	7,6	7,6
<b>Média</b>	<b>5,9</b>	<b>5,8</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>

Anexo 4 – Notas bimestrais para a disciplina Química II no ano letivo de 2019.

Estudante	B1	B2	B3	B4
1	6,0	6,0	6,0	7,2
2	8,0	7,0	6,8	8,2
3	4,0	7,4	7,4	8,8
4	6,3	6,6	9,1	4,7
5	3,9	7,0	6,6	6,8
6	9,5	8,3	10,0	7,2
7	4,2	6,0	6,9	6,8
8	5,6	8,4	8,8	4,4
9	3,3	6,0	6,8	7,8
10	4,1	7,4	7,0	6,9
11	7,0	7,6	9,4	3,9
12	4,9	6,0	4,2	8,7
13	8,0	9,8	9,6	4,3

14	6,0	7,5	6,0	6,2
15	7,8	8,7	9,9	5,4
16	3,2	0,0	0,0	0,0
17	2,6	6,0	6,0	9,4
18	6,8	7,0	7,9	5,9
19	8,2	8,6	8,7	8,0
20	9,1	7,2	9,8	7,8
21	6,7	7,7	9,3	5,9
22	8,3	9,5	9,8	7,2
23	6,5	6,4	6,0	6,3
24	8,1	7,9	9,1	6,5
25	4,3	6,0	7,2	6,4
26	6,1	7,0	6,2	4,8
27	6,0	7,0	7,0	4,9
<b>Média</b>	<b>6,1</b>	<b>7,0</b>	<b>7,5</b>	<b>6,3</b>

Anexo 5 – Notas bimestrais para a disciplina Química III no ano letivo de 2019.

<b>Estudante</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
1	7,7	6,1	6,4	8,5
2	8,7	6,5	6,0	8,2
3	7,8	6,9	8,4	8,5
4	8,6	6,0	6,0	8,0
5	8,1	8,2	8,3	8,0
6	10,0	8,8	9,3	10,0
7	6,3	6,0	6,0	8,0
8	8,5	7,8	7,7	8,0
9	8,7	6,8	8,7	8,0
10	10,0	8,0	8,3	8,5
11	7,6	6,0	6,0	8,0
<b>Média</b>	<b>8,4</b>	<b>7,0</b>	<b>7,4</b>	<b>8,3</b>

Anexo 6 – Notas bimestrais para a disciplina Química Analítica I no ano letivo de 2019.

<b>Estudante</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
1	9,0	6,7	7,0	8,5
2	7,0	8,1	7,0	9,0
3	8,0	6,7	7,2	9,0
4	9,0	7,4	7,6	7,0
5	7,0	9,5	7,9	9,5
6	7,9	8,8	9,1	10,0
7	8,0	7,4	7,9	9,0
8	9,0	7,4	8,4	9,5

9	7,5	6,7	8,5	9,0
10	6,5	7,4	6,4	9,0
11	8,5	9,5	7,9	9,0
12	6,0	8,8	6,9	9,5
13	7,5	8,1	7,3	9,0
14	8,0	8,8	7,9	8,5
15	7,5	9,5	8,0	9,0
16	6,0	0,0	0,0	0,0
17	7,0	8,8	6,0	9,0
18	6,9	8,8	6,0	8,5
19	9,0	7,4	7,9	10,0
20	7,9	6,7	7,2	10,0
21	8,0	7,4	7,8	9,5
22	8,9	6,0	7,9	10,0
23	6,8	6,7	7,3	7,5
24	8,0	7,4	6,1	8,5
25	6,5	6,7	6,1	9,0
26	6,8	7,4	6,2	8,5
27	6,5	6,7	8,3	8,5
<b>Média</b>	<b>7,6</b>	<b>7,4</b>	<b>7,1</b>	<b>8,6</b>

Anexo 7 – Notas bimestrais para a disciplina Química Analítica II no ano letivo de 2019.

<b>Estudante</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
1	10,0	7,4	6,5	9,7
2	10,0	7,5	7,8	7,3
3	10,0	8,1	7,5	9,3
4	10,0	7,7	8,5	7,3
5	10,0	7,4	7,3	9,7
6	10,0	9,7	8,5	9,3
7	10,0	6,7	6,1	9,3
8	10,0	7,8	7,5	9,7
9	10,0	7,7	7,8	9,7
10	10,0	8,9	9,4	9,7
11	10,0	7,7	8,5	9,7
<b>Média</b>	<b>10,0</b>	<b>7,9</b>	<b>7,8</b>	<b>9,2</b>

Anexo 8 – Notas bimestrais para a disciplina Química I no ano letivo de 2020.

