

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**MARCO ANTÔNIO MOREIRA DE OLIVEIRA**

**A ELETRONEGATIVIDADE COMO FIO CONDUTOR DE RESSIGNIFICAÇÃO  
DE ALGUNS CONCEITOS DA QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO.**

GUAIBA, 2022

**MARCO ANTÔNIO MOREIRA DE OLIVEIRA**

**A ELETRONEGATIVIDADE COMO FIO CONDUTOR DE RESSIGNIFICAÇÃO  
DE ALGUNS CONCEITOS DA QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO.**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito à obtenção do grau de Mestre em Docência, no Ensino das Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, no respectivo Curso de Mestrado em STEM, da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Vieira Migliorini

GUAIBA, 2022

**MARCO ANTÔNIO MOREIRA DE OLIVEIRA**

**A ELETRONEGATIVIDADE COMO FIO CONDUTOR DE RESSIGNIFICAÇÃO  
DE ALGUNS CONCEITOS DA QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO.**

Dissertação de Mestrado a ser apresentada como requisito à obtenção do grau de Mestre em Docência, no Ensino das Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, no respectivo Curso de Mestrado em STEM, da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Vieira Migliorini

Aprovada em: 30/03/2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr.: Renato Letizia Garcia  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr.: José Vicente Lima Robaina  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr.: Mauricius Selvero Pazinato  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### Catálogo de Publicação na Fonte

- O48e Oliveira, Marco Antônio Moreira de.  
A eletronegatividade como fio condutor de resignificação de alguns conceitos da química no nível médio / Marco Antônio Moreira de Oliveira. – Guaíba: Uergs, 2022.  
173 p.
- Orientação: Prof. Marcelo Vieira Migliorini.
- Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, Unidade Universitária em Guaíba, 2022.
1. Resignificação. 2. Metodologias. 3. Conceitos. 4. Eletronegatividade. 5. Química. I. Migliorini, Marcelo Vieira. II. Título.



## DEDICATÓRIA

*A uma força maior que comanda  
todo o Universo e que conspira  
para que as coisas caminhem do  
jeito que elas precisam caminhar.*

*À minha linda família, que nunca  
me abandonou e sempre acreditou  
em mim!!!*

## AGRADECIMENTOS

- À minha esposa querida e amada, Rossana da Cunha Araujo, que neste período de 26 anos de nossa cumplicidade, só fez com que a nossa vida andasse para frente, apesar de todas as adversidades que surgiram pelo caminho. Obrigado pelo seu carinho, pelo seu apoio e principalmente pelo seu amor em tudo que você faz!!!
- Ao meu “neto” Neymar, por estar sempre do meu lado em qualquer horário!!!
- Aos meus pais, Luzia Paula Moreira de Oliveira e Adelino Moreira de Oliveira (*In memoriam*) que puderam da forma que conseguiram me criar e me desenvolver e eu vir ser esta pessoa feliz e agradecida que sou hoje!!
- Ao educador Dr. Marcelo Vieira Migliorini, pela proposição do tema para a sua linha de pesquisa, direcionado para o meu projeto de dissertação, por todos os trabalhos publicados, pelos dias bons, pelos dias ruins, pela resiliência desenvolvida em conjunto e por toda a caminhada durante todo o processo.
- Ao educador Dr. Renato Letizia Garcia, por ter me dado o privilégio de publicarmos o primeiro artigo Qualis A1, em conjunto com os colegas de turma, em sua disciplina Ensino Experimental em Engenharia.
- Aos educadores da Banca Examinadora de Qualificação de meu Projeto de dissertação, os Drs. Renato Letizia Garcia, José Vicente Lima Robaina e Mauricius Selvero Pazinato, por todos os pontos levantados objetivando a melhoria de nosso desenvolvimento.
- Aos meus colegas de turma do processo de seleção 2019.2, que não largaram da mão de ninguém durante toda esta etapa.
- Em especial ao meu colega e amigo, Moisés Nivaldo Cordeiro: obrigado é muito pouco pelo que a nossa relação de amizade, respeito e consideração criada que eu devo a você!!!
- Ao meu colega Marco Cesar Sauer por me amparar em momentos em que precisava evoluir mais.
- Ao educador MSc. Edimilson A. B. Porto, do IFRS – Campus Ibirubá/RS, pelo acolhimento, aceite e parceria em aplicação das sequências didáticas na sua disciplina e pela pessoa de caráter, bom senso e acima de tudo, extremamente de bem com a vida!!!
- À Instituição IFRS – *Campus* Ibirubá/RS e sua direção, por permitir este caminho.
- Aos alunos do Curso Técnico de Mecânica do IFRS *Campus* Ibirubá que participaram desta pesquisa.
- À Instituição UERGS, por também permitir este caminho.
- Aos servidores técnicos-administrativos da instituição, provendo todo o suporte que precisávamos.
- Aos educadores Drs. do programa PPGSTEM: Luciano Andreatta, Fabrícia Damando, Débora Silva, Éder Kinast, que me deram o apoio necessário durante o processo de seleção, quando perdi meu querido Pai.
- À professora Dra. Tânia Cristina Baptista Cabral, pelos desafios da disciplina de Metodologias Ativas.

