

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DO AMAPÁ – IFAP  
*CAMPUS* MACAPÁ  
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

ROOSENILSON DIAS MUNIZ

**ALÚMEN DE POTÁSSIO:**

uma abordagem prático-pedagógica da corrosão no processo de reciclagem do alumínio

MACAPÁ

2021

ROOSENILSON DIAS MUNIZ

**ALÚMEN DE POTÁSSIO:**

uma abordagem prático-pedagógica da corrosão no processo de reciclagem do alumínio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção do grau em Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Me. Jamil da Silva

MACAPÁ

2021

**Biblioteca Institucional - IFAP**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

M966a    Muniz, Roosenilson  
          Alúmen de potássio: uma abordagem prático-pedagógica da corrosão no  
          processo de reciclagem do alumínio  
          / Roosenilson Dias Muniz - Macapá, 2021.  
          67 f.

          Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de  
          Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de  
          Licenciatura em Química, 2021.

          Orientador: Jamil da Silva.

          1. Corrosão. 2. Aulas práticas. 3. Alúmen de potássio. I. Silva, Jamil da,  
          orient. II. Título.


ROOSENILSON DIAS MUNIZ

**ALÚMEN DE POTÁSSIO:** uma abordagem prático-pedagógica da corrosão no processo de reciclagem do alumínio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção do grau em Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Me. Jamil da Silva

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Me. Jamil da Silva

Orientador



---

Prof. Me. Pedro Henrique Fauro de Araújo

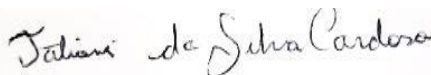
Examinador



---

Natália Eduarda da Silva

Examinadora



---

Tatiani da Silva Cardoso

Examinadora

Aprovado em: 08 de abril de 2021

Nota: 90

Dedico este trabalho de pesquisa à minha esposa Michelly Muniz, pessoa especial em minha vida que em todo o momento me incentiva e inspira a buscar fazer sempre o melhor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço sempre a Deus pelo dom da vida e por Sua Graça a cada dia nos dando o conhecimento.

Agradeço à minha esposa, Michelly Muniz, minha vida e maior incentivadora, às minhas filhas Camilly Sofia e Rute Louisy que me incentivam sempre em todos os aspectos da vida, sendo minhas alunas mais exigentes.

Agradeço aos meus pais que sempre se esforçaram para nos dar o melhor para nossa educação.

Agradeço aos professores, pelos ensinamentos e correções que durante o curso nos permitiram melhorar o nosso desempenho.

Agradeço ao Professor Mestre Jorge Henriques (*in memoriam*) que nos apresentou o campo fascinante da Química Inorgânica.

Ao Professor Mestre Jamil Silva que aceitou ser meu orientador neste trabalho mesmo com meio caminho andado.

À professora Aldina Tatiana pela revisão do abstract.

A todos o meu muito obrigado!

*O temor do Senhor é o princípio do saber, mas os loucos desprezam a sabedoria e o ensino.*

Provérbios, capítulo 1, versículo 7

## RESUMO

O grande obstáculo para os alunos de química está no processo de aprendizagem que envolve o entender e compreender aquilo que não se pode ver. A química está em todos os processos do cotidiano do aluno e o grande objetivo do professor é fazer com que seu aluno observe e compreenda como este fascinante mundo funciona. Vincular momentos de intervenção prática ao processo de ensino teórico normalmente é uma alternativa que contribui de maneira significativa para o desenvolvimento do aluno. Utilizando o processo de obtenção do alumínio de potássio a partir da reciclagem do alumínio, realizando como uma das etapas a corrosão, abordou-se com os alunos do grupo de pesquisa uma forma alternativa de entender o processo de corrosão aliado ao ensinamento teórico deste mesmo processo. Como metodologia, utilizou-se duas intervenções com o grupo pesquisado, uma intervenção teórica mostrando os tipos, formas e aplicações de corrosão e uma intervenção prática em laboratório, onde os alunos puderam aplicar a corrosão, resultou em um instrumento avaliativo que subsidiou os resultados com os dados coletados para análise. Utilizando a proposta da aprendizagem experiencial foi possível obter um avanço no rendimento dos alunos sobre o conteúdo teórico apresentado após o momento de intervenção prática. Como resultado este trabalho apresenta um crescimento positivo mostrando a necessidade de se aliar as intervenções práticas ao ensino regular teórico.

Palavras-chave: Alumínio. Potássio. Corrosão.



## ABSTRACT

The big obstacle for chemistry students is in the learning process that involves understanding and comprehending what cannot be seen. Chemistry is in all the student's day-to-day processes and the main objective of the teacher is to make his student observe and understand how this fascinating world works. Associating moments of practical intervention with the theoretical teaching process has normally been an alternative that contributes significantly to the development of the student. Using the process of obtaining potassium alum from aluminum recycling, as one of the steps, corrosion was used with the students in the research group an alternative way of sensing the corrosion process combined with the theoretical teaching of this same process. As a methodology, using two interventions with the researched group, a theoretical intervention showing the types, forms and applications of corrosion and a practical intervention in the laboratory, where the students were able to apply the corrosion that resulted in an evaluative instrument that in turn subsidized the results with the data collected for analysis. Using the appropriate learning proposal, it was possible to obtain an advance in the students' performance on the theoretical content presented after the moment of practical experiential. As a result, this work presents a positive growth showing the need to combine techniques with regular theoretical teaching.

Keywords: Alum. Potassium. Corrosion.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de alunos classificados de acordo com as três classes de agrupamento de respostas.	44
Gráfico 2 – Tipo de corrosão ocorrida entre o KOH e o Alumínio.	45
Gráfico 3 – Percentual de alunos classificados de acordo com as três classes de agrupamento de respostas da Questão 03.	48
Gráfico 4 – Análise quantitativa das respostas da questão 4 (tema central x quantidade)	50
Gráfico 5 – Análise quantitativa das respostas da primeira parte da questão 05	53
Gráfico 6 – Análise quantitativa das respostas da segunda parte da questão 05	53

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro de conceitos de corrosão	23
Tabela 2 – Análise qualitativa das respostas da Q1	43
Tabela 3 – Análise qualitativa das respostas da Q3	46
Tabela 4 – Análise qualitativa das respostas da Q4	49
Tabela 5 – Dados das respostas coletadas da primeira parte da questão 05 do questionário aplicado aos alunos do 2º ano do E.M. Técnico em Química do IFAP.	52
Tabela 6 – Dados das respostas coletadas da segunda parte da questão 05 do questionário aplicado aos alunos do 2º ano do E.M. Técnico em Química do IFAP.	53
Tabela 7 – Comentários da questão 06 do questionário aplicado aos alunos do 2º ano do E.M. Técnico em Química do IFAP.	54

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Geral</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Específicos</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Abordagem do ensino prático-pedagógico</b>	<b>16</b>
3.1.1	Metodologias do Ensino Prático de Química	16
3.1.2	Os Parâmetros Curriculares Nacionais: uma visão das aulas práticas	17
<b>3.2</b>	<b>As Teorias da Educação e suas associações para o êxito do processo de ensino e aprendizagem</b>	<b>20</b>
3.2.1	A Pedagogia Tradicional x Nova x Tecnicista	21
<b>3.3</b>	<b>A aplicação do processo de corrosão como Metodologia de Aprendizagem</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>A Importância do tratamento de água</b>	<b>25</b>
<b>3.5</b>	<b>O Processo de Reciclagem de Alumínio no Brasil</b>	<b>26</b>
<b>3.6</b>	<b>Instrumento Avaliativos no Processo de Aprendizagem</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Tipologia da Pesquisa</b>	<b>34</b>
4.1.1	Da Abordagem	34
4.1.2	Da Natureza	35
4.1.3	Do Objetivo	35
4.1.4	Dos Procedimentos	35
<b>4.2</b>	<b>O Lócus</b>	<b>38</b>
4.2.1	O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP <i>Campus Macapá</i>	39
<b>4.3</b>	<b>Os Sujeitos da Pesquisa</b>	<b>40</b>
<b>4.4</b>	<b>Instrumentos de Pesquisa</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>42</b>
<b>5.1</b>	<b>Diagnóstico das questões do questionário</b>	<b>42</b>
5.1.1	Abordagem qualitativa: questão 01	42
5.1.2	Abordagem quantitativa: questão 02	44
5.1.3	Abordagem qualitativa: questão 03	45
5.1.4	Abordagem qualitativa e quantitativa: questão 04	48

5.1.5	Abordagem qualitativa e quantitativa: questão 05	52
5.1.6	Abordagem qualitativa e quantitativa: questão 06	53
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE A – TCLE</b>	<b>62</b>
	<b>APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DE AULA: INTERVENÇÃO</b>	<b>63</b>
	<b>PRÁTICA</b>	
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO APÓS A INTERVENÇÃO</b>	<b>64</b>
	<b>PRÁTICA</b>	
	<b>ANEXO A – PRÁTICA DE SÍNTESE DO ALÚMEN DE POTÁSSIO</b>	<b>66</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O grande desafio do ensino da química nos dias de hoje está no fato de que o aluno deve entender que tudo o que vivemos, e nos rodeia no nosso cotidiano, está ligado diretamente com a química.

Quando se fala no ensino de química é comum relacionar a atividade em sala de aula com professores que entram naquele cômodo carregando diversos livros e que escrevem várias fórmulas com elementos químicos no quadro, induzindo o aluno apenas a memorizar aquele processo, causando uma repulsa na maioria deles.

A química, em seu campo de ensino, está relacionada à vivência diária do aluno com o meio em que se relaciona, bem como ao campo menos visual, onde divagamos nos processos experimentais para entender o fascinante mundo dessa ciência.

Para o aluno, quando se questiona o que ele entende por química, a grande maioria das respostas está relacionada a “produtos químicos” que oferecem risco de vida.

Espera-se da escola que proporcione ao aluno momentos de aprendizagem que servirão como base para uma vida bem sucedida nas profissões escolhidas por eles. Faz parte do papel da escola conduzir o aluno a excelência do aprendizado e, sendo assim, faz parte do papel do professor conduzir o aluno a este patamar.

Como metodologia do ensino da química que mais encanta os alunos, está a aula prática, mesmo que para os alunos a prática de química seja para a confecção de bombas, o professor busca nas aulas práticas aliar um conhecimento prévio ao que foi abordado em aulas teóricas.

O processo de ensino voltado para a prática busca relacionar conteúdos teóricos com atividades onde o aluno, anteriormente, apenas via em livros e figuras como ocorria o processo químico.

Dessa forma, aliar às aulas teóricas intervenções práticas, com a finalidade de contribuir significativamente para o processo de aprendizagem do aluno, torna-se um fator preponderante do processo de ensino e fazer isso, de preferência, concomitantemente às intervenções teóricas, produz um maior rendimento na qualidade do que foi aprendido.

Para o aluno, o processo do aprender, nas intervenções práticas, deve traduzir e superar expectativas relacionadas a uma qualidade do ensino que, normalmente, não se observa em aulas teóricas e cabe ao professor desmistificar esse processo, realizando assim um resgate do aluno que perdeu o interesse, involuntariamente, na química. Na procura por suprir essa necessidade de relacionar teoria e prática, surge à demanda que norteia a

maioria dos professores de química em como proporcionar ao aluno momentos de teoria e prática e assim despertar um maior interesse pela área da química.

Visando um caminho para trilhar, e assim alcançar o equilíbrio entre teoria e prática, nasce o questionamento de como abordar de forma prática o que foi massificado em sala de aula: aplicou-se um processo de corrosão química, utilizando uma base forte, do alumínio para obtenção de alúmen de potássio.

Uma das aplicações que surgiu durante a produção deste trabalho foi aliar o conhecimento teórico sobre corrosão à intervenção prática de um processo corrosivo. Sendo assim, criou-se um contexto em que o aluno pode vivenciar o que aprendeu com os livros.

O processo prático trouxe um interesse pelo conteúdo e elucidou momentos que antes não haviam sido tão esclarecidos por falta de visualização do processo em si.

O grande questionamento que se procurou esclarecer foi como a abordagem prático-pedagógica do processo de corrosão pode contribuir de forma significativa no processo de aprendizagem do aluno do curso técnico em química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá.

Sendo assim pode-se afirmar que o processo de obtenção do Alúmen de potássio através da corrosão do alumínio proporciona ao aluno uma facilidade na compreensão dos processos químicos de corrosão.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Compreender a importância do processo de reciclagem utilizando uma abordagem prática para alunos do ensino médio técnico.

### **2.2 Específicos**

Analisar, de forma prática, o processo de corrosão na obtenção de Alumínio de Potássio e sua importância na aprendizagem.

Averiguar através da aplicação de questionários o conhecimento dos alunos quanto ao processo de corrosão.

Articular as aulas práticas às teóricas para contribuição do processo de aprendizagem significativa.



### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Abordagem do ensino prático-pedagógico

##### 3.1.1 Metodologias do Ensino Prático de Química

O ensino de Química normalmente gera um desconforto em parte dos alunos por se tratar de uma disciplina que tem seu campo visual mais voltado para o micro, são situações que devem ser imaginativas e que buscam explorar campos do conhecimento que não são visíveis a olho nu.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tratam que o plano de ensino de química deve, em suma, revelar uma concepção no qual os conteúdos relacionam-se entre si, inclusive com outras áreas do conhecimento. Baseando-se nos parâmetros curriculares, o professor deve ter como princípio de ensino a interdisciplinaridade – da química com outras áreas – buscando relacionar e esclarecer todos os pontos do processo do ensino, o que deixa claro que o professor deve levar o aluno a entender a química no seu conceito mais amplo e visual, para em seguida voltar à atenção do ensino para o campo mais micro.

Segundo os PCN adotados nas instituições de ensino, a química deve ser contextualizada fornecendo aos alunos uma abordagem que utilize fatos do cotidiano, tornando-se assim uma ciência mais próxima do aluno, enfatizando situações problemáticas reais que desenvolva habilidades e competências que favoreçam a compreensão do mundo como um todo.

Diante desta realidade os alunos sentem-se desestimulados em aprender Química, conforme atesta Pontes *et al.* (2008):

muitos alunos demonstram dificuldades no aprendizado de química. Na maioria das vezes, não conseguem perceber o significado ou a importância do que estudam. Os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, tornando-se distantes da realidade e difíceis de compreender, não despertando o interesse e a motivação dos alunos.

Em contrapartida os professores, intencionalmente ou não, participam de forma direta no crescimento das dificuldades dos alunos ao “demonstrarem dificuldades em relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida cotidiana, priorizando a reprodução

do conhecimento, a cópia e a memorização, esquecendo, de associar a teoria com a prática” (PONTES et al., 2008, p. 01).

Como enfrentamento do desinteresse dos alunos no aprendizado de química os Parâmetros Curriculares Nacionais propõe uma abordagem metodológica no ensino de Química que “reafirma a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino de Química, na abordagem de situações reais trazidas do cotidiano ou criadas na sala de aula por meio da experimentação” (BRASIL, 2006, p. 117).

Dewey (apud Andrea & Cavalcanti, 2018, p. 34) propõe cinco condições básicas que devem ocorrer para que o conceito de aprendizagem experiencial, onde se aprende fazendo, ocorra. São eles: 1. Aprendemos pela prática – o processo de realização facilita o processo cognitivo da aprendizagem; 2. Só a prática não basta, é preciso construir conscientemente uma experiência – o aluno deve querer fazer e se envolver no processo prático de ensino; 3. Aprendemos por associação – no ensino da química associar o conteúdo ensinado com elementos do cotidiano do aluno facilita o processo de assimilação; 4. Aprendemos várias coisas ao mesmo tempo, nunca uma coisa de cada vez – o ser humano tem a capacidade de assimilar vários processos e organizá-los, da melhor forma possível, para aprender; 5. A aprendizagem deve ser integrada à vida e à nossa realidade – todo o processo de ensino deve ter uma finalidade voltada para a vida diária do aprendiz.