Estudante	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
1	9,0	9,0	8,5	8,5
2	9,5	9,5	8,4	8,4
3	6,1	6,1	8,3	8,3
4	9,1	9,1	8,7	8,7
5	7,4	3,4	8,1	8,1
6	6,6	6,6	7,2	7,2
7	7,8	7,8	8,3	8,3
8	6,2	6,2	8,1	8,1
9	6,0	6,0	7,0	7,0
10	4,9	4,9	7,0	7,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,5	0,5
13	6,3	6,3	7,0	7,0
14	1,8	1,8	0,0	0,0
15	8,4	8,4	8,7	8,7
16	0,3	0,3	0,0	0,0
17	9,4	9,4	8,5	8,5
18	6,9	6,9	8,0	8,0
19	0,8	0,8	0,0	0,0
20	0,6	0,6	3,3	3,3
21	6,7	6,7	7,3	7,3
22	9,1	9,1	7,2	7,2
23	7,7	7,7	4,5	4,5
24	0,0	0,0	0,0	0,0
25	7,6	7,6	5,5	5,5
26	4,9	4,9	7,4	7,4
27	8,3	8,3	9,0	9,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0
29	9,5	9,5	8,5	8,5
30	8,2	8,2	9,0	9,0
31	7,2	7,2	5,0	5,0
32	7,6	7,6	7,8	7,8
33	6,8	6,8	7,1	7,1
34	2,6	2,6	0,0	0,0
35	0,0	0,0	0,0	0,0
36	8,5	8,5	8,4	8,4
37	6,7	6,7	5,3	5,3
38	7,0	7,0	8,2	8,2
39	6,2	6,2	5,9	5,9

40	7,6	7,6	8,7	8,7
41	9,7	9,7	9,0	9,0
42	9,8	9,8	9,8	9,8
43	6,5	6,5	7,6	7,6
<b>Média</b>	<b>5,9</b>	<b>5,8</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>

Anexo 9 – Notas bimestrais para a disciplina Química II no ano letivo de 2020.

<b>Estudante</b>	<b>1º bimestre</b>	<b>2º bimestre</b>	<b>3º bimestre</b>	<b>4º bimestre</b>
1	7,8	7,8	6,2	6,2
2	7,6	7,6	6,9	6,9
3	7,2	7,2	7,3	7,3
4	9,2	9,3	9,2	9,2
5	8,3	8,3	8,5	8,5
6	8,7	8,7	9,1	9,1
7	6,8	6,8	8,4	8,4
8	8,2	6,3	6,7	6,7
9	8,3	8,3	7,1	7,1
10	8,7	8,7	9,2	9,2
11	8,2	8,2	6,5	7,5
12	8,5	8,5	7,0	6,0
13	8,2	8,2	5,8	5,8
14	7,0	7,0	6,5	6,5
15	9,2	9,2	9,5	9,5
16	8,0	8,0	6,6	6,6
17	7,5	7,5	6,4	6,4
18	6,5	6,5	7,5	6,4
19	8,6	8,6	8,9	7,9
20	8,2	8,2	7,9	6,9
21	8,0	8,0	8,1	7,1
22	9,2	9,2	8,0	7,0
<b>Média</b>	<b>8,1</b>	<b>8,0</b>	<b>7,6</b>	<b>7,4</b>

Anexo 10 – Notas bimestrais para a disciplina Química III no ano letivo de 2020.

<b>Estudante</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
1	7,0	7,0	7,5	7,5
2	8,0	8,0	6,0	6,0
3	8,0	8,0	6,0	6,0
4	8,1	8,0	6,8	6,8
5	9,1	9,1	9,7	9,7
6	0,0	0,0	0,0	0,0

7	9,2	9,2	10,0	10,0
8	8,1	8,1	6,6	6,6
9	9,3	9,3	9,7	9,7
10	8,9	8,9	9,7	9,7
11	8,8	8,8	7,9	7,9
12	8,8	8,8	7,7	7,2
13	8,6	8,6	8,2	8,2
14	9,3	9,3	7,4	7,4
15	8,7	8,7	9,0	9,0
16	8,6	8,6	5,5	5,5
17	6,0	6,0	8,7	8,7
18	9,3	9,1	8,4	8,4
19	8,7	8,7	5,5	5,5
20	9,0	9,0	5,8	5,8
21	9,2	9,2	5,4	5,4
22	8,9	8,9	8,3	8,3
23	8,0	8,0	4,8	4,8
24	6,0	6,0	3,7	3,7
25	6,5	6,5	6,8	6,8
26	6,0	6,0	2,8	2,8
<b>Média</b>	<b>7,9</b>	<b>7,9</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>