## EPÍGRAFE

*“A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.”*

*(Albert Einstein)*

## RESUMO

Esta pesquisa apresentou um cunho qualitativo através de uma ação coletiva com educandos e seu educador que remete a um processo de autorreflexão do ensino, o qual partiu do contraponto das dificuldades existentes em como considerar a correlação conceitual da Química, tanto no seu entendimento quanto em suas correlações conceituais. A Química, conforme dados pesquisados, se apresenta como uma disciplina com um dos menores índices de aproveitamento nos vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Conduziu-se um processo de ressignificação conceitual de alguns conceitos da disciplina, através do tema eletronegatividade, que pudesse viabilizar essa ressignificação conceitual. Realizou-se uma pesquisa-ação, participativa e aberta, com um público-alvo, 25 alunos do 1º ano do curso técnico de nível médio de Mecânica no IFRS – *Campus* Ibirubá. A pesquisa ocorreu através de questionários e avaliações dos processos de aplicação de sequências didáticas, com o intuito de verificar o desenvolvimento dos educandos frente às propostas apresentadas. Teve-se como objetivo geral da pesquisa apresentar uma proposta metodológica, que busca ressignificar alguns dos conceitos de química a partir de um tema base como a eletronegatividade, de forma que pudesse prover uma aprendizagem significativa com o uso de estratégias de ensino diferenciadas. Aliadas a esta proposta de ressignificação, o uso da aprendizagem por solução de problemas para os educandos também foi proposta. Com a aplicação de um Produto Educacional direcionado a esta proposta, que teve sua concepção através de uma releitura conceitual entre as mais diversas pesquisas no assunto, além de avaliações em livros didáticos no ensino médio e no ensino superior, em que pode ser criada a possibilidade de os educandos interagissem diretamente com uma situação prática em sala de aula, mesmo que virtual devido às restrições sanitárias da Pandemia do COVID-19. Construiu-se um conhecimento teórico-prático através desta ressignificação proposta. Associado a isto, as teorias de aprendizagem significativa propostas por Ausubel e Marco Antonio Moreira, foram referências consideráveis na elaboração desta pesquisa, criando a predisposição necessária para a ação dos educandos junto ao educador. Foi possível observar que nos resultados obtidos, os educandos desenvolveram suas reflexões críticas e as consequentes melhorias no processo de aprendizagem. Buscou-se com esta ressignificação, a construção cognitiva junto aos educandos, de um alinhamento químico conceitual consistente, que comprove a aplicação da metodologia de sequências didáticas foi eficiente e significativa. Dessa forma, construiu-se a ressignificação proposta agregando valor aos conceitos ensinados, com a criação de modelos explicativos mais alinhados e direcionados neste contexto, conforme preveem as legislações educacionais brasileiras, sem destoar do preconizado.

Palavras-chaves: *Ressignificação, Metodologias, Conceitos, Eletronegatividade, Química.*

## ABSTRACT

This research presented a qualitative nature through a collective action with students and their educator that refers to a process of self-reflection of teaching, which started from the counterpoint of the existing difficulties in how to consider the conceptual correlation of Chemistry, both in its understanding and in its conceptual correlations. Chemistry, according to researched data, presents itself as a discipline with one of the lowest rates of achievement in entrance exams and in the National High School Exam (Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM). A process of conceptual resignification of some concepts of the discipline was conducted, through the electronegativity theme, which could make this conceptual resignification viable. It was done the action research, participatory and open, with a target audience, 25 students of the 1st year of the mechanics technical course at IFRS – *Campus Ibirubá*. The research took place through questionnaires and evaluations of the processes of application of didactic sequences, to verify the development of the students in the face of the proposals presented. The general objective of the research was to present a methodological proposal, which seeks to re-signify some of the concepts of chemistry from a base theme such as electronegativity, so that it could provide significant learning with the use of differentiated teaching strategies. Allied to this resignification proposal, the use of problem-solving learning for students was also proposed. With the application of an Educational Product directed to this proposal, which had its conception through a conceptual rereading among the most diverse researches on the subject, in addition to evaluations in textbooks in high school and higher education, in which the possibility of for students to interact directly with a practical situation in the classroom, even if virtual due to the health restrictions of the COVID-19 Pandemic. A theoretical-practical knowledge is built through this proposed resignification. Associated with this, the theories of meaningful learning proposed by Ausubel, and Marco Antonio Moreira were considerable references in the elaboration of this research, creating the necessary predisposition for the students to act together with the educator. It was possible to observe that in the results obtained, the students developed their critical reflections and the consequent improvements in the learning process. With this resignification, the cognitive construction with the students was sought, of a consistent conceptual chemical alignment, which proves the application of the methodology of didactic sequences was efficient and significant. In this way, the proposed resignification is constructed, adding value to the concepts taught, with the creation of explanatory models that are more aligned and directed in this context, as provided for by Brazilian educational legislation, without deviating from what is recommended.

*Keywords: Resignification, Methodologies, Concepts, Electronegativity, Chemistry.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Suporte para o projeto de pesquisa e produto educacional, na proposta de ressignificação conceitual a ser apresentada.....	15
Figura 2 – Proposição da fundamentação teórica da pesquisa .....	24
Figura 3 - As aprendizagens por recepção e por descoberta e suas relações de construção .....	28
Figura 4 – Modelo de Planejamento curricular .....	30
Figura 5 – Alinhamento de competências correlacionado com a Aprendizagem Significativa .....	32
Figura 6 – Aplicação da BNCC conforme prioridades socioeconômicas .....	39
Figura 7 – Síntese dos Impactos da Lei 13.415/2017 na implementação da BNCC. ....	40
Figura 8 – Impactos da Pandemia do COVID-19 na Educação no Brasil. ....	44
Figura 9 – Aplicação da BNCC aprovada em 2018. ....	45
Figura 10 – Base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade .....	51
Figura 11 – Apresentação da quantificação do momento dipolo .....	55
Figura 12 – Mapa Mental da proposta de correlação de base conceitual, partindo da Eletronegatividade .....	57
Figura 13 – Benefícios tangíveis a serem considerados na base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade .....	60
Figura 14 – Intervalo de aprendizagem mecânica e significativa .....	64
Figura 15 – uma explanação sobre a correlação conceitual de grande parte dos conceitos de Química no ensino no nível médio, com base no assunto eletronegatividade .....	65
Figura 16 – Exemplo de dipolo induzido .....	69
Figura 17 – Diferenças de momento de polo induzido e permanente .....	69

Figura 18 – Crescimento dos valores de eletronegatividade ao longo dos períodos da tabela periódica .....	71
Figura 19 – Crescimento da eletronegatividade na tabela periódica .....	71
Figura 20 – Resumo do efeito ressonante na ação dos substituintes .....	76
Figura 21 - Efeitos da Polarização iônica.....	80
Figura 22 – Formação da Ligação Iônica do NaCl (s).....	82
Figura 23 - A ação da eletronegatividade, mapas potenciais eletrostáticos ...	88
Figura 24 – Representação dos potenciais eletrostáticos .....	89
Figura 25 – Exemplo de momento dipolar IGUAL a zero .....	90
Figura 26 – Exemplo de momento dipolar DIFERENTE de zero .....	91
Figura 27: Solubilização soluto-solvente, partição de íons, evento eletronegativo.....	92
Figura 28: Informações e estratégias da pesquisa realizada.....	93
Figura 29 – Recorte dos objetivos específicos da pesquisa.....	96
Figura 30 – Caminho da metodologia aplicada .....	98
Figura 31 - Linha do tempo aplicação do PDE na linha do projeto de pesquisa proposto .....	97
Figura 32 - Proposta aprovada e aplicada do cronograma de atividades em conjunto com a turma dos educandos .....	99
Figura 33 - Resultados obtidos após a realização da Pesquisa de Dissertação e aplicação do Produto Didático Educacional.....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – IDEP 2019 - As informações em cinza representam que a meta daquele ano foi atingida. ....	44
Tabela 2: Momentos dipolo em haletos de hidrogênio .....	56
Tabela 3: Relação do Caráter Iônico com as diferenças de eletronegatividade .....	85
Tabela 4: Descritivo dos alunos quanto à sua impressão ao questionamento. ....	109
Tabela 5: Descritivo dos alunos quanto à sua impressão ao questionamento. ....	111
Tabela 6: Descritivo dos alunos quanto à sua impressão ao questionamento. ....	116