Para Andrea e Cavalcanti, o aluno, durante o seu processo de aprendizagem, deve vivenciar situações que venham a ter sentido e mantenha uma relação entre o ambiente educacional e a vivência real. Dewey (1978) argumenta que “o que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso o seu sentido e o seu valor”.

A Lei nº 9349 de 20/12/2006 (Lei de Diretrizes e Bases) prevê um ensino que facilite a ponte entre a teoria e a prática ao indicar competências curriculares, Piaget (1975) analisando a importância da atividade prática na aprendizagem declara que: “compreender é inventar ou reconstruir, através da reinvenção, e será preciso curvar-se ante tais necessidades se o que se pretende, para o futuro, é moldar indivíduos capazes de produzir ou de criar, e não apenas de repetir”.

### 3.1.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais: uma visão das aulas práticas

Os PCN's, em seu bojo introdutório, a cerca das bases legais destaca que o Ensino Médio no Brasil sofre um processo de mudança ao sair de um

ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações para uma busca em dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender (BRASIL, 2000).

Os educadores brasileiros possuem como documento norteador ao ensino os princípios oriundos da Lei nº 9349 de 20/12/2006 (Lei de Diretrizes e Bases), que serve, também, como fundamento dos PCN's "que busca dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender" (BRASIL, 2000).

Os parâmetros curriculares do ensino médio, quando tratando de interdisciplinaridade, deixa claro que existem dois objetivos das ciências da natureza: o aprofundamento disciplinar nas três disciplinas ditas como naturais e a matemática, visualizando além desse objetivo Ricardo (2005, p.66) escreve que:

A ideia de interdisciplinaridade não é a de se opor às disciplinas, mas de vislumbrar competências e habilidades que para serem construídas necessitam dos conhecimentos de mais de uma disciplina. Nesse aspecto, a visão relacional da interdisciplinaridade tem sentido, pois permite olhar o objeto de fora do contexto disciplinar.

Ao tratar de contextualização do conteúdo curricular os PCN's enfatizam que tal processo torna a aprendizagem mais significativa quando esse processo é associado às experiências da vida cotidiana ou com conhecimentos já adquiridos, dessa forma destaca que:

O contexto que é mais próximo do aluno e mais facilmente explorável para dar significado aos conteúdos da aprendizagem é o da vida pessoal, cotidiano e convivência. O aluno vive num mundo de fatos regidos pelas leis naturais e está imerso num universo de relações sociais. Está exposto a informações cada vez mais acessíveis e rodeado por bens cada vez mais diversificados, produzidos com materiais sempre novos. Está exposto também a vários tipos de comunicação pessoal e de massa. O cotidiano e as relações estabelecidas com o ambiente físico e social devem permitir dar significado a qualquer conteúdo curricular, fazendo a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia-a-dia. (BRASIL, 2000)

O professor ao preparar a sua aula deve manter em foco que o aluno não começa sua jornada escolar do zero, sempre possui conhecimento previamente adquirido de sua experiência de vida com uma "bagagem formada por conceitos já adquiridos

espontaneamente, em geral mais carregados de afetos e valores por resultarem de experiências pessoais” (BRASIL, 2000).

Os PCN’s realizam uma abordagem metodológica do ensino de Química destacando a necessidade de valorização da Química como instrumento cultural essencial na educação humana.

Observa-se, em destaque, que os Parâmetros curriculares nacionais, no âmbito da educação química, reconhecem que:

são muitas as experiências conhecidas nas quais as abordagens dos conteúdos químicos, extrapolando a visão restrita desses, priorizam o estabelecimento de articulações dinâmicas entre teoria e prática, pela contextualização de conhecimentos em atividades diversificadas que enfatizam a construção coletiva de significados aos conceitos, em detrimento da mera transmissão repetitiva de “verdades” prontas e isoladas. Contudo, é necessário aumentarem os espaços de estudo e planejamento coletivo dirigidos à ampliação das relações entre teoria e prática nas aulas de Química. Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes.

Ao tratar da prática experimental ressalta a importância de não supervalorizar tal metodologia como sendo por si só a fonte do aprendizado e sim que a experimentação,

não assegura a produção de conhecimentos químicos de nível teórico-conceituais significativos e duradouros, mas cumpre papel essencial, ajudando no desenvolvimento de novas consciências e de formas mais plenas de vida na sociedade e no ambiente. O aspecto formativo das atividades práticas experimentais não pode ser negligenciado a um caráter superficial, mecânico e repetitivo, em detrimento da promoção de aprendizados efetivamente articuladores do diálogo entre saberes teóricos e práticos dinâmicos, processuais e relevantes para os sujeitos em formação. Ou seja, é essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real, mediante o uso de linguagens e modelos explicativos específicos que, incapazes de serem produzidos de forma direta, dependem de interações fecunda na problematização e na (re)significação conceitual pela mediação do professor. (BRASIL, 2006)

Para os PCN’s, o professor deve assegurar e garantir meios para a vivência prática juntamente com as experiências de aprendizagem oferecidas pela escola, sempre relacionando-as com a vivência do aluno fora da escola. Ao abordar os conteúdos, por sua vez, o docente deve preocupar-se não somente em compartilhar o conhecimento de maneira

teórica, mas também de procurar práticas que conduzam os alunos no caminho da aprendizagem.

### **3.2 As Teorias da Educação e suas associações para o êxito do processo de ensino e aprendizagem**

O principal ponto que a teoria da educação procura fomentar é a busca por uma educação que visa o equilíbrio social em uma sociedade concebida de forma harmoniosa, minimizando assim o fenômeno acidental conhecido como marginalização. De acordo com Saviani (2012, p. 3) as teorias da educação a

grosso modo [...] podem ser classificadas em dois grupos. Num primeiro grupo temos aquelas teorias que entendem ser a educação um instrumento de equalização social, portanto, de superação da marginalização e, num segundo grupo estão as teorias que entendem ser a educação um instrumento de discriminação social, logo, um fator de marginalização.

Seguindo o pensamento de Saviani surge a dúvida de qual proposta teórica seguir como docente, qual o melhor método a ser associado para que o processo de ensino-aprendizagem flua de forma satisfatória a promover o melhor processo educacional para o aprendiz.

Libâneo *et al.* (2005, p. 6) contribuem de maneira significativa na tomada dessa decisão ao definirem que:

As teorias modernas da educação são aquelas gestadas em plena modernidade, quando a ideia de uma formação geral para todos toma lugar na reflexão pedagógica. Comênio lança em 1657 o lema do ‘ensinar tudo a todos’ e, não por acaso, é considerado o arauto da educação moderna. O movimento iluminista do século XVIII fortalece essa ideia de formação geral, válida para todos os homens, como condição de emancipação e esclarecimento. As teorias pedagógicas modernas estão ligadas, assim, a acontecimentos cruciais como a Reforma Protestante, o Iluminismo, a Revolução Francesa, a formação dos Estados Nacionais, a industrialização.

Procurando aliar teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem faz-se necessário a busca incessante por uma metodologia em que a prática esteja presente no processo, contribuindo na elucidação do conteúdo teórico abordado com os alunos.

### 3.2.1 A Pedagogia Tradicional x Nova x Tecnicista

A pedagogia tradicional identificava, como causa primordial da marginalização, a ignorância – falta de conhecimento. Nesse contraponto, segundo Saviani (2012) “a escola surge como um antídoto à ignorância, logo, um instrumento para equacionar o problema da marginalidade”.

No processo pedagógico tradicional o aluno é tratado apenas como um receptor de ideias, como aquele que precisa apenas decorar o conteúdo não possibilitando assim uma relação educacional entre professor e aluno.

Uma das teorias adotada até a primeira metade do século XX era o processo conhecido como escolanovismo que “mantinha a crença no poder da escola como equalizador social” (Saviani, 2012, p. 7). Segundo essa teoria, Saviani (2012) mostra que o marginalizado não era mais aquele que domina o conhecimento e sim o que fora rejeitado propriamente dito.

Com o claro enfraquecimento do movimento conhecido como escolanovismo surgem novas tendências de uma criação de uma Nova Escola Popular baseada principalmente em dois pedagogos: Freinet e Paulo Freire (Saviani, 2012). Em contraponto surgem preocupações com o método adotado pelo escolanovismo desembocando de maneira integral na “eficiência instrumental, articulando-se uma nova teoria educacional: a Teoria Tecnicista” (SAVIANI, 2012).

Em seu tratado sobre a Escola e a Democracia, Saviani (2012, p. 11) transcorre sobre, o que acredita ser, um conceito mais completo do que veio a ser a teoria tecnicista, a saber:

A partir do pressuposto da neutralidade científica e inspirada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade, essa pedagogia advoga a reordenação do processo educativo de maneira a torná-lo objetivo e operacional. De modo semelhante ao que ocorreu no trabalho fabril, pretende-se a objetivação do trabalho pedagógico.

O tecnicismo visava suprir a demanda estrutural pedagógica oriunda das fábricas, pois necessitavam de mão de obra qualificada voltada para o preenchimento de postos de trabalhos. Não era de interesse da indústria trabalhadores qualificados em um amplo espectro do conhecimento e sim, apenas, no processo a ser desenvolvido nas fábricas o que ocasionou um impulso nas escolas e cursos técnicos.

A escola, bem como o ensino, se tornou um processo mecanizado sistemático voltado para a formação e especialização em funções.

O fenômeno acima mencionado nos ajuda a entender a tendência que se esboçou com o advento daquilo que estou chamando de "pedagogia tecnicista". Buscou-se planejar a educação de modo a dotá-la de uma organização racional capaz de minimizar as interferências subjetivas que pudessem pôr em risco sua eficiência. Para tanto, era mister operacionalizar os objetivos e, pelo menos em certos aspectos, mecanizar o processo. Daí, a proliferação de propostas pedagógicas tais como o enfoque sistêmico, o micro-ensino, o tele-ensino, a instrução programada, as máquinas de ensinar etc. Daí, também, o parcelamento do trabalho pedagógico com a especialização de junções, postulando-se a introdução no sistema de ensino de técnicos dos mais diferentes matizes. Daí, enfim, a padronização do sistema de ensino a partir de esquemas de planejamento previamente formulados aos quais devem se ajustar as diferentes modalidades de disciplinas e práticas pedagógicas. (SAVIANI, 2012)

Realizando um comparativo entre os três processos pedagógicos citados (tradicional, escola nova e tecnicista) a visão que se tem da relação aluno-professor é de que:

Se na pedagogia tradicional a iniciativa cabia ao professor que era, ao mesmo tempo, o sujeito do processo, o elemento decisivo e decisório; se na pedagogia nova a iniciativa desloca-se para o aluno, situando-se o nervo da ação educativa na relação professor-aluno, portanto, relação interpessoal, intersubjetiva - na pedagogia tecnicista, o elemento principal passa a ser a organização racional dos meios, ocupando professor e aluno posição secundária, relegados que são à condição de executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos, imparciais. A organização do processo converte-se na garantia da eficiência, compensando e corrigindo as deficiências do professor e maximizando os efeitos de sua intervenção. (SAVIANI, 2012)

### **3.3 A aplicação do processo de corrosão como Metodologia de Aprendizagem**

Para se entender o processo de corrosão como forma de preparação de superfícies o professor utilizará o processo prático para que o aluno entenda conceitos que até então são vistos apenas em sala de aula.

O conceito de corrosão segundo Gentil (1994) é a deterioração de uma matéria, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica do meio ambiente aliada ou não a esforços mecânicos.

Levando em consideração a proposta da corrosão quando o professor planeja um momento prático com seus alunos, deve sempre pautar este momento em alguns pontos pedagógicos, que visam o melhor aproveitamento desta etapa educacional.

Pode-se identificar conforme conceitua Oliveira (2012) dez tipos ou formas de corrosão, conforme demonstrado na tabela 1 que demonstra os conceitos de corrosão apresentados pelo autor.

Tabela 1 – Quadro de conceitos de corrosão

<b>Ordem</b>	<b>Formas e Tipos de corrosão</b>	<b>Conceito</b>
1	Uniforme	É a que se processa em toda a extensão da superfície apresentando como principal característica a perda uniforme de espessura.
2	Por placas	Localiza-se em regiões de superfície metálica e não em toda a sua extensão.
3	Alveolar	Processa-se na superfície metálica produzindo sulcos com certa profundidade, sempre inferiores ao seu diâmetro de superfície.
4	Puntiforme	Processa-se ponto a ponto, em pequenas áreas localizadas na superfície metálica.
5	Intergranular	Ocorre entre grãos ou cristais da rede cristalina do material metálico, apresentando como característica principal a perda de suas propriedades mecânicas cujo resultado é a fratura do material.
6	Intragranular	Ocorre dentro dos cristais do material metálico ocasionando perda de propriedades mecânicas.
7	Filiforme	Processa-se sob a forma de finos filamentos que se propagam em diferentes direções e se cruzam tendo como grande característica a ocorrências em superfícies metálicas revestidas com tintas ou com metais pelo processo de metalização.
8	Esfoliação	Processa-se em diferentes camadas, apresentando um produto de corrosão que fica entre a estrutura de grãos alongados e, com isso, separa camadas, ocasionando uma espécie de inchamento do material metálico.
9	Metálica	Se apresenta sob condições termodinâmicas de alta complexidade sendo resultado da ação química destrutiva do meio em que um determinado material se encontra.
10	Grafítica	Possui característica seletiva e se processa no ferro fundido quando colocado em temperatura ambiente.

Fonte: Adaptado, Oliveira (2012, p. 18-26)

Sobre os pilares do conceito de corrosão e considerando o que Pazinato *et al.* (2013) descrevem sendo o passo a passo de como construir, o que chama de oficina temática, e,



um momento prático voltado para um melhor aproveitamento por parte do aluno. Têm-se os três momentos pedagógicos fundamentais que são: i. Problematização Inicial (PI); ii. Organização do Conhecimento (OC) e; iii. Aplicação do Conhecimento (AC).

Marcondes (2008, apud Almeida, 2017, p. 16) orienta que o assunto a ser abordado no momento prático deve:

despertar o interesse do aluno, do seu cotidiano que possibilite atingir os conhecimentos químicos de forma que lhes permitam analisar criticamente a aplicação destes na sociedade. Ainda sobre a elaboração de uma oficina temática eles afirmam que a utilização de experimentos deve ser levada em consideração, atentando-nos para a busca por equipamentos de a facilidade de manuseio, para a utilização de reagentes de fácil acesso, baixa toxicidade e facilidade no descarte, bem como o tempo curto. Tendo em vista uma abordagem que deve permitir explorações conceituais, por meio, de especulações das ideias prévias, de levantamento de hipóteses e análises de dados.

Um dos processos que mais atraem a atenção dos alunos de química é o momento de prática onde o aluno contextualiza o seu cotidiano com o que foi apresentado em sala de aula. Para tal aprimoramento é necessário que o professor busque informações e práticas que atraiam e prendam a atenção do aluno.

Para Silva (2011 apud LIMA et al., 2016, p. 2) o ensino contextualizado é uma forma de “auxiliar os alunos a compreenderem os conteúdos químicos de forma que estes venham a se apropriar do conhecimento ao ponto de utilizá-los em seu cotidiano e auxiliem no processo de tomada de decisões”.

É importante que o professor aborde conteúdos relacionados à corrosão que mantenham um enfoque voltado para a oxirredução, facilitando assim o entendimento do aluno sobre o conteúdo.