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Avaliação qualitativa dos artigos publicados .....	103
Gráfico 2 – Avaliação qualitativa publicações acadêmicas.....	103
Gráfico 3 – Avaliação qualitativa publicações de graduação – TCCs .....	104
Gráfico 4 – Avaliação qualitativa publicações de graduação – Dissertações de Mestrado .....	104
Gráfico 5 – Avaliação qualitativa publicações de graduação – Teses de Doutorado .....	105
Gráfico 6 – Respostas Pergunta 1 - Questionário Inicial.....	106
Gráfico 7 – Respostas Pergunta 2 - Questionário Inicial.....	107
Gráfico 8 – Respostas Pergunta 3 - Questionário Inicial.....	108
Gráfico 9 – Respostas Pergunta 4 - Questionário Inicial.....	109
Gráfico 10 – Respostas Pergunta 5 - Questionário Inicial.....	110
Gráfico 11 – Respostas Pergunta 7 - Questionário Inicial.....	112
Gráfico 12 – Respostas Pergunta 1 - Questionário Final.....	113
Gráfico 13 – Respostas Pergunta 2 - Questionário Final.....	114
Gráfico 14 – Respostas Pergunta 3 - Questionário Final .....	114
Gráfico 15 – Respostas Pergunta 4 - Questionário Final.....	115
Gráfico 16 – Respostas Pergunta 5 - Questionário Final.....	115
Gráfico 17 – Respostas Pergunta 7 - Questionário Final.....	117
Gráfico 18 – Comparativo de Respostas Pergunta 1 - Questionário Inicial X Final.....	119
Gráfico 19 – Comparativo de Respostas Pergunta 2 - Questionário Inicial X Final.....	119

Gráfico 20 – Comparativo de Respostas Pergunta 3 - Questionário Inicial X Final.....	119
Gráfico 21 – Comparativo de Respostas Pergunta 4 - Questionário Inicial X Final.....	120
Gráfico 22 – Comparativo de Respostas Pergunta 5 - Questionário Inicial X Final.....	120
Gráfico 23 – Comparativo de Respostas Pergunta 7 - Questionário Inicial X Final.....	120

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\delta^+$  - Densidade de carga positiva da nuvem eletrônica na ligação química;

$\delta^-$  - Densidade de carga negativa da nuvem eletrônica na ligação química;

$\pi$  – Ligações químicas do tipo pi, de menor energia entre os átomos ligantes;

$\sigma$  – Ligações químicas do tipo sigma, de maior energia entre os átomos ligantes.

$\mu$  - Momento dipolo.

$|\delta|$  – Densidade de carga em módulo.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECEDOR .....	143
ANEXO II – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO INICIAL DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA .....	147
ANEXO III – QUESTIONÁRIO FINAL DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA.....	150
ANEXO IV - SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS APLICADAS NA PROPOSTA DE RESSIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL APRESENTADA .....	153
ANEXO V - UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO DE UMA DAS PROPOSTAS COM BASE NA RESSIGNIFICAÇÃO DA MAIOR PARTE DOS CONCEITOS DE QUÍMICA, UTILIZANDO A ELETRONEGATIVIDADE COMO BASE. ....	161
ANEXO VI - PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4781415 .....	169

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2. JUSTIFICATIVA</b>	15
2.1 – <i>Motivação Pessoal</i>	20
2.2. <i>Problema e questão da investigação e justificativa</i>	21
<b>3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS</b>	22
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	23
4.1. <i>A Aprendizagem Significativa</i>	23
4.2. <i>O Ensino de Ciências, o da Química e a Aprendizagem Significativa</i>	33
4.3. <i>A Proposta da BNCC e a Reforma do Ensino Médio</i>	38
4.4. <i>Proposta de Ressignificação</i>	46
4.5. <i>A Eletronegatividade como “fio condutor”</i>	70
4.5.1. <i>Eletronegatividade de Pauling</i>	72
4.5.2. <i>Eletronegatividade de Mulliken</i>	73
4.5.3. <i>Efeitos eletrônicos</i>	74
4.5.3.1. <i>Efeito indutivo</i>	74
4.5.3.2. <i>Efeito mesômero ou ressonante</i>	75
4.6. <i>As interações da eletronegatividade com as ligações químicas</i>	77
4.6.1. <i>Relação Cargas residuais líquidas (<math>\delta^+</math> e <math>\delta^-</math>) na Ligação Iônica</i>	80
4.6.2. <i>Relação Cargas parciais (<math>\delta^+</math> e <math>\delta^-</math>) na Ligação Covalente</i>	87
<b>5. METODOLOGIA</b>	93
<b>6. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	101
6.1. <i>Análise dos livros didáticos avaliados</i>	101
6.2. <i>O Ensino de Ciências, o da Química e a Aprendizagem Significativa</i>	102
6.3. <i>Análise da aplicação dos questionários e das sequências didáticas como Produto Educacional</i>	105
6.4. <i>Análise comparativa dos resultados com uma avaliação da aplicação das sequências didáticas como Produto Educacional</i>	118
6.5. <i>Análise da triangulação: aporte teórico x dados obtidos x reflexão do processo</i>	123
<b>7. CONCLUSÕES</b>	126
<b>REFERÊNCIAS</b>	130

## 1) INTRODUÇÃO

Quando se trata dos exames nacionais, seja o tradicional Vestibular ou o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a disciplina de Química é a que, historicamente, apresenta os menores rendimentos pelos educandos. Isso se deve ao fato de que os estudantes não conseguem se apropriar das competências e apresentar as habilidades necessárias ao seu desenvolvimento cognitivo.

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), apresentado como uma proposta que faz as avaliações para um grande público e em escala diferenciada, em concordância para aqueles educandos que almejam um lugar nas Instituições que provêm o ensino em nível superior, também exerce um papel de agir como uma valiosa ferramenta interdisciplinar no processo que irá gerar a melhoria de aprendizagem dos educandos.

O que, de fato, vai contribuir para os educadores e os pensadores dos desenvolvimentos dos processos de aprendizagem é a ação com foco nas habilidades e competências dos educandos. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) traz à realidade do educando suas referências para que estes possam se desenvolver e traçar estratégias direcionadas para a solução de problemas do seu dia a dia.