Segundo Merçon et al. (2011, p. 57):

[...] em sala de aula, a corrosão pode se tornar um elemento contextualizador do ensino de Química. A possibilidade de relacionar os conteúdos científicos envolvidos com os aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais favorece a formação da cidadania dos alunos, ampliando seu poder de participação e tomada de decisão e desenvolvendo no aluno habilidades básicas para sua participação na sociedade democrática.

Segundo Merçon, Guimarães e Mainier (2004, p. 11) “sem que se perceba, processos corrosivos estão presentes direta ou indiretamente no nosso cotidiano, pois podem ocorrer em grades, automóveis, eletrodomésticos e instalações industriais”, dessa

forma cabe ao professor relacionar com um olhar atento, o conteúdo que pretende repassar em sala de aula (teórico) e a abordagem prática que esteja voltada para esse cotidiano.

### 3.4 A Importância do Tratamento de Água

A água é um recurso de grande importância para a manutenção da vida e a sua qualidade afeta diretamente a saúde humana. Um recurso mineral de extrema importância para a sobrevivência dos seres vivos.

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), de 2015, foi registrado um aumento de 876 mil domicílios atendidos pela rede geral de abastecimento de água em relação a 2014, representando um aumento de 1,5%. Esse serviço abarca 58,1 milhões de domicílios, ou 85,4% do total de unidades domiciliares do País.

A Região Norte, onde 60,2% dos domicílios eram atendidos pela rede geral, registrou o maior aumento nesse total (3,0%). Nas demais regiões, as proporções de atendimento pela rede geral foram: Nordeste (79,7%); Sudeste (92,2%); Sul (88,3%); e Centro-Oeste (85,7%). Em termos absolutos, todas as Grandes Regiões registraram aumento.

Os processos de tratamento de água têm extrema importância para a manutenção de uma boa qualidade de vida, qualidade esta que

está ligada diretamente a quantidade e qualidade da água disponível para o consumo humano. Essa relação é observada em países onde existem precárias condições de saneamento básico e tratamento de água. Devido a isso, nestes locais, os índices de doenças transmitidas pela água são elevados e responsáveis por altas taxas de mortalidade infantil (ALMEIDA, et. al. apud SCHIOCHETT, et. al. 2015, p. 1).

Levando em consideração que os indicadores de saúde estão diretamente relacionados à qualidade do saneamento básico (rede de esgoto e água tratada), a taxa de mortalidade infantil no Brasil, segundo o DataSus (2019), foi de 12,9 mortes por 1.000 nascidos vivos em 2011. Esse valor é bem mais elevado que o da média mundial ou que as taxas de mortalidade infantil de Cuba, Chile ou Costa Rica.

Quando se estuda sobre tratamento de água no Brasil:

o tipo mais comum nas estações brasileiras é o tratamento de água em ciclo completo, também conhecido como tratamento convencional. Ele é composto pelas seguintes etapas: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Em alguns casos, antes de todos estes processos, pode ser feito o

tratamento preliminar da água bruta (DI BERNARDO; DANTAS, 2005 apud SCHIOCHETT, et. al. 2015, p. 2).

De acordo com o que estabelece a Portaria MS (Ministério da Saúde) nº 1.469, nos centros urbanos brasileiros, as estações de tratamento de água são projetadas para fornecer continuamente água para o consumo humano, atendendo a padrões de potabilidade estabelecidos pelo governo e fiscalizados por autoridades sanitárias.

Quando não existe o tratamento preliminar, a coagulação e a floculação são os primeiros processos que ocorrem em uma Estação de Tratamento de Água - ETA, e são responsáveis por possibilitar a retirada destas partículas finas (DI BERNARDO; DANTAS, 2005 apud SCHIOCHETT, et. al. 2015, p. 1).

Segundo Soares (1996) “o processo de coagulação procura desestabilizar as matérias em suspensão, facilitando sua aglomeração, pela injeção e a dispersão rápida de produtos químicos”. O processo de coagulação consiste na adição de ferro ou sais de alumínio na água bruta obtida dos mananciais, dessa forma o coagulante reage com a água levando a formação de cátions (íons carregados positivamente) que promovem a desestabilização das partículas negativas em suspensão no líquido.

A floculação consiste na agitação mecânica e relativamente lenta da água, visando promover o contato entre as partículas suspensas já desestabilizadas pela coagulação, “fazendo com que estas se aglomerem, formando partículas maiores, as quais poderão ser removidas da água por sedimentação, flotação ou filtração rápida” (DI BERNARDO; DANTAS, 2005).

Segundo o que nos mostra Barreto apud Cagliari (2018), sobre a floculação com coagulantes inorgânicos, o policloreto de alumínio (PAC) possui uma velocidade de formação de flocos superior aos coagulantes tradicionais não pré-polimerizados, o que garante aos flocos maior peso e uma melhor precipitação.

### **3.5 O Processo de Reciclagem de Alumínio no Brasil**

A Lei nº 12.305, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS define reciclagem como o processo em que “há a transformação do resíduo sólido que não seria aproveitado, com mudanças em seus estados físico, físico-químico ou biológico, de modo a atribuir características ao resíduo para que ele se torne novamente matéria-prima ou produto”.

Para Marodin e Moraes (2004) “através da reciclagem, o lixo passa a ser visto de outra maneira, não como um final, mas como o início de um ciclo em que podemos preservar o meio ambiente, a participação consciente e a transformação de hábitos”.

Diante da temática do lixo que o Brasil passa atualmente a melhor alternativa para diminuir o problema do lixo é a reciclagem. “No Brasil apenas 2% dos municípios possuem programas de coleta seletiva. Uma das vantagens dela são o desafogamento e o aumento da vida útil dos aterros sanitários e o envolvimento da população significando uma conscientização ambiental na sociedade” (ZUBEN, 1998).

No ano de 2007 a compostagem e reciclagem no Brasil cresceu cerca de onze pontos percentuais, valor ainda considerado baixo se comparado a países europeus como Alemanha (63,2%) e Espanha (32,0%), porém considerados satisfatórios na América Latina quando comparados a países como Argentina (5,0%) e México (3,5%) (CEMPRE, 2007 apud FIGUEIREDO, 2009, p. 4).

A Associação Brasileira do Alumínio, no relatório de Sustentabilidade da Indústria do Alumínio, ressalta que:

A reciclagem de latas de alumínio é um ato moderno e civilizado que reflete um alto grau de consciência ambiental alcançado pela população. Trata-se da junção de esforços de todos os segmentos da sociedade, das indústrias de alumínio até o consumidor, passando pelos fabricantes de bebidas. Os reflexos da atividade contribuem de várias maneiras para elevar o nível de qualidade de vida das cidades brasileiras. (ABAL, 2009 apud FIGUEIREDO, 2009, p. 10)

Partindo da prerrogativa de um discurso favorável à reciclagem de latas de alumínio, entende-se que quanto mais latas recicladas menos latas serão lançadas no meio ambiente, o que promove uma melhoria na relação homem X meio ambiente.

De acordo com Mara Gama, colunista do jornal Folha de São Paulo, no artigo do dia 23 de junho de 2016, no ano de 2014 foram vendidos no mercado brasileiro cerca de 294,2 mil toneladas de latas e recicladas 289,5 mil toneladas (cerca de 98,4%) injetando R\$ 845 milhões na economia nacional.

Seguindo a mesma linha crescente no ano de 2017 o percentual de reciclagem ficou em 97,3%. Segundo o tabloide Correio Braziliense desde 2004, o índice se mantém acima dos 90%, colocando o país entre os líderes mundiais da reciclagem.

Sintetizando um composto inorgânico a partir de latas de alumínio recicladas há uma colaboração com o processo de recuperação ambiental, auxiliando assim “com a

diminuição do montante de cerca de 244.000 toneladas de resíduos sólidos gerados pelo Brasil no ano de 2007” (FIGUEIREDO, 2009).

Ressalta-se que várias pesquisas têm mostrado a importância da experimentação para o processo de ensino e aprendizagem de química com os estudos realizados por BENITE *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2010; GIORDAN, 1999; GALIAZZI *et al.*, 2007; HODSON, 1988 citados por SOARES *et al.* em sua obra Uma análise da importância da experimentação em química no primeiro ano do Ensino Médio publicada no ano de 2013.

Para Abraham *et al.* apud Soares *et al.* (2013) o ensino de química centrado nos conceitos científicos, sem incluir situações reais, torna-se pouco motivador para o aluno. Dessa forma mostra-se imperioso a atividade experimental de química como ferramenta pedagógica, “apropriada para despertar o interesse dos alunos, cativá-los para os temas propostos pelos professores e ampliar a capacidade para o aprendizado” (SOARES *et al.*, 2013).

Segundo Machado *et al.* apud Soares *et al.* (2013), “professores que partiram das reflexões feitas sobre suas vivências em sala de aula, concluíram que a experimentação é uma ferramenta que pode ter grande contribuição na explicitação, problematização e discussão dos conceitos com os alunos, criando condições favoráveis à interação e intervenção pedagógica do professor.”

Anna Salesse (2012), transcorrendo sobre as atividades práticas conclui que:

as aulas expositivas são fundamentais durante e após as investigações no laboratório, pois sem elas “o conteúdo ficaria solto”, dando a sensação aos aprendizes de que o conteúdo não tivesse sido trabalhado. Isso significa, segundo dizem os alunos, que os melhores resultados na aprendizagem ocorrem quando há aulas de reflexão concomitante após a investigação. (SALESSE, 2012, p. 24)

Para o ensino da química não se resume a apenas ensinar por ensinar e esperar que os alunos decorem conceitos e fórmulas,

não basta simplesmente ensinar o que o livro nos traz, tratando a ciência como sendo imutável e isolada dos outros conhecimentos. O ensino deve ser o mais interdisciplinar possível, interligando assuntos que muitas vezes, por si só, o aluno não conseguiria. Daí a importância de que o professor seja um mediador das discussões para a ciência, visto que no Ensino de Química, não necessariamente se deve trabalhar a Química de forma única e exclusiva, mas sim vincular o que está sendo trabalhado com a realidade do próprio aluno, com o meio social onde o mesmo está inserido, desenvolvendo no aluno a capacidade de tomada de decisões. (SANTOS e SCHNETZLER, 1996 apud SILVA, 2016, p. 12).

Essa interdisciplinaridade se torna em um sentimento motivador para alunos e professores, constrói uma ponte entre o conhecimento e a vivência cotidiana de cada aluno, Silva (2016) esclarece que:

a Química presente no cotidiano é de suma importância para fazer a ponte entre o conhecimento prévio do aluno e o conhecimento científico, lembrando-se que este último deve ser construído coletivamente, através de discussões, observações, dentre outros meios, possibilitando também uma maior interação entre os alunos, motivando-os a buscar razões e explicações para os fenômenos que acontecem à sua volta

### **3.6 Instrumentos Avaliativos no Processo de Aprendizagem**

Define-se avaliação como “prova, exame ou verificação que determina ou verifica a competência, os conhecimentos ou saberes de alguém: avaliação escolar” (AVALIAÇÃO, 2021).

De acordo com Gorla e Pires (2014), no Brasil, o processo avaliativo sempre esteve ligado à aplicação de provas – escrita ou oral – se tornando um evento simbólico que muitas vezes se pratica sem entender o real objetivo do processo.

Atualmente, após superação da avaliação como ferramenta de tortura para a turma e de criação de rótulos entre os alunos, ela (a avaliação) é vista como um dos mais relevantes mecanismos à disposição dos professores para atingir o principal objetivo da escola: proporcionar o avanço dos alunos. De certa forma, o importante hoje é descobrir alternativas para mensurar a qualificação do aprendizado dos alunos e ofertar possibilidades para uma ascensão mais segura.

Antunes (2002 apud Matos et al. 2013, p. 2354)

A prática avaliativa é fundamental para o processo de aprendizagem, porém o que ocorre é que em algumas instituições públicas ou privadas, essa avaliação não envolve o todo do aluno que deve ser analisado, como por exemplo: escrita, interesse, participação, sociabilidade, questionamento, habilidades operatórias, manifestação crítica e outros aspectos que a criança do Ensino Fundamental I já possui e apresenta, mesmo por que a avaliação não deve ser centrada nos conteúdos passados aos alunos e sim na capacidade de contextualização dos conteúdos com a prática e a assimilação com outras matérias.

O que se encontra nas escolas brasileiras são alunos que saem de um processo avaliativo completo (educação infantil) onde são avaliadas várias etapas da aprendizagem e passam para uma avaliação que visa somente quantificar o grau de aprendizado desse

aluno, ignorando assim os vários fatores que irão influenciar, de maneira direta, no desempenho durante a aplicação do instrumento avaliativo.

Para Hoffmann (2005) ao tratar do mais comum e utilizado instrumento de avaliação – a prova tradicional – deixa claro que

uma prova tradicional não é suficiente para verificar se os conteúdos passados aos alunos foram internalizados, mesmo porque o aluno pode ter passado uma noite ruim, ou uma manhã cansativa e ao realizar a prova pode não demonstrar seu conhecimento por completo, e assim resultará numa avaliação onde será lançada uma nota baixa, ou uma letra que corresponda ao alcance mínimo do aluno. E o que fazer com o conhecimento adquirido por esse aluno demonstrado em sala de aula, dar uma nota baixa ou uma letra que frustrará a autoestima desse aluno que por n motivos não se sobressaíram bem em uma avaliação, ou mandar que ele esqueça, uma vez que ele não demonstrou conhecimento em sua avaliação?

Dessa forma cabe ao educador observar e decidir sobre o processo contínuo de avaliação, bem como a análise das possibilidades de uma avaliação contínua, e precisa de todo o decorrer do ensino.

O educador torna-se, portanto, peça fundamental para a definição de qual, ou quais, instrumentos avaliativos será aplicados e qual o peso será dado para cada instrumento. Segundo Hoffmann (2003, Matos et al. 2013, p. 2355-56)

Verifica-se que o papel do educador é fundamental, uma vez que é o mediador nesse processo da passagem dos conteúdos e a aquisição do conhecimento aos alunos e sem deixar de fora os conhecimentos que as crianças já possuem sobre o assunto. O educador tem de proporcionar um clima harmonioso, envolvente para que seus alunos tenham vontade de participar, de se relacionar de forma tranquila e confiar no educador, com isso os alunos se relacionarão com os outros alunos também de forma harmoniosa e as relações professor/aluno e aluno/aluno ocorrerão de maneira agradável e favorecendo para o processo de aprendizagem; uma vez que educar é um ato social onde se pretende fazer do aluno sujeito e não objeto do ensino.

Para Bertagna (2006, p. 62) muitos professores ainda encontram obstáculos que dificultam um melhor entendimento quanto aos conceitos de avaliação, proporcionando que seja um processo obscuro e incoerente em sua prática, tornando-se autoritária e um instrumento de poder nas escolas. Compreende-se que os educadores se apropriam do instrumento avaliativo como uma forma de se exigir bom comportamentos, cumprimento de regras e valores e, reconhecimento de domínio das instituições, assim como mostra que:

[...] avaliar torna-se um processo mantenedor da ordem, da disciplina em sala de aula, além de revelar relações de hierarquia e poder latentes na escola, refletindo na avaliação um sistema seletivo em que o processo pedagógico centra-se na classificação do aluno.

À vista disso, para que docentes possam lançar mão de um instrumento avaliativo reflexivo e, assim aperfeiçoar em seus aprendizes ensinamentos de superação sem restringir-se, é extremamente relevante que acolham seu papel de avaliadores e se posicionem de maneira contrária a sistemas experimentados pela nossa sociedade, tornando-se assim um marco de conquista aos seus alunos, onde Bertagna nos aponta que:

Se pretendermos uma outra compreensão do processo de avaliação, ou melhor, se o objetivo é que ela exerça o seu papel no processo de aprendizagem, como um meio e não um fim em si mesma, primeiramente teremos que romper com o caráter classificatório e seletivo do sistema escolar da sociedade capitalista, redimensionando a avaliação no sentido de torna-la um auxiliar no desenvolvimento dos alunos, possibilitando-lhes a superação de dificuldades, não enfatizando resultado de aprendizagens (produto) em detrimento do processo de aprendizagem. (BERTAGNA, 2006, p. 77)

A proposta a ser alcançada com a prática como abordagem metodológica visa incorporar o aluno como personagem central do processo de ensino, segundo Dias e Volpato (2017, p. 2)

a escola existe para propor experiências que alterem o comportamento deste aprendiz. Ele deve estar pronto para participar deste processo e, principalmente, desejar embarcar na nave do conhecimento. Então, o milagre acontece. Ele torna-se senhor da aprendizagem, desejando-a e fazendo-a acontecer, com efetividade. Ao professor cabe capitanear o processo, desafiando o ser aprendiz e fazendo-o trilhar ativamente o caminho da construção do seu conhecimento.



## 4 METODOLOGIA

O trajeto percorrido, bem como os métodos e instrumentos utilizados, para a elaboração desta pesquisa estão devidamente descritos e alinhados em subitens para facilitar e favorecer a um melhor entendimento do leitor.

A síntese do alumínio de potássio realizada neste projeto utilizou-se do conceito estabelecido pela PNRS e utilizou latas de refrigerante, um rendimento de 2,123 g do produto sintetizado para 2 g de alumínio (cerca de 13,79% de uma latinha de aproximadamente 14,5 g), que seriam descartadas no lixo comum, para realizar a transformação físico-química e assim obter um novo produto.

Para que ocorresse o processo de reciclagem o alumínio foi dissolvido em meio básico para que assim fosse obtida uma solução e, posteriormente, uma reação de neutralização (reação ácido-base) para obtenção do produto da pesquisa – alumínio de potássio.

Sabe-se que atualmente a indústria produz latas de alumínio em larga escala. “Estes materiais levam de 200 a 500 anos para se decompor na natureza” (MAGALHÃES, 2001 apud SCHIOCHETT, et. al., 2015) e seu descarte incorreto pode acarretar em impactos ambientais relevantes, mesmo quando destinadas a um aterro sanitário, devido ao grande volume ocupado. Dessa forma, se faz necessário encontrar alternativas viáveis para seu reaproveitamento.

Apesar dos avanços significativos dos sistemas de coletas seletivas do Brasil, segundo o IBGE menos de 20% dos municípios brasileiros possui algum sistema de coleta seletiva, dos quais muitos não atendem à totalidade da população (IBGE, 2010).

Uma alternativa viável para a tentativa de impulsionar a economia, e assim aumentar o percentual de municípios que praticam a coleta seletiva, está na efetivação do Programa Lixão Zero do Governo Federal que visa erradicar os lixões espalhados por todo o Brasil, fortalecendo o setor da reciclagem e gerando emprego e renda para os trabalhadores do setor. Em cada centro de coleta, implantados pelo programa, investe-se valores da ordem de R\$ 1,5 milhão gerando cerca de 200 empregos diretos tendo como meta o processamento de 600 a 700 toneladas de latas de alumínio por mês (BRASIL, 2020).

Durante o processo de escolha do sujeito da pesquisa é fundamental o pesquisador levar em consideração o foco da pesquisa especificando limites que irão determinar qual

será a principal fonte de informações que serão coletadas para uma posterior análise e desenvolvimento da pesquisa.

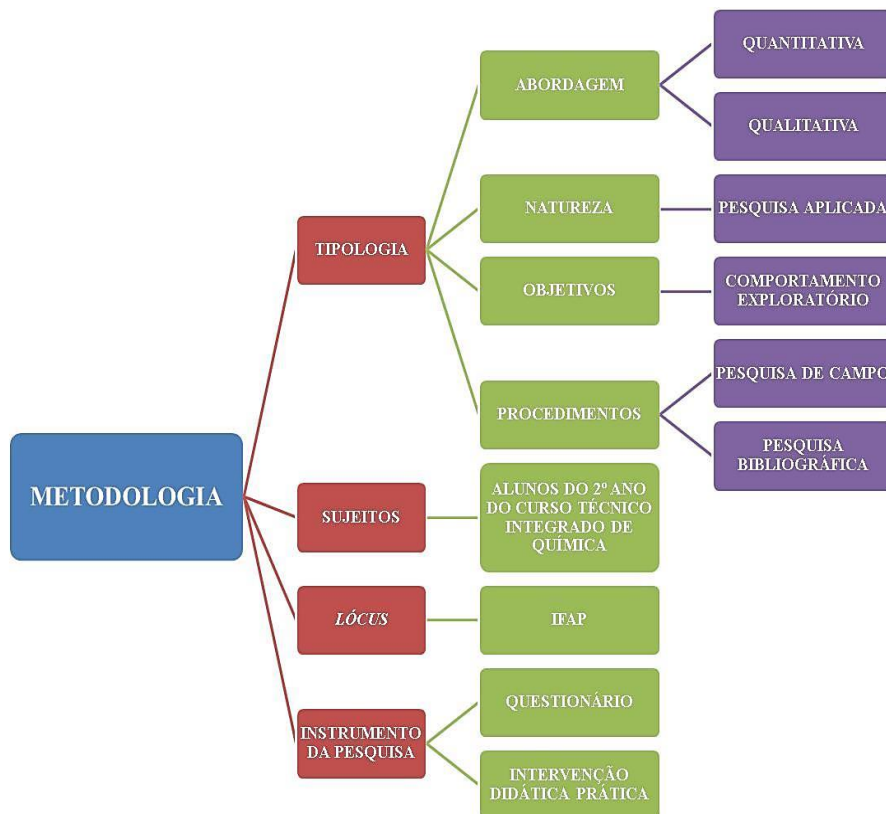
De acordo com Doxsey e de Riz (2002-2003, p. 44-5 apud Gerhardt e Silveira, 2009, p. 68)

A unidade de análise pode ser uma pessoa, um grupo, uma empresa, uma sala de aula, um município. Pode ser configurada em outro âmbito, num âmbito mais macro: um setor econômico, uma divisão de uma instituição ou uma escola. Independentemente do âmbito da análise, precisamos saber quais os sujeitos da pesquisa. A escolha de quem vai ser estudado mantém uma relação estreita com dois aspectos principais: 1) até que ponto queremos generalizar ou concluir algo para um pequeno grupo ou para uma população maior; e 2) quantos casos, indivíduos, unidades de observação precisam ser estudados para que os resultados sejam considerados ‘científicos’.

Dessa forma, a escolha do grupo para realização da pesquisa foi feita considerando o envolvimento dos alunos com o tema da pesquisa, já que, para os mesmos, estavam sendo apresentados conteúdos e atividades, teóricas e práticas, relacionados com o estudo.

Para uma melhor compreensão das etapas metodológicas desenvolvidas durante a pesquisa foi elaborado o seguinte organograma.

Figura 1 - Organograma da metodologia desenvolvida



Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

## 4.1 Tipologia da Pesquisa

### 4.1.1 Da Abordagem

O seguinte projeto desenvolveu-se utilizando uma abordagem quantitativa onde, os dados obtidos através do questionário aplicado, são transformados em números quantificáveis e percentuais possibilitando a organização e facilitação da leitura bem como a compreensão do objetivo a ser alcançado.

A pesquisa quantitativa, segundo esclarece Fonseca (2002 apud Gerhardt e Silveira, 2009, p. 33):

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Sido esclarecido o ponto quantitativo da pesquisa, as respostas obtidas durante a intervenção são um retrato real do *lôcus* da pesquisa, pois as respostas são em sua essência de acordo com o conhecimento de cada aluno no que diz respeito ao processo de ensino prático durante o curso escolhido.

Além da abordagem quantitativa utilizou-se, paralelamente, de uma abordagem qualitativa tendo em vista que o instrumento da pesquisa utilizado continha questões subjetivas, onde cada aluno pode expressar por meio da escrita o seu entendimento, buscando que as respostas circundassem uma grade de respostas com os temas que deveriam se encontrar nas respostas.

A abordagem qualitativa por sua vez:

não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer

julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GOLDENBERG, 1997, apud GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 31).

Utilizando a abordagem qualitativa, a ideia é tentar explicar o porquê central da pesquisa realizada, sem quantificar, “pois os dados analisados são não métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens.” (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 32).

#### 4.1.2 Da Natureza

Continuamente a pesquisa tem como sua natureza uma pesquisa aplicada onde objetiva gerar conhecimentos com aplicação prática, direcionados a solução de um problema específico onde envolve verdades e interesses locais.

Andrade (2017) explica que “a pesquisa aplicada é motivada por razões de ordem prática. Visa aplicações práticas, com objetivo de atender as exigências da vida moderna. Nesse caso, sendo o objetivo contribuir para fins práticos, pela busca de soluções para problemas concretos”.

Conforme Leão (2017) a pesquisa prática ou aplicada é aquela que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática direcionada a solução de problemas específicos, é um teste prático das posições teóricas.

A caracterização da pesquisa aplicada, segundo Marconi e Lakatos (2017) está no seu interesse prático, na aplicabilidade de seus resultados.

#### 4.1.3 Do Objetivo

Utilizando-se das abordagens qualitativa e quantitativa e o princípio da pesquisa aplicada consideramos o objetivo como um comportamento exploratório da pesquisa com o intuito de desenvolver, esclarecer e modificar ideias (GIL, 2019), buscando enfatizar a abordagem pedagógica do ensino prático aliado ao teórico.

#### 4.1.4 Dos Procedimentos

Durante o processo de pesquisa foram utilizados dois métodos preferenciais de procedimentos: a pesquisa campo e a pesquisa bibliográfica.

Durante o processo de pesquisa campo a busca pelos dados geradores do conhecimento foi junto aos alunos do segundo ano do curso técnico integrado de química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), com intervenções didáticas teóricas (em sala de aula) e práticas (em laboratório).

A turma do segundo ano foi escolhida analisando a ementa do curso e verificando-se que no ano em questão estavam estudando sobre processos de corrosão que se alinhava com o tema da pesquisa.

O pesquisador dirigiu-se a turma após as intervenções e aplicou o questionário isento de intervencionismo nas respostas, deixando claro o anonimato dos pesquisados e a finalidade do questionário.

A pesquisa de campo pode contribuir para estudo e desenvolvimento de uma metodologia, encontrar soluções para um problema ou potencializar a produtividade e eficiência de alguma ação. Por ser realizado de forma próxima ao seu público-alvo, possui grandes retornos de análises pontuais e eficientes.

Para Fonseca (2002, apud Gerhardt e Silveira, 2009, p. 37) a pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa.

A pesquisa bibliográfica foi o outro procedimento de pesquisa utilizado baseando-se em estudos e materiais bibliográficos já publicados que servem para dar sustento técnico a pesquisa.

Segundo Fonseca (2002, apud Gerhardt e Silveira, 2009, p. 37) a pesquisa bibliográfica:

é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

O pesquisador utilizou um questionário (Apêndice C) com questões abertas e fechadas – objetivas e subjetivas – abordando o conteúdo sobre corrosão que foi ministrado em sala de aula e sobre a percepção dos alunos da utilização de aulas práticas associadas às aulas teóricas com a finalidade de facilitar o processo de assimilação do conteúdo por parte do aluno proporcionando assim uma melhoria no processo ensino/aprendizagem.

Com o objetivo de proporcionar uma maior eficácia do questionário Marconi e Lakatos (2017, apud Moysés e Moori, 2007) afirmam que

a elaboração deve seguir algumas recomendações: (1) os temas escolhidos devem estar de acordo com os objetivos da pesquisa, (2) o questionário deve ser limitado em sua extensão e em sua finalidade, pois um questionário muito longo causa cansaço e desinteresse e um questionário muito curto pode não oferecer informações suficientes, (3) as questões devem ser codificadas, a fim de facilitar a posterior tabulação, (4) deve estar acompanhado de orientações sobre como respondê-lo, (5) o aspecto e a estética devem ser observados.

As perguntas elaboradas no questionário foram orientadas pela premissa de que perguntas podem ser classificadas em abertas e fechadas sendo explicitadas por Chaer, Diniz e Ribeiro (2011, p. 262):

As perguntas abertas são aquelas que permitem liberdade ilimitada de respostas ao informante. Nelas poderá ser utilizada linguagem própria do respondente. Elas trazem a vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente. Um dificultador das perguntas abertas é também encontrado no fato de haver liberdade de escrita: o informante terá que ter habilidade de escrita, de formatação e de construção do raciocínio. Já as perguntas fechadas trarão alternativas específicas para que o informante escolha uma delas. Têm como aspecto negativo a limitação das possibilidades de respostas, restringindo, pois, as possibilidades de manifestação do interrogado. Elas poderão ser de múltipla escolha ou apenas dicotômicas (trazendo apenas duas opções, a exemplo de: sim ou não; favorável ou contrário).

Segundo Parasuraman (1991), “um questionário é um conjunto de questões, elaboradas para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos de um projeto de pesquisa.”

Quando da aplicação do questionário, o pesquisador apresentou as questões aos pesquisados demonstrando a importância de que sua resolução fosse realizada da maneira mais isenta de consultas, e de forma individual, para refletir um resultado que apontasse para um resultado real das perspectivas dos alunos e sem a intervenção e presença do pesquisador, conforme orienta Marconi e Lakatos (2017) afirmando sobre questionário que se trata de

um instrumento desenvolvido cientificamente, composto de um conjunto de perguntas ordenadas de acordo com um critério predeterminado, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador e que tem por objetivo coletar dados de um grupo de respondentes.

A análise do questionário foi realizada segundo a ótica da Análise Textual do Discurso – ATD, que consiste em analisar a estrutura de um texto e a partir de então compreender as construções ideológicas presentes no texto. Segundo Pêcheux (1997, apud Kronka, 2003. p. 590) a ideia de análise do discurso não deve ser entendida como especialista de interpretação, tendo como único fato inerrante, veja:

“a análise de discurso não pretende se instituir como especialista da interpretação, dominando ‘o’ sentido dos textos; apenas pretende construir procedimentos que exponham o olhar leitor a níveis opacos à ação estratégica de um sujeito. (...) O desafio crucial é o de construir interpretações, sem jamais neutralizá-las, seja através de uma minúcia qualquer de um discurso sobre o discurso, seja no espaço lógico estabilizado com pretensão universal.”

Usando este conceito como norteador da análise a ser efetuada utilizou-se parâmetros (teórico) para quantificar e qualificar os resultados obtidos com o questionário aplicado aos alunos após a intervenção prática sobre corrosão realizada em laboratório.

Os questionários foram aplicados no laboratório de Química Geral do IFAP, logo após o término da intervenção prática no dia 24 de outubro de 2019.

Os alunos pesquisados foram orientados sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), um documento que expressa total e irrestrita concordância do sujeito e/ou de seu representante legal em participar, voluntariamente, da pesquisa, após explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, objetivos, métodos e/ou procedimentos para coleta de dados, benefícios e riscos que possa acarretar. Tal documento, depois de lido perante os envolvidos na pesquisa, foi disponibilizado em duas vias que deveriam ser assinados pelos seus responsáveis legais para garantir a participação deles no processo de pesquisa.

## **4.2 O Lócus**

O critério utilizado para escolha do local de aplicação da pesquisa consistiu no fato da instituição possuir o curso do Ensino Médio Técnico em Química que explora os conteúdos relacionados à corrosão. Outro fator preponderante para a escolha da instituição se deu pelo fato de que no momento da aplicação da pesquisa o pesquisador se encontrava como monitor da disciplina Corrosão, o que facilitou o processo de aplicação dos momentos teóricos (sala de aula) e práticos (laboratório).