No caso do ensino de Química no nível médio, os educadores precisam, além de gerar processos de condução interdisciplinar, trazer aos educandos uma abordagem que tornem a eles uma suscetibilidade predisposta a aprender as novas experiências.

Prover reflexões que tragam à realidade dos educandos o desenvolvimento de suas ações como cidadãos, não só deixa um exemplo clássico de desenvolvimento, mas também elucida a eles, um sentimento de que a viabilidade de uma construção significativa de conhecimentos e de novos saberes é extremamente válida.

O que denota uma evidência tácita dos problemas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no que diz respeito ao ensino da Química, direciona uma caracterização com um foco nos processos de entendimento dos novos saberes

e pelo próprio simbolismo que é apresentado na disciplina, em que é cabível uma diferenciada gama de interpretações pelos educandos, o que diverge da prática proposta pelos educadores e pelos programas curriculares.

Ao obter-se resultados de pesquisas de ensino que foram realizadas sobre a aplicação das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), quando enfatizadas as questões das estruturas e propriedades da Tabela periódica e problemas no entendimento de cálculos químicos, os educandos ainda não conseguem realizar uma associação pertinente sobre as fórmulas químicas.

A consequência da aplicação matemática também reverbera um ponto que traduz as dificuldades por esses educandos. Também apresentam dificuldades no que diz respeito às simbologias e às correlações de entendimento nos conceitos de ligações químicas, de termoquímica, de polaridade de substâncias, além da bioquímica envolvida e da eletroquímica.

A questão do ensino tradicional que tem por aplicação em sala de aula deve ser mantida, desde que o viés dos processos de inovação venha ao encontro de prover uma ruptura neste processo, de forma a estimular os desafios das relações cognitivas reflexivas em uso através de novas estratégias de ensino e suas respectivas ferramentas de apoio.

Em pesquisas realizadas durante todo o processo da concepção do projeto de pesquisa e o desenvolvimento do Produto didático Educacional, que serviu de fundamentação para esta apresentação de dissertação, foram encontradas informações relevantes em alguns sites de referência que contribuíram nesta sistemática e que podem ser vistas na figura 1.

A figura 1, a seguir, retrata a disposição dos itens e dos assuntos pesquisados de maior relevância e impacto no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para as provas de Química ao longo dos anos.

Data da Consulta	Fontes na Internet Consultadas	Assuntos pesquisados	Maior incidência de temas abordados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) na prova de Química
20/03/2021	<a href="https://www.stoodi.com.br/blog/quimica/o-que-mais-cai-de-quimica-no-enem/">https://www.stoodi.com.br/blog/quimica/o-que-mais-cai-de-quimica-no-enem/</a>	O que mais tem incidência de questões no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)?	Geometria molecular Reações Químicas Termodinâmica Cálculos Estequiométricos Soluções Radioatividade Poluição Ambiental Eletroquímica Química Orgânica
20/03/2021	<a href="https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/blog-ais-os-assuntos-mais-cobrados-de-quimica-no-enem/">https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/blog-ais-os-assuntos-mais-cobrados-de-quimica-no-enem/</a>	O que de fato é mais exigido na disciplina de Química no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)?	Estrutura da matéria Ligações Químicas Reações Químicas Estequiometria Termodinâmica Compostos Orgânicos Eletroquímica Soluções Equilíbrio Químico
20/03/2021	<a href="https://prouniversidade.com.br/aulasonline/blog/9-assuntos-de-quimica-que-mais-caem-no-enem/">https://prouniversidade.com.br/aulasonline/blog/9-assuntos-de-quimica-que-mais-caem-no-enem/</a>	Qual é o "TOP 9" de conceitos mais requeridos no no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em Química?	Estequiometria Termodinâmica Radioatividade Processos de Oxidação e Redução Equilíbrio Químico pH Química Orgânica Geometria molecular e propriedades Química Ambiental
20/03/2021	<a href="https://descomplica.com.br/tudo-sobre-enem/novidades/quimica-enem/">https://descomplica.com.br/tudo-sobre-enem/novidades/quimica-enem/</a>	Como deve ser a preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) na prova de Química?	Princípios da matéria Estrutura Atômica Tabela Periódica Estequiometria e Soluções Termodinâmica
20/03/2021	<a href="https://blog.imagine.com.br/o-que-mais-cai-em-quimica-no-enem/">https://blog.imagine.com.br/o-que-mais-cai-em-quimica-no-enem/</a>	Quais são as melhores dicas para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) na prova de Química dos assuntos mais estratégicos associados ao Cotidiano?	Química do meio ambiente Química Orgânica Estequiometria Separação de Misturas Termodinâmica Ligações Químicas Radioatividade Equilíbrio Químico

Figura 1 – Suporte para o projeto de pesquisa e produto educacional, na proposta de ressignificação conceitual a ser apresentada.

Fonte: AUTOR, 2022.

O ensino da Química deve deixar de ser centralizado no educador e ter os seus conteúdos relacionáveis apresentados por meio de atividades experienciais que dignifiquem a sua aplicação no cotidiano dos educandos, onde este aprendizado tenha o objetivo de ser. (SANTOS, 2013).

## 2) JUSTIFICATIVA

Um elenco de assuntos resultam na dificuldade de aprendizagem pelos educandos, onde os educadores deveriam partir para as estratégias de ensino, direcionáveis na busca de solução de problemas (SILVA, 2013). Neste aspecto a disciplina da Química, sem os devidos cuidados dos educadores em sua condução, pode chegar ao desinteresse dos educandos, por mais que ela esteja diretamente ligada no dia a dia deles.



No sentido que contraria o modelo de ensino e aprendizagem que é utilizado de forma tradicional nas escolas, sem deixar de cumprir o que é previsto em atendimento curricular, deve propiciar aos educandos modelos que provoquem uma reestruturação de forma mais abrangente e integrada quando se trata das transformações químicas envolvidas. O educador precisa estar preparado para atender a estas mudanças que no mundo de hoje acontecem praticamente de forma imediata.

No período em que temos a relação de ensino e de aprendizagem das disciplinas tidas como científicas, ocorre dentro dos processos cognitivos, ou seja, de maior reestruturação da construção de todo o arcabouço de conhecimento, pelos grupos de educandos no ensino de nível médio, comprovando que as relações de aprendizagem significativa são coerentes.

Esses processos de cognição se apresentam em grupos sistemáticos de ação que provêm a correlação efetiva. Os grupos sociais, de senso comum, do cotidiano e científico (LOPES, 1999). Neste contexto, demonstra-se que a importância da efetividade desta relação de ensino e de aprendizagem deve ser a mais correta possível.

Precisa, então, ser lúdica e informativa, com praticidade para que os conceitos no ensino da Química se apresentem em um mesmo formato. Entretanto, hoje se faz necessária uma ressignificação conceitual mais contundente, que envolva vários conceitos correlacionados, de forma a utilizar como base um conceito essencial que suporta a estratégia significativa do entendimento e aprimora a aprendizagem, que é a eletronegatividade.

Neste contexto, o posicionamento de como esses conceitos servem de pontos de ancoragem significativa é estratégico, conforme define Ausubel, e seguido por Marco Antonio Moreira.

Quando existe uma ressignificação proposta com base em uma referência conceitual, poderá levar a formação de um aprendizado significativo, de forma mais consistente de conceitos tidos como relevantes sendo ampliados em sua permeabilidade entre as demais estruturas conceituais, de forma a manter a base ressignificada proposta.

Pode-se dizer que para os educadores e educandos, os quais utilizam livros didáticos, precisam saber dentro das propostas da relação de ensino e de aprendizagem, prover a sabedoria necessária da utilização dos livros e dos materiais didáticos que suportam essa estratégia, de forma que a apresentação e o uso da forma desses instrumentos corroborem para uma conscientização significativa de sua aprendizagem.

Em outras palavras, sejam formalizadas de maneira inteligente e prática e direta este novo saber correlacionado (BIZZO, 1998). Quando é proposta a transposição didática e até mesmo uma contextualização da base ressignificada proposta, em função de um conceito extremamente relevante, existe uma diferenciação e um crescimento de nível na formação dos novos saberes pelos educandos.

Passa-se, então, a referência da eletronegatividade como um conceito de base para um objeto direto do ensino proposto. A proposição científica vem ao encontro da uniformidade dessas relações conceituais ressignificadas, de forma que possam ser fortalecidas nas novas relações de ensino e aprendizagem.

Pode ser constatado que, nessas informações que vêm dos livros de referência didática aos educandos do ensino de nível médio. Estes em sua reprodução tal e qual do que se digna os parâmetros curriculares nacionais e pela proposta da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a correlação/ressignificação conceitual do ensino da Química, a partir do conceito de Eletronegatividade, passará a ser uma realidade viável de construção conceitual consistente e ampla (DOMINGUINI, 2008).

Berzelius (1845) apresenta a eletronegatividade. O autor afirma que o átomo é capaz de atrair ao seu em torno, o par ou os elétrons, quando em uma ligação química. Segundo Pauling (1960), que foi mais intenso do que o primeiro acima citado, decidiu apresentar como a eletronegatividade se mostrava em escalas diferenciadas em valores.

A partir daí, propõe-se que a ressignificação venha ao encontro de uma melhor relação conceitual. Com isso, deve-se promover a ressignificação conceitual de alguns conceitos no ensino de Química no nível médio, com base no tema eletronegatividade, os quais se elucidam nas correlações com as

ligações químicas, termoquímica, eletroquímica, cinética química, número de oxidação, por exemplo.

Um dos assuntos que causam bastante controvérsia na aprendizagem das ligações químicas, por exemplo, é o fato de que o efeito eletrônico gerado, na ligação química entre dois ou mais átomos, envolve as questões de polarização da ligação (MORRISON; BOYD, 1966).

Aos elementos químicos que estão envolvidos nas referidas ações de efeito da propriedade periódica, a eletronegatividade, suas apreciações de correlação se mostram muito “evasivas” (GODOI *et al.*, 2010), urgem correlações conceituais que se fazem necessárias para a construção dos novos saberes pelos educandos.

Para que a busca de uma harmonização do entendimento significativo conceitual dessas correlações, com base no conceito da eletronegatividade, não seja fragilizada a relação ensino-aprendizagem, com a estratégia proposta, deve ter sim, uma referência teórica necessária que justifique essa ancoragem conceitual.

Entende-se por esta proposta, que pode ficar bem melhor o entendimento da Química, através da base do conceito de eletronegatividade, em que a Matemática, é uma das disciplinas mais temidas em várias escolas (SILVA, 2019).

Assim, o presente trabalho vem introduzir essa ressignificação de uma forma mais atrativa, de forma mais simples e individualizada, mesmo quando trabalhado em grupo.

As tarefas foram recomendadas de forma particularizada para cada educando, de forma a respeitar o seu nível de aprendizado e o tempo para avançar no conteúdo, o que estimula a autonomia das crianças e dos adolescentes.

Precisa-se transformar o relacionamento dos estudantes com a disciplina, uma vez que aproxima a teoria da prática vivenciada por eles fora da escola.

Como os exercícios são ilustrados, apresentam fórmulas, cálculos, gráficos e tabelas, os educandos se habituarão com o que vão se deparar diariamente em suas vidas, diminuindo o distanciamento entre o que é trabalhado dentro das escolas e aquilo que encontram no cotidiano.

Mesmo que os programas de conteúdos que atendem ao projeto do ensino de Química no nível médio já apresentem fórmulas, cálculos, gráficos e tabelas, existe um contrassenso, pois nem por isso diminuem este distanciamento.

Haja vista a busca de referenciar significativamente estas relações conceituais. A prova disso, é que poderemos avaliar a melhora significativa na apropriação e, sobretudo, na forma de enxergarem os conteúdos.

Um destaque como ponto positivo é a característica multidisciplinar da proposta, já que é possível conciliar o estudo das Ciências, com a Física, a Matemática, a Biologia e outras áreas, como a Informática.

A maior ressignificação é a postura dos jovens em relação à disciplina, visto que deverá ser assinalada por eles. Assim, a forma de se relacionar com a aprendizagem mudará, já que essa proposta metodológica propõe o desenvolvimento e os estímulos mais relacionados à interpretação e ao desenvolvimento intelectual.

Faz-se com que o processo de criação e de construção dos conhecimentos sigam além das estratégias para resolver os cálculos e demais aportes conceituais, como aplicações práticas. Dessa forma, não reforçará aquela mecanização e memorização que, culturalmente, têm essas ciências relacionadas a outras áreas.

Cabe ressaltar a importância da memorização no início do processo de aprendizagem é inegável. Contudo, precisará ser diferenciada ao passo que as propostas de reconstruções significativas das relações conceituais sejam estabelecidas para que se tornem significativas.

A proposta com um viés inovador vem com o objetivo de prover um ganho na socialização dos educandos, com a troca de experiências e a inclusão dos mais retraídos, como outros pontos positivos. Busca-se, sempre, reconhecer a

dedicação dos participantes que demonstrarão uma maior evolução, a fim de valorizá-los e estimulá-los.