#### 4.2.1 O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP – *Campus Macapá*

A história do Instituto Federal do Amapá (Ifap) começa em 25 de outubro de 2007, com a criação da Escola Técnica Federal do Amapá (Etfap), instituída pela Lei nº 11.534. Em 13 de novembro de 2007, a Portaria MEC nº 1066 atribui ao Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará (Cefet/PA) o encargo de implantar a Etfap. Para tomar à frente das articulações locais e viabilizar a implantação da então Escola Técnica Federal do Amapá, a Portaria MEC nº 1199, de 12 de dezembro de 2007, nomeia o professor Emanuel Alves de Moura para exercer o cargo de Diretor Geral Pró-Tempore.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá-IFAP/Campus Macapá está situado na zona norte da cidade de Macapá, no endereço Rodovia BR-210, Km 03, S/n - Brasil Novo, AP, 68909-398. Foi criado em dezembro de 2008, pela Lei Federal nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008 que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, criando os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, provocando assim a transformação da antiga Escola Técnica Federal do Amapá/ETFAP em Instituto Federal, integrando a Rede Federal de Educação.

Como parte do momento de instalação e adequação do sistema administrativo, o IFAP inicia no 2º semestre de 2010 as suas atividades educativas na área de técnico nas modalidades subsequentes, sendo ofertados no município de Laranja do Jari e em Macapá.

Os dois municípios somaram junto uma oferta total de quatro cursos: Informática, Secretariado, Secretariado Escolar e Edificações. Em 2011 a instituição começou a ofertar novos cursos em outras modalidades. Nesse ano, foram acrescentados ao Plano de Desenvolvimento Institucional/PDI os Cursos de Ensino Técnico de Nível Médio nas modalidades Integrado, Subsequente e Educação de Jovens e Adultos/EJA.

No ano de 2011 foram ofertados cursos FIC no âmbito dos programas federais: Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico (PRONATEC) e o Programa Nacional Mulheres Mil (PNMM), bem como Profucionário, voltados à capacitação do funcionalismo da rede pública estadual e municipal do Amapá. Naquele ano, devido ao crescimento das atividades, a sede provisória do campus Macapá transfere-se para o Centro de Educação Profissional Graziela Reis de Souza, no centro da capital, cedida pelo Governo do Estado do Amapá.



Em fevereiro de 2012, as atividades administrativas e de ensino transferem-se para o prédio definitivo, localizado no bairro Brasil Novo, zona norte de Macapá, possibilitando a ampliação das atividades do IFAP na capital.

No ano de 2013 iniciou-se a implantação do Centro de Referência em Educação à Distância, de Pedra Branca do Amapari, vinculada ao campus de Porto Grande.

### **4.3 Os Sujeitos da Pesquisa**

Os sujeitos escolhidos como participantes da pesquisa são alunos da 2ª série do ensino Médio Técnico Integrado de Química, com média de idade de 15 anos. Tais alunos foram escolhidos pelo fato de possuírem em sua matriz curricular a disciplina de Corrosão que, de acordo com a ementa disponível no sítio eletrônico do Instituto Federal, orienta os docentes a ministrarem conteúdos referentes à Unidade IV sobre processos corrosivos, a saber:

4. Resistência à corrosão e proteção anticorrosiva: 4.1. Princípios básicos da resistência à corrosão e da proteção anticorrosiva; 4.2. Princípios gerais da resistência à corrosão eletroquímica; 4.3. Princípios gerais da resistência à corrosão Química; 4.4. Resistência à corrosão de alguns materiais Metálicos; 4.5. Controle da corrosividade do meio e inibidores de Corrosão; 4.6. Proteção catódica e proteção anódica. (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ, 2018)

Com base em tal resolução pôde-se constatar que tais alunos se encontravam no domínio de relevância desta pesquisa, pois se procurou, através da aplicação de questionário, como instrumento de coleta de dados, identificar quais as compreensões e expectativas dos alunos em relação à proposta de fixar o conteúdo teórico com a prática. O objetivo ante a escolha dos alunos da 2ª série do ensino médio era constatar a percepção de melhorias no aprendizado quando o professor aliava prática com teoria.

### **4.4 Instrumentos de Pesquisa**

Para realização da coleta de dados junto aos participantes foi lançado mão do instrumento denominado questionário que segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 201) trata-se de “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

O questionário aplicado (Apêndice C) foi constituído de 06 questões numeradas de 01 a 06 e divididas entre abertas (questões 01, 03, 04, 05 e 06) e de múltipla escolha (questão 02).

As questões de 01 a 03 apresentam carácter quantitativo e as questões de 04 a 06 possuem carácter qualitativo.

A aplicação do questionário foi realizada após o momento de intervenção prática no laboratório de Química Geral do IFAP.

Os dados qualitativos das respostas dos pesquisados foram examinados seguindo a perspectiva de Análise do Discurso, categorizando e agregando, por similaridade, as respostas colhidas e para uma melhor compreensão foram organizados em tabelas. Segundo Assis (2009, p.14), a análise qualitativa do discurso “é descrita e não requer a utilização de métodos e técnicas estatísticas. O pesquisador, considerado instrumento chave, tende a analisar seus dados individuais, no ambiente natural. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem”.

Já os dados quantitativos foram organizados por tabelas e gráficos para uma melhor visualização que, para Assis (2009, p. 20), “a pesquisa quantitativa é a que se traduzem em números as opiniões e informações, utilizando estatísticas para serem classificadas e analisadas”.

Segundo Pêcheux (1997, apud Kronka, 2003. p. 590) a ideia de análise do discurso não deve ser entendida como especialista de interpretação, vejamos:

a análise de discurso não pretende se instituir como especialista da interpretação, dominando ‘o’ sentido dos textos; apenas pretende construir procedimentos que exponham o olhar leitor a níveis opacos à ação estratégica de um sujeito. (...) O desafio crucial é o de construir interpretações, sem jamais neutralizá-las, seja através de uma minúcia qualquer de um discurso sobre o discurso, seja no espaço lógico estabilizado com pretensão universal.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados através de questionário, utilizado como instrumento de pesquisa, apresentado aos alunos do 2º ano do Ensino Médio Técnico em Química após a intervenção prática demonstrativa do processo de corrosão do alumínio, em solução de Hidróxido de Potássio (oriundo de uma lata de refrigerante), para obtenção de alúmen de potássio como alternativa para uso no tratamento de água potável. Tal intervenção foi realizada no Laboratório de Química Geral do IFAP.

O questionário foi estruturado com seis perguntas ao todo, sendo: a primeira questão discursiva (com respostas previstas dentro de um conteúdo repassado), sob uma abordagem qualitativa; a segunda questão tem característica objetiva com múltipla escolha dos itens de A à D sendo estruturada sob uma abordagem quantitativa por meios de gráficos; da terceira à sexta questão foram formuladas perguntas abertas sob uma abordagem qualitativa explanada sob a ótica de tabelas para uma melhor visualização dos dados obtidos.

### 5.1 Diagnóstico das questões do questionário

#### 5.1.1 Abordagem qualitativa: questão 01

A primeira questão foi formulada com a intenção de questionar os alunos a respeito dos tipos de corrosão abordados em sala de aula. No material disponibilizado encontrávamos onze tipos de corrosão, a saber: uniforme, por placas, alveolar, puntiforme, intergranular, intercrystalina, intragranular, transcristalina, filiforme, por esfoliação e galvânica. Era esperado que os alunos citassem os itens dentro desses onze tipos.

Tal questionamento tem por finalidade identificar quais as formas de corrosão foram assimiladas pelos alunos para que no momento da intervenção prática sejam utilizados tais conhecimentos previamente adquiridos.

A Tabela 2 mostra as respostas obtidas separadas por classes de 1 a 3 apresentando na primeira coluna os estudantes – de forma codificada –, na coluna central as respostas apresentadas por cada aluno e o nível de satisfação alcançado com as respostas categorizadas em: resposta satisfatória, resposta parcialmente satisfatória e resposta insatisfatória; tal categorização foi obtida utilizando os tipos de corrosão que foram abordados em sala de aula.

Tabela 2 – Análise qualitativa das respostas da Q1

Considerando que a corrosão é resultado de uma reação de oxidação de um metal em presença de alguma substância ou elemento que sofre redução. É também todo processo eletroquímico que produz degradação e perda de propriedades químicas, físico-químicas ou mecânicas do material metálico. Quais são as formas de corrosão?		
PART.	RESPOSTA	PARÂMETROS
<b>CLASSE 1 – ALUNOS QUE APRESENTARAM ENTRE 2 E 4 ITENS NA RESPOSTA</b>		
E-14	Uniforme e intergranular	Resposta satisfatória
E-3	Puniforme, uniforme, biforme	Resposta insatisfatória
E-7	Homogênea, intergranular, sob tensão	Resposta satisfatória
E-9	Corrosão química, corrosão eletroquímica, corrosão eletrolítica	Resposta satisfatória
E-11	Corrosão pulfiorme, uniforme, piche	Resposta insatisfatória
E-13	Alveolar, pluriforme, uniforme, dentre outros	Resposta satisfatória
E-15	Uniforme, inter/intragranular, galvânica	Resposta satisfatória
<b>CLASSE 2 – ALUNOS QUE APRESENTARAM ENTRE 5 E 7 ITENS NA RESPOSTA</b>		
E-2	Puntiforme, uniforme, por erosão, intergranular, intragranular, entre outras.	Resposta satisfatória
E-4	Corrosão galvânica, corrosão metálica, corrosão sob tensão, corrosão intergranular, corrosão de ferro, aço e cobre	Resposta parcialmente satisfatória
E-5	Uniformes, puntiformes, intergranular, intragranular, por erosão, etc.	Resposta satisfatória
E-6	Puntiforme, uniforme, por erosão, intergranular, intragranular, etc.	Resposta satisfatória
E-8	Puntiforme, uniforme, intergranular, intragranular, por piche, entre outros	Resposta satisfatória
E-10	Corrosão metálica, corrosão galvânica, corrosão de superfície, corrosão de frestas, corrosão aoveolar	Resposta parcialmente satisfatória
E-12	Corrosão uniforme, corrosão galvânica, corrosão intragranular, corrosão sob tensão, corrosão metálica	Resposta satisfatória
E-24	Corrosão uniforme, corrosão intragranular, corrosão em placas, corrosão metálica, corrosão galvânica	Resposta satisfatória
E-23	Puntiforme, homogênea, intergranular, intragranular, por erosão, alveolar	Resposta satisfatória
E-1	Corrosão puntiformes, galvânica, intergranular, intragranular, metálica, alveolar, filiforme	Resposta satisfatória
<b>CLASSE 3 – ALUNOS QUE APRESENTARAM ENTRE 9 E 11 ITENS NA RESPOSTA</b>		
E-17	Puntiforme, intergranular, alveolar, intragranular, metálica, galvânica, sob tensão, filiforme, uniforme	Resposta satisfatória
E-18	Puntiforme, alveolar, galvânica, metálica, intergranular, intragranular, grafítica, filiforme, esfoliação	Resposta satisfatória
E-16	corrosão puntiforme, alveolar, metálica, uniforme, intergranular e intragranular, galvânica, grafítica, filiforme, por esfoliação	Resposta satisfatória
E-21	Corrosão intergranular, puntiforme, periforme, intragranular, corrosão sob tensão, seletiva, alveolar, galvânica, metálica, por esfoliação	Resposta satisfatória
E-19	Corrosão intragranular, corrosão por placas, intergranular, corrosão puntiforme, corrosão generalizada, corrosão galvânica, corrosão alveolar, corrosão sob tensão, corrosão metálica.	Resposta satisfatória
E-22	Alveolar, uniforme, puntiforme, intergranular, grafítica, metálica, galvânica, filiforme, seletiva, placa, esfoliação	Resposta satisfatória
E-20	Uniforme, intergranular, transgranular, seletiva, puntiforme, sob tensão, galvânica, metálica, filiforme, placa, esfoliação	Resposta satisfatória

Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

A classe 1 representa os estudantes que apresentaram entre 2 e 4 itens na resposta. Dos 24 alunos que responderam ao questionário, 7 apresentaram entre 2 a 4 itens na resposta (o que corresponde a cerca de 29%), sendo que 2 alunos (8,30% do universo total de entrevistados) responderam de forma insatisfatória, não condizente com o que foi apresentado no conteúdo em sala de aula.

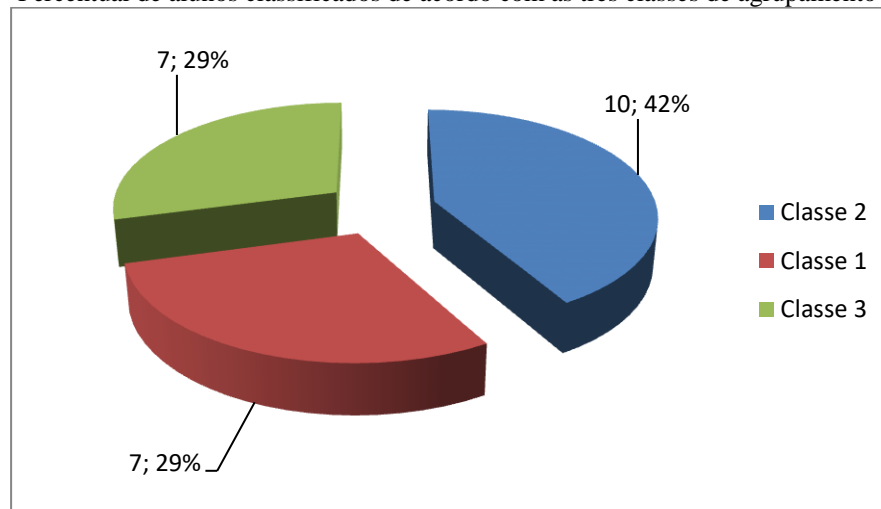
A classe 2 representa os estudantes que apresentaram entre 5 e 7 itens na resposta, 10 estudantes se enquadram nesta classe representando 41,66% dos entrevistados, nessa classe encontramos 8 respostas satisfatória com o conteúdo abordado em sala de aula e 2 parcialmente satisfatórias que podem ser classificadas como respostas que apresentaram o esperado, bem como itens que não se encontravam dentro do esperado.

Analisando a classe 3, onde os estudantes entrevistados apresentaram entre 9 e 12 itens na resposta, sendo 7 estudantes (29,17%) nessa classe todos os alunos apresentaram respostas satisfatórias. Cabe ressaltar que tais alunos apresentaram os itens de forma fidedigna ao apresentado em sala de aula.

Dentro do que foi abordado em sala de aula apresentou-se as formas e tipos de corrosão do conteúdo Corrosão e Tratamento de Superfície referente à disciplina Corrosão.

O gráfico a seguir identifica o percentual de alunos classificados de acordo com as três classes de agrupamento de respostas.

Gráfico 1 – Percentual de alunos classificados de acordo com as três classes de agrupamento de respostas.