### *2.1 – Motivação Pessoal*

Na busca incessante de desenvolver melhores estratégias de aprendizagem para melhorar a relação conceitual da Química, desde a época de nível médio para o autor desta pesquisa, sempre foi uma dificuldade. Era uma das disciplinas, naquela época, de pior rendimento. As questões melhoravam quando eram envolvidos conceitos de Física e de Matemática.

Dessa forma, começavam a fazer todo o sentido, saindo então de uma zona de compreensão mais difícil do conhecimento para uma passageira área em que era necessário simplesmente saber aquele conceito para fazer uma boa prova de recuperação. Apesar de os educadores se esforçarem ao máximo, o autor apresentava muitas dificuldades.

Após o ensino de nível médio, procurou desmistificar essa questão das dificuldades da Química no cotidiano. Buscou-se, então, um aprofundamento a nível técnico e de graduação que provesse um melhor condicionamento de base conceitual para que as relações da Química com os demais conceitos pudessem ser mais bem explicitadas, aplicadas e entendidas, sem a necessidade de apenas memorizar.

Houve possibilidade de surtir o efeito potencial daquela aprendizagem na época se refletir ao longo da vida acadêmica. Essas ações de certa forma, provocaram o senso crítico do autor na busca de um melhor desenvolvimento cognitivo de suas estruturas prévias.

A insatisfação notória e simples de que as relações conceituais eram tácitas e passageiras não faziam justiça ao desejo motivacional de elaborar melhor as estruturas de aprendizagem e de conhecimentos adquiridos. Ao longo da caminhada acadêmica, foi possível observar que essa dificuldade se apresentava em outros educandos, como o autor.

A busca por normatizar uma correlação que identificasse a clareza e a obviedade conceitual proposta era o maior desafio. Talvez, a questão de não ter visto qualquer conhecimento em Química na educação básica, não apresentou

qualquer privilégio nas representações da química, suas reações, suas formulações, em que os educandos passaram por processos de memorização desses conhecimentos.

Fica claro que ainda nos dias de hoje, existem educandos que não conseguem trazer para o seu cotidiano, a relação que existe no mundo, com o mundo da Química em nossas vidas. De certa forma, muitos sempre questionarão o porquê precisam aprender tais relações, qual o impacto delas nas vidas deles e será que, de fato, eles irão precisar disso no futuro.

E o papel fundamental dos educadores ao perceberem esse desalento, de buscar, de renovar, de inovar cada vez mais em trazer o mundo à realidade dos educandos é mostrar a eles a importância das relações conceituais da Química com o cotidiano.

No que diz respeito a minha motivação pessoal para desenvolver este projeto de pesquisa, busca-se um assunto base de extrema relevância que sinaliza uma interação das relações conceituais com alguns dos conceitos da Química, além de trazer uma articulação mais desafiadora para agregar valor aos currículos e aos programas escolares em franca atualização, restrição de algumas escolhas em função da Base Nacional Comum curricular (BNCC).

Articular o senso crítico dos educandos provem uma estrutura melhor em sua formação cognitiva, que potencializa a aprendizagem através de novas informações recebidas, processá-las e torná-lo sujeito do seu próprio conhecimento.

Neste sentido, as estratégias de ensino-aprendizagem com o uso de metodologias ativas devem sempre primar pelo desenvolvimento do senso crítico dos educandos.

## *2.2. Justificativa e as demais questões de investigação*

Durante a vida acadêmica são percebidas várias lacunas, sejam elas na formação dos educadores ou dos educandos. Quando ressaltamos a primeira, a importância da atualização da cátedra em sua disciplina é fundamental, associada aos processos interdisciplinares, as demandas com as novas abordagens na relação de ensino e de aprendizagem.

O uso de metodologias ativas e demais estratégias e ferramentas de ensino vêm ao encontro de proposições para métodos de soluções de problemas. Essas ações visam diretamente o desenvolvimento da construção do conhecimento científico dos educandos, dentro da sala de aula.

Segundo Moreira (1999), *“O ambiente escolar é um local onde a abordagem de conteúdos deve ser realizada de forma clara, objetiva e relacionada com o cotidiano [...]”*

### 3) OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Segundo o Autor (2021), o objeto do problema da pesquisa a ser estudado é uma questão que retrata o **Objetivo Geral**: “Ressignificar a maior parte dos conceitos de Química, com base no assunto Eletronegatividade, para que possam ser mais bem entendidos, no que diz respeito a uma apresentação robusta e significativa, podem ser expandidos para outros níveis de conhecimento para os educandos?”

A pertinência do ensino da eletronegatividade como base conceitual na ressignificação da maior parte dos conceitos de Química no ensino de nível médio, fundamentada a partir de uma abordagem como a exploração científica e por meio de atividades de sequência didáticas direcionadas para estas correlações conceituais.

A questão da referida pergunta também remete de forma direta e diferenciada ao objetivo principal desta pesquisa de dissertação. Estas atividades irão direcionar uma maior potencialização da aprendizagem no sentido de ser mais ampla e significativa, sendo originada obviamente de um processo de aprendizagem mecânica.

Estas ações trarão como proposta um melhor desenvolvimento no conhecimento dos educandos. Nesta perspectiva, temos então como objetivo geral desta pesquisa, ressignificar alguns dos conceitos de Química, que possam ser mais bem atendidos e ser expandidos para outros níveis conceituais no ensino da Química.

E, como **Objetivos Específicos**:

- Prover uma releitura conceitual para possibilitar que os educandos interajam diretamente com uma situação prática em sala de aula, de forma a construir o conhecimento teórico através desta ressignificação, na construção dos significados através de experiências propostas;

- Desenvolver e Aplicar um produto educacional, que possa ser uma sequência didática e possa abranger a proposta que objetiva a dissertação; criar com isso, uma ressignificação qualitativa, no sentido de desenvolver a estruturação de novas relações conceituais.

De forma quantitativa, no sentido de agregar valor às propostas apresentadas, com novas estruturas criadas e desenvolvidas de forma didática, envolvendo a Química. Então, **O Produto Didático Educacional**, um conjunto de sequências didáticas de atividades práticas no ensino da Química, visa atender o objetivo geral, questão do problema da pesquisa.

- Demonstrar a interação conceitual, desta ressignificação, abrangendo a alguns tópicos da sistemática de relação conceitual entre os programas do ensino de química, no nível médio.

#### **4) REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

##### *4.1. A Aprendizagem Significativa*

A questão deste projeto de pesquisa, visa os referenciais teóricos dos autores Vygotsky e Ausubel, também na figura do Marco Antonio Moreira, como pode ser vista na figura 2, na sequência:



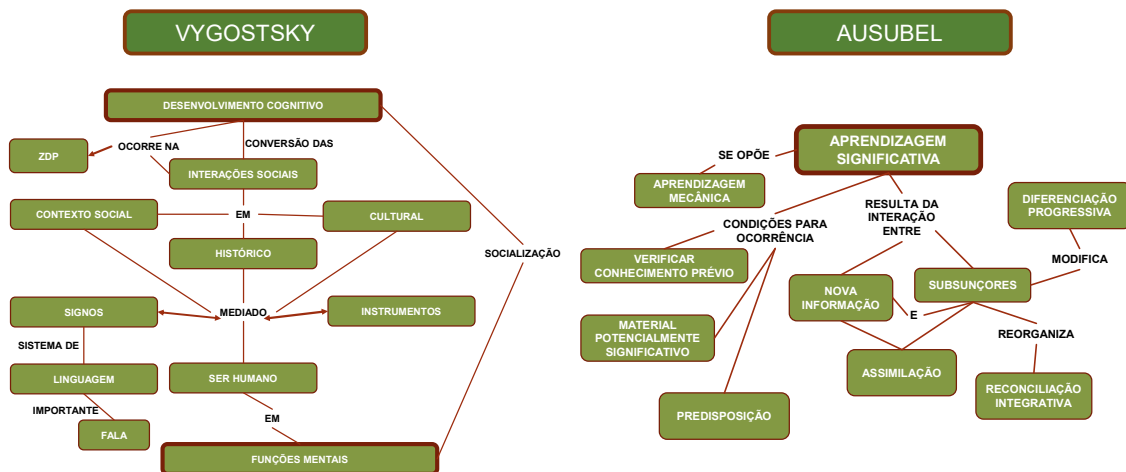


Figura 2 – Proposição da fundamentação teórica da pesquisa.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Contudo, a ênfase que dá direção ao referido projeto, segue na linha da aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel e na figura do Marco Antonio Moreira. Quando falamos de estruturas de formação cognitiva, ressaltamos o cognitivismo que vai ao encontro de descrever o que, de fato, acontece quando o ser humano cria processos internos e externos para organizar o seu mundo.

O fato de entendermos como o processo de compreensão destes indivíduos, ilustrará padrões alinhados de como as transformações de construção dos novos conhecimentos se estruturam. O ato de formar significados novos, ressaltando a cognição, sustenta que os processos envolvidos nessa nova reestruturação de significados, tornam, de fato, a aprendizagem significativa deles, o que potencializa as estratégias do ser humano para as ações críticas, a formação de novas ideias e novas redes de interligação dos conhecimentos.

A teoria proposta por Ausubel, e defendida por Marco Antonio Moreira, apresenta um processo em que as novas estruturas conceituais, ou seja, as novas informações, vão interagir e tornar-se parte de extrema relevância quando o indivíduo sinalizar uma nova estruturação dos conhecimentos. Neste ponto, podemos considerar que se apresenta uma aprendizagem significativa.

Neste momento, a devida relação de ancoragem, conforme proposta pelos autores acima, denota que a rede elencada com os subsunçores já existentes, estão presentes na rede cognitiva do ser humano se apresentando

predisposto a desenvolver uma nova rede de entendimento com uma atuação mais crítica, tornam-se abstrações mais experienciais em seu desenvolvimento.

A questão da estratégia que faz transformar a Aprendizagem Mecânica, identificada pela ação de novas informações com pouca ou nenhuma correlação com os subsunçores existentes, não potencializa a estrutura cognitiva do ser humano.

Neste sentido, as informações que passaram a ser recebidas, sem uma reestruturação e uma abordagem mais crítica, isto é, simplesmente memorizadas se estabelecem de forma arbitrária. No entanto, para que seja apresentada uma Aprendizagem Significativa, em um primeiro momento, a abordagem mecânica invariavelmente ocorrerá.

A grande questão é como se constrói cognitivamente as estruturas conceituais a partir da memorização de forma que a assimilação e a nova percepção crítica sejam estabelecidas. Pode-se dizer que deve prevalecer uma correlação de forma estratégica, com os conceitos relevantes que perfazem a estrutura cognitiva em reestruturação.

A diferenciação específica no processo de aprendizagem, quando o indivíduo passa a aprender de forma significativa através da descoberta, da experimentação prática correlacionando o objeto da ação realizada como o seu processo de aprendizagem, passa a fazer todo sentido nas estratégias de ações críticas na construção dos novos conhecimentos.

Quando o ser humano passa a receber a informação e descobrir como ela se estrutura, se forma e se apresenta, o ato significativo de aprender fica mais direcionado a esta construção. Sobre esta ótica, o que podemos dizer sobre subsunçor é, justamente, o ponto referencial de cognição que permite o ser humano a aprendizagem de um novo conhecimento.

Ele, o subsunçor, pode estar devidamente estruturado, organizado e agregado ao cérebro do indivíduo, e apresenta uma hierarquia de informações que nele se armazenam, através das experiências que os indivíduos receberam previamente, dentro do processo de aprendizagem proposto.

De forma devidamente estruturada, o subsunçor, ou a ideia estruturada sendo devidamente ancorada, em termos de significados, pode se apresentar melhor estruturada cognitivamente ou não. E nesta variação, pela qual o uso desta estratégia de ensino para a obtenção de uma aprendizagem significativa, fará toda a diferença.

Na verdade, o que se apresenta quando uma nova informação, um novo conhecimento, passa a ter a função de âncora, é o processo da mudança, com uma aquisição de novos significados. Dá-se a relação da devida coerência significativa com os conhecimentos prévios existentes.

De certa forma, na estrutura cognitiva do ser humano, apresentam-se subsunçores, muito mais fortes e outros muito mais fracos, os que sequer foram utilizados, e aqueles que de maneira nenhuma foram usados. O que pode estabelecer uma relação de reestruturação cognitiva, quando podemos utilizar a ferramenta do mapa conceitual.

O uso de mapas conceituais como estratégias ativas de proposição e de reestruturação conceitual orientam e auxiliam de forma hierárquica ou correlacionável, como a rede de estrutura de conceitos de determinados assuntos são apresentados.

De certa forma, quando devidamente utilizados, fortalecem a prática da aprendizagem por descoberta, estimulam o indivíduo a desenvolver suas ações críticas no que diz respeito ao recebimento e à orientação das informações recém conectadas.