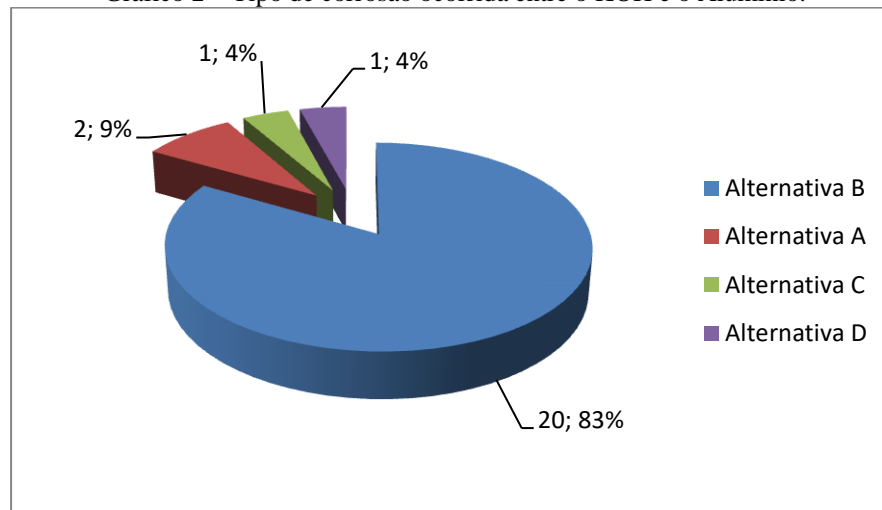


Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019); \*CLASSE 1: alunos que apresentaram entre 2 e 4 itens na resposta; CLASSE 2: alunos que apresentaram entre 5 e 7 itens na resposta; CLASSE 3: alunos que apresentaram entre 9 e 11 itens na resposta.

### 5.1.2 Abordagem quantitativa: questão 02

A segunda questão propôs identificar o tipo de corrosão que ocorreu no processo demonstrado no laboratório com hidróxido de potássio e alumínio. Trata-se de uma questão de múltipla escolha. Dos 24 alunos participantes, 83% assinalaram a alternativa D que era a resposta correta, 9% assinalaram a alternativa A, 4% assinalaram a alternativa B e 4% assinalaram a alternativa C, como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Tipo de corrosão ocorrida entre o KOH e o Alumínio.



Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

Os dados obtidos no Gráfico 2 mostram que o assunto sobre os tipos de corrosão foram assimilados de forma satisfatória pelos estudantes, pois se pode observar que a grande maioria dos participantes respondeu de forma satisfatória assinalando a resposta correta.

### 5.1.3 Abordagem qualitativa: questão 03

A questão 03 apresenta uma discussão sobre a importância do tratamento das impurezas metálicas no processo de pintura, uma vez que sua preparação varia em função do recobrimento protetor, ou seja, da natureza da tinta a ser aplicada.

Dando prosseguimento, como o objetivo é criar uma interface entre o meio corrosivo e a superfície do metal, a conclusão da questão instiga os alunos a pensarem sobre o conceito de superfície metálica limpa e questiona sobre tal conceito qual o entendimento de cada aluno acerca do tratamento de impurezas.

A resposta esperada para tal pergunta estaria concentrada nos seguintes pontos: uma superfície bem limpa, livre de ferrugem, isenta de graxas, sujeidade e umidade que oferece uma boa proteção por recobrimento.

O questionamento sobre o tratamento das superfícies foi realizado com a finalidade de instigar o aluno, a saber, quais os procedimentos a serem tomados para que se utilize uma superfície livre de impurezas e pronta para o uso.

O comando que determinava a diretriz da resposta da Q3 definia que: O tratamento das impurezas metálicas é um passo decisivo no processo definido como esquema de

pintura, uma vez que sua preparação varia em função do recobrimento protetor, ou seja, da natureza da tinta a ser aplicada. Como o objetivo é criar uma interface entre o meio corrosivo e a superfície do metal, essa camada protetora pode ser de formação natural ou artificial. Considerando este conceito o que significa uma superfície metálica limpa?.

Diante de tal questionamento as respostas dos participantes foram coletadas e agrupadas conforme demonstra a tabela 3 que organiza as respostas obtidas e as categoriza em 4 classes e suas principais ideias.

Também podem ser identificadas na tabela as respostas obtidas por cada estudante (representados de forma codificada).

Tabela 3 – Análise qualitativa das respostas da Q3  
RESPOSTA

PART.	RESPOSTA	IDEIA CENTRAL
<b>CLASSE 1 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENTRAL DE SUA RESPOSTA SUPERFÍCIE SEM CORROSÃO</b>		
E-10	Uma superfície livre de corrosão e bastante uniforme	Resposta pouco satisfatória
E-13	Sem corrosão, ou seja, sem placas de ferrugem	Resposta pouco satisfatória
E-15	Que não sofre um processo corrosivo	Resposta pouco satisfatória
E-16	Uma superfície metálica limpa é aquela que não possui revestimento e nem iniciou o processo de corrosão	Resposta satisfatória
E-17	Uma superfície limpa, sem revestimento e não corroída	Resposta pouco satisfatória
E-18	Metal sem revestimento e não corroído	Resposta pouco satisfatória
E-19	Um metal sem revestimento e livre de corrosão	Resposta pouco satisfatória
E-20	Sem revestimento e corrosão	Resposta pouco satisfatória
E-21	Superfície sem camada protetora e não corroída	Resposta pouco satisfatória
E-22	Uma superfície livre de corrosão ou qualquer tipo de revestimento ou proteção, pura	Resposta satisfatória
E-24	É uma superfície que está longe de sofrer quaisquer processos de corrosão onde não se perde o resultado original do produto	Resposta insatisfatória
<b>CLASSE 2 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENTRAL DE SUA RESPOSTA SUPERFÍCIE SEM OXIDAÇÃO</b>		
E-3	Significa que não está sofrendo nenhum meio corrosivo em sua superfície, ou seja, não está sofrendo oxidação	Resposta satisfatória
E-14	Onde não acontece a oxidação no material, não acontece a corrosão, pois há uma proteção artificial ou natural	Resposta satisfatória
<b>CLASSE 3 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENTRAL DE SUA RESPOSTA SUPERFÍCIE SEM IMPUREZAS</b>		
E-1	Uma superfície metálica que não contenha impurezas ou produtos resultantes da corrosão	Resposta satisfatória
E-2	É uma superfície limpa de impurezas, que irá criar a base da pintura, ela sem óleos, resto de pinturas proporciona uma melhor duração da pintura	Resposta satisfatória
E-5	Uma superfície que se encontra livre de impurezas como poeira, óleos, graxa, entre outros	Resposta muito satisfatória
E-6	Sem impurezas, poeiras, sujeiras, óleos, resquícios de outras pinturas ou materiais	Resposta satisfatória
E-7	Uma superfície sem impurezas	Resposta pouco

E-8	Uma superfície livre de impurezas e pronta para receber uma camada protetora. Essas impurezas podem ser poeira, manchas de tinta, óleos, etc.	satisfatória Resposta muito satisfatória
E-9	Significa uma superfície livre de quaisquer impurezas, ou seja, livre de agentes corrosivos	Resposta satisfatória
E-11	Uma superfície que é livre de impurezas, como poeiras, etc	Resposta pouco satisfatória
E-23	Aquela que está livre de impurezas, tanto do meio corrosivo quanto do revestimento protetor	Resposta pouco satisfatória
<b>CLASSE 4 – ALUNOS QUE NÃO SOUBERAM RESPONDER</b>		
E-4	-	Não respondeu
E-12	-	Não respondeu

Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

Analisando as respostas obtidas de acordo com a tabela acima se observa que os alunos da CLASSE 1, em sua maioria, apresentaram respostas pouco satisfatórias em relação ao conteúdo apresentado sobre superfície metálica limpa. Foram obtidos dados de onze alunos que expressam 45,83% do total de envolvidos na pesquisa. Dos alunos do grupo 1 um deles respondeu de forma insatisfatória, não condizente com o objetivo da questão representando assim 9,09% da classe; dois alunos, 18,18% de alunos da classe 1, responderam de forma satisfatória, de acordo com o objetivo da questão e com o conteúdo abordado em sala de aula e, oito alunos, representando 72,73% do universo de alunos da classe 1, responderam de maneira pouco satisfatória onde foi explanado de maneira muito simples o conteúdo abordando apenas 1 ponto dos que poderiam ser citados na resposta da questão.

Nos estudantes que se enquadraram na classe 2, que representa os alunos cujo tema central de sua resposta foi oxidação, apenas 8,33% do quantitativo total de entrevistados se encontram nesse grupo e responderam de maneira satisfatória conforme o conteúdo.

Na classe 3 encontram-se os nove alunos que mais se aproximaram, em suas respostas, de preencher de maneira completa conforme abordado em sala de aula, pois o tema central de suas respostas estava orientado na ausência de impurezas, logo os mesmos citavam as impurezas, os processos de corrosão e oxidação. Observa-se que 44,45%, ou seja, 4 alunos do total responderam de forma classificada como muito satisfatória, de forma completa segundo o objetivo da questão; 22,22% dos alunos representativos do grupo 3 responderam de forma a ser considerada como satisfatória e 33,33% responderam tratando do tema impurezas, porém deixando de relatar quais impurezas, o que veio a ser classificado como pouco satisfatórias.

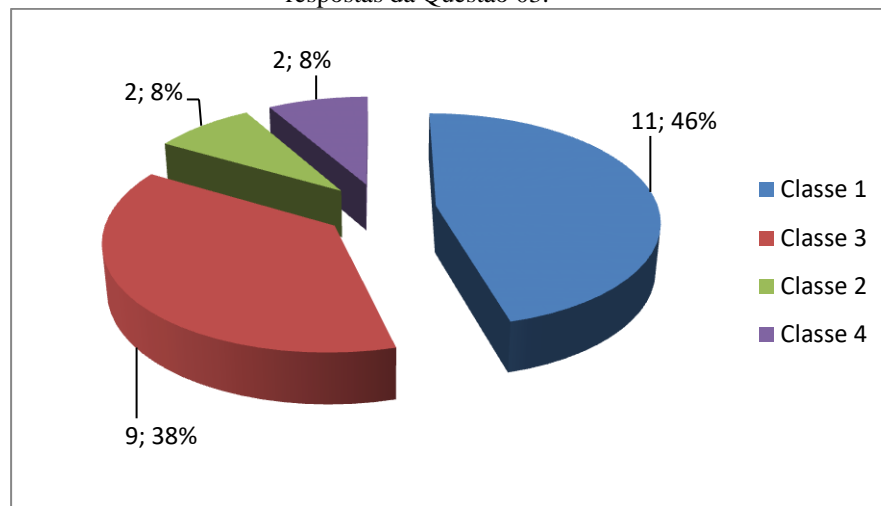


Os alunos enquadrados na classe 4 não souberam responder ou não quiseram responder (fato aceitável no questionário) e deixaram em branco o espaço para resposta da questão, impossibilitando a análise sobre os dados.

As respostas podem ser quantificadas e demonstradas em um gráfico onde se observa o percentual de cada classe de agrupamento das respostas.

As divisões dos entrevistados foram estabelecidas seguindo a seguinte descrição: 1) CLASSE 1 – alunos que apresentaram como tema central de sua resposta superfície sem corrosão; 2) CLASSE 2 – alunos que apresentaram como tema central de sua resposta superfície sem oxidação; 3) CLASSE 3 – alunos que apresentaram como tema central de sua resposta superfície sem impurezas e 4) CLASSE 4 – alunos não responderam a questão (deixaram em branco). Podem-se observar os dados quantificados no gráfico 3 abaixo.

Gráfico 3 – Percentual de alunos classificados de acordo com as três classes de agrupamento de respostas da Questão 03.



Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019); \*CLASSE 1 – superfície sem corrosão; CLASSE 2 – superfície sem oxidação; CLASSE 3 – superfície sem impurezas e CLASSE 4 – alunos não responderam a questão.

#### 5.1.4 Abordagem qualitativa e quantitativa: questão 04

O quarto item do questionário levantou uma discussão sobre o momento da prática em laboratório do conteúdo sobre corrosão estudado em sala de aula.

O objetivo com tal questionamento era observar como o aluno entende o processo de ensino teórico aliado ao processo prático de ensino.

A proposta a ser alcançada com a prática como abordagem metodológica visa incorporar o aluno como personagem central do processo de ensino, segundo Dias e Volpato (2017, p. 2)

a escola existe para propor experiências que alterem o comportamento deste aprendiz. Ele deve estar pronto para participar deste processo e, principalmente, desejar embarcar na nave do conhecimento. Então, o milagre acontece. Ele torna-se senhor da aprendizagem, desejando-a e fazendo-a acontecer, com efetividade. Ao professor cabe capitanear o processo, desafiando o ser aprendiz e fazendo-o trilhar ativamente o caminho da construção do seu conhecimento.

Caminhando nessa direção, a proposta da questão Q4 foi entender qual a visão do aluno em relação à aplicação prática em laboratório após o conteúdo ser abordado em sala de aula.

A tabela 4 se propôs a organizar as respostas obtidas de cada entrevistado e categorizou em 6 classes as suas principais ideias. Identificam-se também as respostas obtidas por cada estudante, que estão representados de forma codificada.

Tabela 4 – Análise qualitativa das respostas da Q4

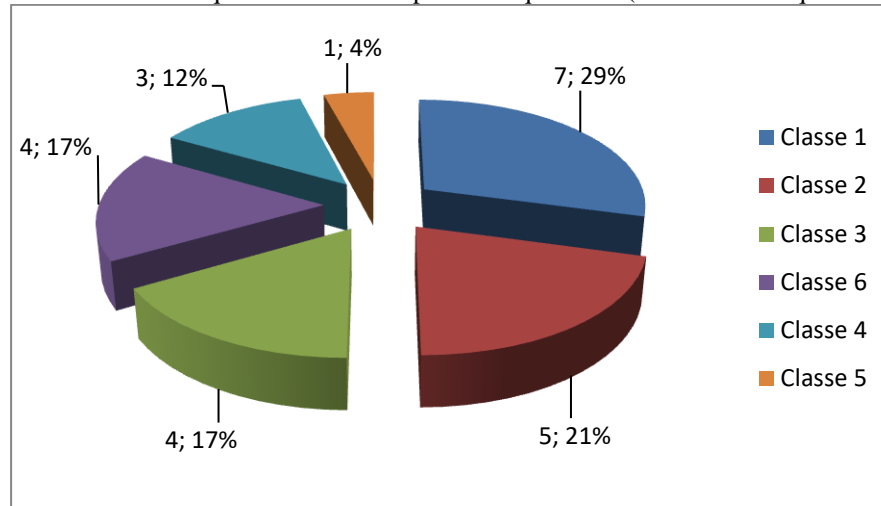
Após o aprendizado teórico em sala de aula como você classifica o momento da prática em laboratório do conteúdo estudado, sobre Corrosão?		
PART.	RESPOSTA	IDEIA CENTRAL
<b>CLASSE 1 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENTRAL DE SUA RESPOSTA UMA MELHOR COMPREENSÃO</b>		
E-1	É uma forma de compreender os conceitos vistos em sala de aula de fora mais dinâmica, experimental e lúdica	Dinamismo, experimentalidade e ludicidade
E-3	Ajuda os discentes terem uma visão do que o professor explica em sala de aula e também ajuda a melhorar a visão do aluno sobre o assunto	Ampliação da visão
E-8	Satisfatório, pois fica muito mais fácil de aprender e compreender o que estudamos em sala de aula.	Melhor compreensão
E-15	Importante, pois com a prática o aprendizado fica melhor	Melhoria no aprendizado
E-18	Interessante e proveitoso, uma vez que traz o assunto aprendido em sala de aula na forma de prática e dinâmica	Relação teoria e prática
E-19	Uma forma de entender o assunto estudado didaticamente tornando o conteúdo mais interessante	Didática interessante
E-23	Como auxiliador na compreensão do assunto vendo coisas relacionadas a teoria entendendo como realmente funciona	Relação teoria e prática
<b>CLASSE 2 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENTRAL DE SUA RESPOSTA MELHOR VISUALIZAÇÃO</b>		
E-5	Na prática laboratorial é mais fácil de visualizar a corrosão no dia a dia.	Facilidade de visualização
E-6	Momento de aprendizagem prática, bastante empolgante para ver a teoria realmente acontecer	Facilidade de visualização
E-11	De extrema importância para melhor observação de processos de corrosão	Facilidade de visualização
E-17	É o momento em que vamos por em prática o que aprendemos e visualizar os conceitos de perto	Facilidade de visualização
E-22	Uma experiência excelente, as aulas práticas fazem alusões e ilustram as teóricas com maior verossimilhança do que qualquer outra anterior	Proximidade com a realidade
<b>CLASSE 3 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENTRAL DE SUA RESPOSTA COMO UM PERÍODO BOM</b>		
E-7	Bom de certo modo, mas nunca nos aprofundamos	Momento bom
E-12	Eu classifico como muito bom, porque tivemos um bom aprendizado	Boa forma de aprender
E-20	Rentáveis	Resposta pouco satisfatória

E-24	Classifico como interessante, interativo e preparatório	Momento interessante
<b>CLASSE 4 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENRAL DE SUA RESPOSTA UMA MELHOR ASSIMILAÇÃO</b>		
E-2	Uma melhor assimilação no conteúdo estudado, e por em prática proporciona uma vivência maior com o assunto	Vivência com a realidade
E-16	Como uma boa forma de exemplificar o conteúdo apreendido em sala de aula, demonstrando o modo como é utilizado por industrias	Boa forma de exemplo
E-21	Aumentou a aprendizagem de forma prática e didática	Facilidade de aprendizado
<b>CLASSE 5 – ALUNOS QUE APRESENTARAM COMO TEMA CENRAL DE SUA RESPOSTA UM PROCESSO MAIS DIDÁTICO</b>		
E-10	Importante para tornar o conteúdo mais didático e menos cansativo vendo apenas teorias	Didática mais dinâmica
<b>CLASSE 6 – ALUNOS QUE NÃO APRESENTARAM RESPOSTA SATISFATÓRIA</b>		
E-4	Sim por que quando ele cloca o alumínio sofre uma oxidação no alumínio	Resposta insatisfatória
E-9	Prática de laboratório	Resposta insatisfatória
E-13	-	Resposta insatisfatória
E-14	Deterioração de objetos, como: alumínio, ferro, madeira, entre outros	Resposta insatisfatória

Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

Ao ser realizada a análise quantitativa da tabela com as respostas dos alunos participantes da pesquisa obteve-se o gráfico a seguir, relacionando a quantidade de alunos com os temas centrais das respostas.

Gráfico 4 – Análise quantitativa das respostas da questão 4 (tema central x quantidade)



Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

Os dados obtidos nos mostram que 29,17% dos alunos consideram a aula prática como um apoio para uma melhor compreensão do que foi estudado teoricamente em sala de aula, proporcionando assim uma melhor assimilação (12,50% das respostas) e visualização (20,83%) do conteúdo abordado.

Considerando Dewey (2014, *apud* Cavalcanti e Filatro, 2018, p. 34), “em ambientes educacionais o aprendiz deve vivenciar situações que façam sentido no contexto em que ele está inserido e que possam ser articulados com situações reais.”

Cavalcanti e Filatro (2018, p. 34) argumentam, o processo de aprendizagem deve ser relacionado com o real e com o que é vivido pelo aprendiz, “ações educacionais aplicadas a contextos reais ou hipotéticos retratando uma realidade específica que faça sentido para os alunos lhe permitem vivenciar a aprendizagem experiencial.”

Continuando seu argumento sobre a importância do processo prático para a aprendizagem, Dewey (2014, *apud* Cavalcanti e Filatro, 2018, p. 34) aponta que: “O que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso seu sentido e o seu valor.”

Com o resultado das respostas dos alunos pode-se sustentar que

o processo de aprendizagem prática deve ser proposto em cada estágio do processo de aprendizagem experiencial, abrangendo desde a resolução de problemas reais até as discussões reflexivas, e desde a elaboração de mapas conceituais até a prática de novas habilidades desenvolvidas. (Cavalcanti e Filatro, 2018, p. 35)

É fato que o processo de aprendizagem voltado para uma metodologia mais prática resulta em aprendizes que demonstram mais interesse, envolvimento e comprometimento no momento voltado para as aulas.

Temos que concordar que para proporcionar um melhor processo de aprendizagem é necessário que se mude os modos de aprender e ensinar de instituições e docentes, sendo assim Carbonell (2002, *apud* Camargo e Daros, 2018, p. 28) reconhece que:

não se pode olhar para trás em direção à escola ancorada no passado em que se limitava ler, escrever, contar e receber passivamente um banho de cultura geral. A nova cidadania que é preciso formar exige, desde os primeiros anos e escolarização, outro tipo de conhecimento e uma participação mais ativa.

### 5.1.5 Abordagem qualitativa e quantitativa: questão 05

A análise da questão 05 pode ser vista sob uma ótica dupla, onde se espera ao ler o comando duas respostas distintas, a saber: quais os diferentes meios corrosivos e os principais prejuízos das indústrias no processo corrosivo de metais.

Partindo desse ponto foram montadas duas tabelas observando as respostas para os dois questionamentos da questão 05.

A resposta à primeira parte da questão foi dividida em quatro temas principais – (1) meio ácido e básico; (2) elevada concentração ácida; (3) meio atmosférico e (4) resposta insatisfatória.

Para a segunda parte da questão foram agrupados três temas, de acordo com a resposta dos pesquisados, são eles: (1) aceleração no processo de corrosão; (2) problemas ambientais e (3) resposta insatisfatória.

Vale ressaltar que a grande maioria das respostas, 16 alunos pesquisados, apresentava um item direcionado para o aumento com investimentos por parte da indústria com prejuízos oriundos da chuva ácida. O que pôde ser influenciado pelos conteúdos abordados e pela apresentação de artigos sobre o assunto.

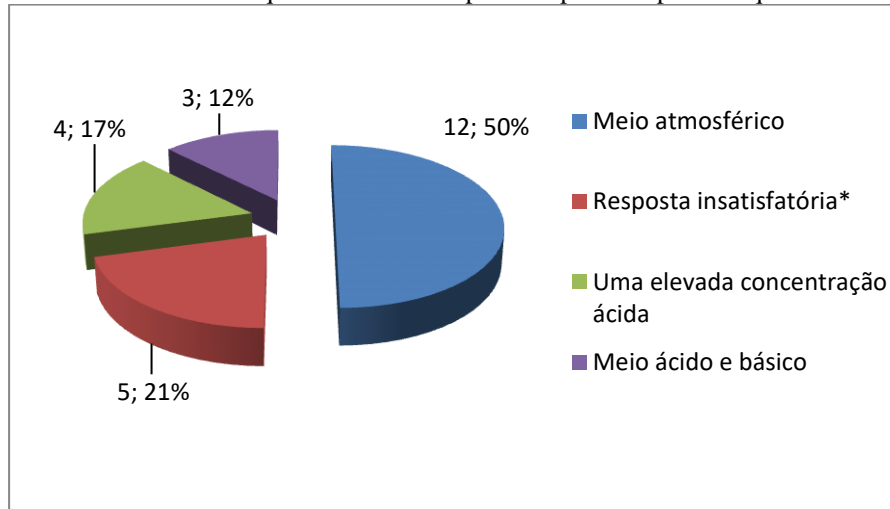
As tabelas e os gráficos a seguir mostram o quantitativo coletado com as respostas do questionário. Ressaltando que a questão foi subdividida em duas partes, serão apresentados gráficos e tabelas para cada momento da questão, divididos por temas centrais das respostas de cada pesquisado.

Tabela 5 – Dados das respostas coletadas da primeira parte da questão 05 do questionário aplicado aos alunos do 2º ano do E.M Técnico em Química do IFAP

TEMA CENTRAL	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Meio ácido e básico	03	12,50%
Uma elevada concentração ácida	04	16,67%
Meio atmosférico	12	50,00%
Resposta insatisfatória*	05	20,83%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019); \* não condizente com o conteúdo repassado em sala de aula (teoria e prática).

Gráfico 5 - Análise quantitativa das resposta da primeira parte da questão 05



Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

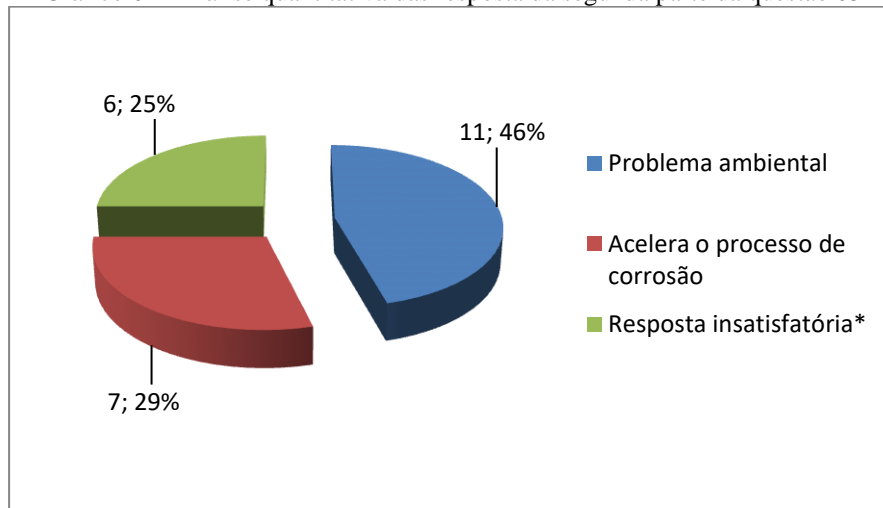
Tabela 6 – Dados das respostas coletadas da segunda parte da questão 05 do questionário aplicado aos alunos do 2º ano do E.M Técnico em Química do IFAP

TEMA CENTRAL	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Acelera o processo de corrosão	07	29,17%
Problema ambiental	11	45,83%
Resposta insatisfatória*	06	25,00%
TOTAL	24	100%

Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

\* não condizente com o conteúdo repassado em sala de aula (teoria e prática).

Gráfico 6 - Análise quantitativa das resposta da segunda parte da questão 05



Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

### 5.1.6 Abordagem qualitativa e quantitativa: questão 06

A questão 06 questionava os alunos a opinarem sobre a prática experimental proposta a eles em laboratório como forma elucidativa do que foi abordado em sala de aula.

O pesquisador ao formular a questão esperava uma resposta objetiva de seus pesquisados sobre a contribuição da atividade prática no desenvolvimento da formação profissional em técnico em química. Todos os pesquisados responderam de forma afirmativa que a prática era importante e contribuía de forma significativa para a sua formação.

Após o questionamento, na mesma questão, foi solicitado que o pesquisado comentasse sobre essa contribuição.

Os dados coletados foram tabulados somente com os comentários dos alunos tendo em vista que a resposta objetiva foi 100% sim.

Apresentam-se a seguir os dados tabelados com os temas centrais de cada comentário feito pelos pesquisados.

Ressalta-se que nesse momento a resposta esperada era um relato pessoal dos pesquisados de como o momento de aula prática no laboratório contribui para a sua formação, logo nesse item específico não foi obtido, como anteriormente, o item “resposta insatisfatória”, pois o comentário de cada um foi considerado para um aprimoramento da atividade desenvolvida.

Tabela 7 – Comentários da questão 06 do questionário aplicado aos alunos do 2º ano do E.M Técnico em Química do IFAP

PART.	TEMA CENTRAL DO COMENTÁRIO
E-1	A prática proporciona uma vantagem inicial ao seguir nessa área de formação
E-2	É um auxílio para se tornar bons técnicos em Química
E-3	É um auxílio para detectar processos de corrosão quando estiver exercendo a profissão
E-4	Auxilia na memorização das técnicas
E-5	Apresenta um ganho de experiência
E-6	É um momento de aquisição de novos conhecimentos
E-7	Fomenta um maior interesse pela área (técnico em Química)
E-8	É um momento de aquisição de novos conhecimentos
E-9	É um momento de aquisição de novos conhecimentos
E-10	Proporciona uma melhor compreensão e maior experiência sobre os processos químicos
E-11	Possibilita um maior aprendizado
E-12	É um auxílio para se tornar bons técnicos em Química
E-13	Fomenta um maior interesse pela área (técnico em Química)
E-14	É um auxílio para detectar processos de corrosão quando estiver exercendo a profissão
E-15	Sem comentários
E-16	É um momento de aquisição de novos conhecimentos
E-17	Necessário para finalizar o curso e trabalhar na profissão
E-18	Fomenta um maior interesse pela área (técnico em Química)
E-19	Fomenta um maior interesse pela área (técnico em Química)
E-20	Auxilia no trabalho em indústrias de metais
E-21	Proporciona uma melhor compreensão e maior experiência sobre os processos químicos
E-22	Abre caminhos e novas oportunidades
E-23	Possibilita um maior aprendizado
E-24	Possibilita um maior aprendizado

Fonte: Acadêmico/Pesquisador (2019)

Após analisar o conjunto de respostas dos alunos pesquisados ressalta-se que as intervenções práticas aliadas às aulas teóricas são um complemento que dão maior suporte e garantem um avanço no processo de aprendizagem do aluno.

A grande maioria das respostas fornecidas mencionou o fato de que a aula prática pode ser vista como um momento complementar de aquisição para novos conhecimentos.

Alguns dos pesquisados relataram também que devido estarem em um curso técnico à aula prática fomenta um melhor aprendizado na área técnica e proporciona uma abertura por novos caminhos e possibilita um maior aprendizado o que vai influenciar diretamente no momento de seguir a sua carreira de trabalho.

Unanimidade entre os alunos foi o fato de que a aula prática deveria ter um papel fundamental, assim como a aula teórica, no decorrer do curso técnico em química.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos e expostos neste trabalho, entende-se que o professor deve sempre se manter atualizado no processo de ensinar química, principalmente no que concerne a experimentação como didática de ensino, para contribuir de forma significativa no aprendizado.

A aula prática exerce um papel fundamental para que o aluno entenda a química como no seu cotidiano e, assim, compreenda o seu papel como peça fundamental para a sociedade.

A interdisciplinaridade da química com diversas áreas torna-se essencial para que o professor possa orientar o aluno no caminho que prescreve as bases e parâmetros curriculares da educação brasileira.

O conteúdo de corrosão está diretamente ligado ao ensino técnico de química e ao dia a dia da sociedade em geral, pois nos deparamos várias vezes com processos corrosivos ao longo de nossas vidas.

Entender a química na prática garante ao aluno um grau de aproveitamento bastante relevante quando se comparados com atividades somente teóricas.

Como resultado final entende-se que as práticas pedagógicas que se relacionam com o ensino de química devem estar alinhadas e serem aplicadas concomitantemente entre teoria e prática.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Larissa de Lima. **Construindo uma oficina temática sobre corrosão metálica, a partir dos conhecimentos em pesquisa científica de forma contextualizada**. Itabaiana-SE: Departamento de Química – DQCI; Universidade Federal de Sergipe, 2017. Apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: < <https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/verProducao?idProducao=1589517&key=71076e17f24679d2702ea996ab841dc4>>. Acesso em 31 jul. 2020.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ANDREA, Filatro; CAVALCANTI, Carolina Costa; **Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. 1. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. E-Book. ISBN 978-85-53131-35-8.

ASSIS, M. C. Metodologia do trabalho científico. – Fascículo – 3. ed. Universidade Federal da Paraíba, 2009.

AVALIAÇÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: < <https://www.dicio.com.br/avaliacao/>>. Acesso em 16 jan. 2021.

BERTAGNA, Regiane Helena. **Avaliação Escolar: Pressupostos Conceituais**. In: BERTAGNA, Regiane Helena; MEYER, João Frederico da Costa Azevedo. O Ensino, a ciência e o cotidiano. Editora Alínea, 2006. Páginas 61-81.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios: síntese de indicadores 2015**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 108.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacional – Base Legal**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Ministério do Meio Ambiente investe em ação para fortalecer reciclagem de alumínio**. 10 nov. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2020/11/ministerio-do-meio-ambiente-investe-em-acao-para-fortalecer-reciclagem-de-aluminio>> . Acesso em 02 abr. 2021.

CAGLIARI, Larissa. **Padronização do uso de policloreto de alumínio e poliacrilamida em uma ETA de Porto Alegre**. 2018. Dissertação (Graduação em Engenharia Química) –

Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora [recurso eletrônico]: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. E-Book. ISBN 978-85-8429-116-8.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. **A técnica do questionário na pesquisa educacional**. Evidência, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

Disponível em:

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia\\_artigos/pesquisa\\_social.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf)>. Acesso em 15 jan. 2021.

DATASUS. **Informações de Saúde (TABNET), estatísticas vitais**. Disponível em:

<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&id=6938&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/inf10>> Acesso em 02 set. 2019.

DEWEY, John. **Vida e educação**. 10 ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DIAS, Simone Regina; VOLPATO, Arceloni Neusa (org.). **Práticas Inovadoras em Metodologias Ativas**. Florianópolis: Contexto Digital, 2017

FARIAS, Robson Fernandes de. **Práticas de Química Inorgânica**, 4. ed. São Paulo: Editora Átomo, 2013.

FIGUEIREDO, Fábio. **A contribuição da reciclagem de latas de alumínio para o meio ambiente brasileiro**. Ar@cne. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales. [En línea. Acceso libre]. Barcelona: Universidad de Barcelona, nº 127, 1 de diciembre de 2009. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/aracne/aracne-127.htm>>. Acesso em 02 set. 2019.

GAMA, Mara. **Brasil é campeão mundial na reciclagem de latas de alumínio**. Folha de São Paulo. 23 de junho de 2016. Disponível em:

<<https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha>> acesso em 13 mar. 2020.

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**.

Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

GORLA, Márcia Eliana Belinato; PIRES, Magna Natalia Marin. **O papel dos instrumentos de avaliação no processo de ensino e de aprendizagem matemática**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Versão Online.

ISBN 978-85-8015-080-3. Cadernos PDE. Curitiba-PR, 2014. Disponível em:

<[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uel\\_mat\\_artigo\\_marcia\\_eliana\\_belinato.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_mat_artigo_marcia_eliana_belinato.pdf)>. Acesso em 16 jan. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação: mito e desafio – uma perspectiva construtivista**. 35 ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2005 (104 p). Disponível em: <<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/124>>. Acesso em 16 jan. 21.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ. Conselho Superior. **Resolução n° 20/2018 CONSUP/IFAP de 09 de abril de 2018**.

Aprova o Plano do Curso Técnico de Nível Médio em Química, na forma integrada, modalidade presencial em regime integral do Campus Macapá, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP. Amapá: Conselho Superior, 2018. Disponível em: <[file:///C:/Users/Eliana/Downloads/RESOLUCAO\\_N\\_20.2018\\_CONSUP-\\_\\_PPC\\_CURSO\\_TECNICO\\_\\_DE\\_NIVEL\\_MEDIO\\_EM\\_QUIMICA\\_-\\_MODALIDADE\\_INTEGRADA\\_23228.001054.2016-07.pdf](file:///C:/Users/Eliana/Downloads/RESOLUCAO_N_20.2018_CONSUP-__PPC_CURSO_TECNICO__DE_NIVEL_MEDIO_EM_QUIMICA_-_MODALIDADE_INTEGRADA_23228.001054.2016-07.pdf)>. Acesso em 16 jan. 21.

LEÃO, Lourdes Meireles. **Metodologia do estudo e pesquisa: facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

LIBÂNEO, José Carlos; SANTOS, Akiko; SAVIANI, Dermeval. **As teorias pedagógicas modernas resignificadas pelo debate contemporâneo na educação**. 2005. Disponível em: <<http://fclar.unesp.br/Home/Graduacao/Espacodoaluno/PET-ProgramadeEducacaoTutorial/Pedagogia/capitulo-libaneo.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2020.

LIMA, Kelly S.; SARMENTO, Victor Hugo V.; CRUZ, Maria Clara P.. **Estudo de Casos baseado em resolução de problemas: uma metodologia para a aprendizagem de corrosão na área de petróleo e gás com alunos do Ensino Superior**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). UFSC: Florianópolis-SC – 25 a 28 de julho de 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0022-1.pdf>>. Acesso em 20 set. 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

\_\_\_\_\_. **Técnicas de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARODIN, Viviane Schenato; MORAIS, Gláucia Almeida de. **Educação Ambiental com os temas geradores lixo e água e a confecção de papel reciclável artesanal**. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. UEMS. Disponível em: <[www.ufmg.br/congnext/educa/](http://www.ufmg.br/congnext/educa/)>. Acesso em 01 out. 2019.

MATOS, Maria São Pedro Barreto. et al. Reflexões sobre avaliação escolar e seus instrumentos avaliativos. XI Congresso nacional de educação – EDUCERE 2013. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, de 23 a 26/09/2013. p. 2352-2366. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/9657\\_6454.pdf](https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/9657_6454.pdf)>. Acesso em 16 jan. 21

MERÇON, Fábio; GUIMARÃES, Ivo Canesso; MAINIER, Fernando Benedicto; **Sistemas experimentais para o estudo da corrosão de metais**. Química Nova na Escola, vol.33, n. 1, 57-60, jan. 2011. Disponível em: < [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33\\_1/08-EEQ6810.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/08-EEQ6810.pdf)>. Acesso em 01 out.2020.

MOYSÉS, Gerson Luís Russo; MOORI, Roberto Giro. **Coleta de dados para a pesquisa acadêmica: um estudo sobre a elaboração, a validação e a aplicação eletrônica de questionário**. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 09 a 11 de outubro de 2007. Disponível em: < [http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007\\_TR660483\\_9457.pdf](http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR660483_9457.pdf)>. Acesso em 15 jan. 2021.

OLIVEIRA, Antonio Roberto de; **Corrosão e Tratamento de Superfície**. Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012. 104p.

PARASURAMAN, A. Marketing research. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

PAZINATO, Maurícus Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes **Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química**. Química Nova na Escola. São Paulo-SP, BR. Vol. 36, N° 4, p. 289-296, novembro 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20140038>>. Acesso em 10 out. 2019.

PIAGET, Jean William Fritz. **Para onde vai a educação?**. 3 ed. Rio de Janeiro: José Olympio Editora-UNESCO, 1975.

PONTES, Altem Nascimento; SERRÃO, Caio Renan Goes; DE FREITAS, Cíntya Kércya Araújo; DOS SANTOS, Diellem Cristina Paiva; BATALHA, Sarah Suely Alves. **O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). UFPR: Curitiba, 2008.

RICARDO, Elio Carlos. **Competências interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino de ciências**. 2005. 257 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. **A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná. 2012. Disponível em: <<http://repositorio.roca.ufpr.edu.br/jspui/handle/1/4724>>. Acesso em 13 de mar. 2020.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. Coleção Polêmicas do Nosso Tempo. 42 ed. Autores Associados. Campinas-SP, 2012.

SCHIOCHETT, Douglas Rodrigo; FELIPPE, Arlindo Cristiano; BASSANI, Leandro. **Viabilidade do uso de alúmen, sintetizado a partir de alumínio reciclável, na etapa de coagulação e floculação da ETA de Chapecó-SC**. Santa Catarina, 2015. Disponível em: < <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1382/1/SCHIOCHETT.pdf>>. Acesso em 12 dez. 2019.

SILVA, Vinicius Gomes da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. Universidade Estadual Paulista – UNESP BAURU, Faculdade de Ciências, Departamento de Química, Bauru, 2016.

SOARES, Aline Bairros; MUNCHEN, Sinara; ADAIME, Martha Bohrer. **Uma análise da importância da experimentação em química no primeiro ano do Ensino Médio**. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. 2013. Disponível em: <<https://200.17.87.109/index.php/edeq/article/view/2807>> Acesso em 13 mar. 2020.

SOARES, Ingrid. **Brasil reciclou 295,8 mil toneladas de latas de alumínio**. Correio Braziliense. 05 de dezembro de 2018. Disponível em: <<http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2018/12/05/interna-brasil,723277/brasil-reciclou295-8-mil-toneladas-de-latas-de-aluminio.shyml>> acesso em 13 mar. 2020.

SOARES, Sebastião Roberto. **Tratamento de água**. 1996. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, 1996.

ZUBEN, Fernando Von. **Meio Ambiente, Cidadania e Educação**. Departamento de Múltiplos. Unicamp. Tetra Pak Ltda. 1998.

## APÊNDICE A – TCLE



### INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ CAMPUS MACAPÁ

PESQUISA ELABORADA PARA APLICAÇÃO DO TCC

Professor Orientador: *Msc.* Jorge Emílio Henriques Gomes

Pesquisador Responsável: Roosenilson Dias Muniz

Endereço: Rua São Marcos, nº 150, Bairro São José

CEP: 68906-162 – Macapá-AP

Fone: (96) 99154-7118

E-mail: roosenilson@gmail.com

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O seu filho (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **SÍNTESE DO ALÚMEN DE POTÁSSIO COM REAPROVEITAMENTO DE ALUMÍNIO RECICLÁVEL**. Este estudo tem como objetivo contribuir para o ensino de química através da aplicação da reciclagem do alumínio para obtenção de produtos utilizáveis no tratamento de água potável onde se aplicam as teorias abordadas em sala de aula no ensino de química. A proposta da pesquisa versa sobre a obtenção de um composto utilizado na rede tratamento de água oriundo da reciclagem de alumínio, a qual pode ser trabalhado em sala de aula afim de promover uma aula mais dinâmica e conseqüentemente uma aprendizagem significativa.

Para participar deste estudo seu filho (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A participação do seu filho (a) é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome de seu filho (a) ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ – IFAP e a outra será fornecida a você. Caso haja danos recorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo “**SÍNTESE DO ALÚMEN DE POTÁSSIO COM REAPROVEITAMENTO DE ALUMÍNIO RECICLÁVEL**”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo que meu filho (a) participe desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Macapá, 10 de dezembro de 2019

---

Roosenilson Dias Muniz

## APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DE AULA: INTERVENÇÃO PRÁTICA



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ – IFAP  
CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA  
DISCIPLINA: CONTROLE QUÍMICO DE QUALIDADE  
PROFESSORA: ADRIANA LUCENA  
MONITOR: ROSENILSON DIAS MUNIZ

### PLANO DE AULA SOBRE SÍNTESE DO ALÚMEN DE POTÁSSIO UTILIZANDO A RECICLAGEM DE LATA DE ALUMÍNIO

#### INTRODUÇÃO

O alumínio pode ser considerado um elemento bastante “popular”, pois está presente em quase todas as esferas da atividade humana. As inúmeras aplicações em diversos setores da indústria (transportes: automóveis, aeronaves, trens, navios; construção civil: portas, janelas, fachadas; eletroeletrônico: equipamentos elétricos, componentes eletrônicos e de transmissão de energia; petroquímica, metalurgia e outros) e a frequente presença no nosso dia-a-dia (móveis, eletrodomésticos, brinquedos, utensílios de cozinha, embalagens de alimentos, latas de refrigerantes, produtos de higiene, cosméticos e produtos farmacêuticos) ilustram bem a sua importância econômica no mundo contemporâneo. A própria reciclagem de embalagens de alumínio, setor no qual o Brasil se destaca, tem papel relevante do ponto de vista econômico, social e ambiental.

O alúmen de potássio,  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ , é um composto utilizado como coagulante na purificação de água, na indústria de papel e na produção de pickles. Uma maneira alternativa de escrever-se a fórmula do composto é:  $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$  (FARIAS, 2013).

#### REAGENTES E SOLUÇÕES

1. Lata de alumínio;
2. Solução de KOH a uma concentração de  $4,0 \text{ mol.L}^{-1}$ ;
3. Solução de  $H_2SO_4$  a uma concentração de  $9,0 \text{ mol.L}^{-1}$ ;
4. Gelo;
5. Água destilada.

#### MATERIAIS E EQUIPAMENTOS


1. Argola de metal
2. Balança analítica
3. Basqueta de plástico;
4. Copo béquer de 250 mL;
5. Funil de vidro;
6. Papel filtro;
7. Pisseta;
8. Suporte universal;

#### PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Limpe uma lata de alumínio (de refrigerante, suco ou de cerveja), utilizando palha de aço para remover toda a tinta da parte externa da lata e o verniz interno.
2. Recorte este pedaço de alumínio em pedaços de aproximadamente  $0,5 \times 0,5 \text{ cm}$ , para aumentar a área de superfície;
3. Em um béquer de 250 mL, pese aproximadamente 1,00g do alumínio recortado e acrescente 50 mL da solução



## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO APÓS A INTERVENÇÃO PRÁTICA

	<p style="margin: 0;"><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ – IFAP CAMPUS MACAPÁ CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA</b></p>
---	--

### QUESTIONÁRIO

01. Considerando que a corrosão é resultado de uma reação de oxidação de um metal em presença de alguma substância ou elemento que sofre redução. É também todo processo eletroquímico que produz degradação e perda de propriedades químicas, físico-químicas ou mecânicas do material metálico. Quais são as formas de corrosão?

---



---

02. Considerando que uma das finalidades da reciclagem do alumínio é a produção de alúmen de potássio, qual o tipo de corrosão ocorrida quando colocados em mistura o alumínio e o hidróxido e potássio:

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| A. Corrosão galvânica;  | B. Corrosão metálica;      |
| C. Corrosão sob tensão; | D. Corrosão intergranular. |

03. O tratamento das impurezas metálicas é um passo decisivo no processo definido como esquema de pintura, uma vez que sua preparação varia em função do recobrimento protetor, ou seja, da natureza da tinta a ser aplicada. Como o objetivo é criar uma interface entre o meio corrosivo e a superfície do metal, essa camada protetora pode ser de formação natural ou artificial. Considerando este conceito o que significa uma superfície metálica limpa?

---



---

04. Após o aprendizado teórico em sala de aula como você classifica o momento da prática em laboratório do conteúdo estudado?

---



---

05. Em poucas palavras faça uma síntese sobre os diferentes meios corrosivos e os principais prejuízos da chuva ácida das indústrias no processo corrosivo dos metais.

---

---

06. As atividades práticas experimentais realizadas no Laboratório sobre os processos Oxidativos e/ou de Corrosão, contribuíram no desenvolvimento da formação profissional em Técnico em Química? Comente a respeito!

---

---

## ANEXO A – PRÁTICA DE SÍNTESE DO ALÚMEN DE POTÁSSIO

Práticas de Química Inorgânica

77

## Prática 34

### Síntese do $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

O alúmen de potássio,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ , é um composto utilizado como coagulante na purificação de água, na indústria de papel e na produção de pickles. Uma maneira alternativa de escrever-se a fórmula do composto é:



#### ***Procedimento experimental***

1. Pese 1 g de alumínio. Caso não disponha de alumínio no laboratório, lembre-se que existe uma fonte fácil e “grátis”: latas de refrigerante.
2. Coloque o alumínio num béquer de  $250 \text{ cm}^3$ , e acrescente  $50 \text{ cm}^3$  de uma solução  $4,0 \text{ mol dm}^{-3}$  de KOH.
3. Deixe a mistura em reação até que a liberação de gás não seja mais observada.
4. Filtre a mistura, coletando o filtrado num béquer de  $250 \text{ cm}^3$ .
5. Adicione ao filtrado  $30 \text{ cm}^3$  de uma solução  $9,0 \text{ mol dm}^{-3}$  de ácido sulfúrico.
6. Coloque a mistura em banho de gelo e observe a formação dos cristais.
7. Filtre os cristais e lave-os com água. Deixe-os secar a temperatura ambiente.

#### ***Questões***

- a. Equacione as reações ocorridas.