Essa concepção de uso dos mapas conceituais vai ao encontro da Psicologia cognitiva da Ausubel, em que a aprendizagem que tornar-se-á significativa e apresentará pontos de ancoragem fazendo com que sejam criadas estruturas cognitivas e, não tão somente, agregar ao que já existe previamente nos subsunçores dos indivíduos.

Para tanto, é de extrema importância e cuidados pelo Educador que os “inputs” a serem apresentados estejam claros e de entendimento mais exemplificado possível. Dessa maneira, os materiais que os educadores irão

utilizar, precisarão estar adequados a uma realidade dos educandos, trazendo as ações e as implicações dos conceitos a serem trabalhados à realidade deles.

Dessa forma, essas novas propostas de apresentação conceitual, provocarão uma reestruturação na estrutura cognitiva do educando que já existe, de forma a tornar o efeito da aprendizagem significativa, com um potencial referenciável para eles, o que facilita a não memorização, que inicialmente acontece, mas como ela permanece com a interação em seu cotidiano.

Ausubel, que através de suas considerações acerca da sua teoria de assimilação, demonstra que pode ser considerada uma estratégia de teoria cognitiva, que ocorre internamente suas ações de construção na mente destes educandos. Com base nessa referência, denota-se a importância de criar os relatos específicos, estimular os processos críticos, as avaliações de referência às novas informações apresentadas, de se ter uma aprendizagem verbal, tendo como prevalência desta ação a discussão e reestruturação plena dentro da sala de aula.

Considera-se, na figura 3, dentro da aprendizagem Significativa, as aprendizagens por recepção e por descoberta e suas relações de construção, podem ser vistas:

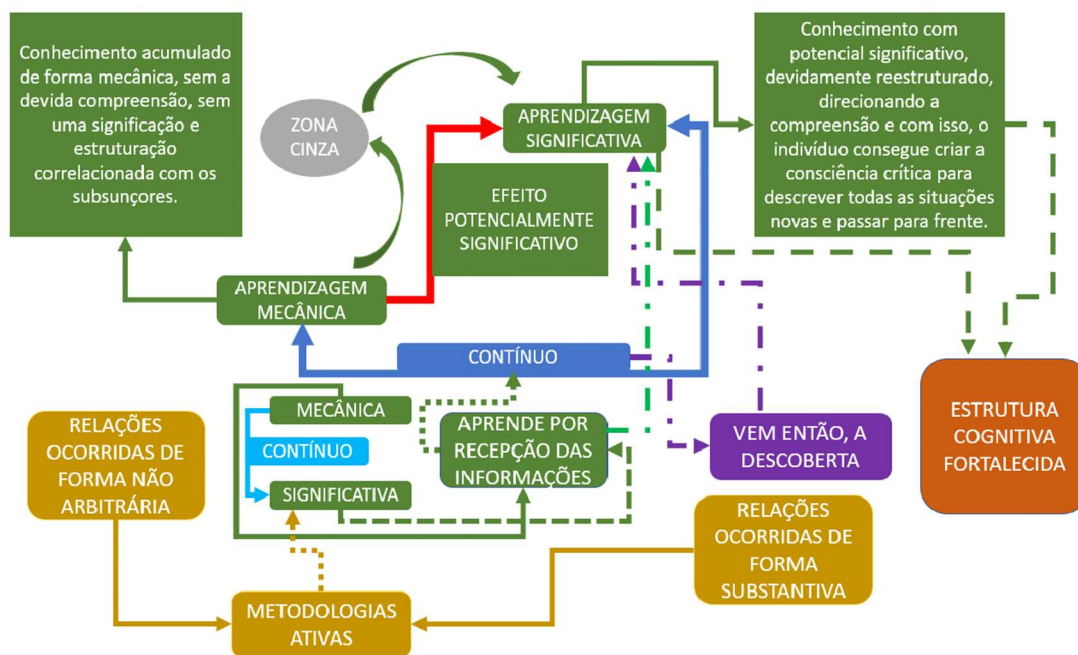


Figura 3 - As aprendizagens por recepção e por descoberta e suas relações de construção. (Fonte: Autor, 2021).

Como pode ser visto acima, o processo inicial que se dá pela aprendizagem mecânica passa pela Zona Cinza do indivíduo, a partir do momento em que ele começa a receber as novas informações. Um detalhe importante: as setas de cores e formatos diferentes não fazem uma referência específica de uma ação definida.

É importante realçar as relações ali representadas na respectiva figura, pois esse efeito seja potencialmente significativo, o que gera, neste momento, uma Aprendizagem Significativa. Os indivíduos deixam de apresentar uma relação conceitual mecânica, sem compreensão, sem hierarquização conceitual e sem a devida correlação cognitiva com os seus subsunçores.

Passam a apresentar os novos conhecimentos de forma estruturada, com compreensão e com a consciência crítica estimulada. Contudo, este processo precisa ser contínuo, para que não haja uma nova estagnação cognitiva.

Para tanto, as relações ora tidas como não arbitrarias e as relações substantivas, com o devido apoio das estratégias de ensino e aprendizagem, sendo utilizadas cada vez mais metodologias ativas. Essas, que visam favorecer essa prática que os indivíduos recebem as informações e pelo estímulo afetivo,

na predisposição deles, vem a aprendizagem por descoberta, fortalecendo uma nova estrutura cognitiva.

Ao chegarmos no objetivo de fortalecer uma Aprendizagem Significativa, a ferramenta serve para os educandos e os educadores, pois é um processo de construção em conjunto, fazer novas anotações, resolver problemas, planejar de forma adequado o estudo a ser realizado, identificar as novas correlações conceituais propostas.

Isso faz com que tenha por parte do educador, uma maior consistência didática, através de estratégias de ensino adequadas àquelas práticas propostas. Dessa forma, deixa-se como foco de atenção os conceitos chaves nas correlações.

Estimula a questão de reforçar e deixar mais claro aos educandos a compreensão das propostas conceituais apresentadas e de enxergar o que não foi correlacionado, o que precisa ser retrabalhado e proposto para reestimar a estruturação cognitiva adequada e importante no objetivo proposto pela estratégia de ensino utilizada.

Pode-se dizer que a questão da teoria da aprendizagem de Ausubel (1982) que direciona e apresenta fatos que propõem aos educandos, ou seja, os indivíduos possam vir a construir, a partir da compreensão em sala de aula novos significados correlacionáveis, utilizando as estratégias de ensino dos educadores viabilizando a Aprendizagem Significativa.

Se não existir a motivação que faça com que a predisposição dos educandos seja estimulada aos novos desafios e novas abordagens conceituais e materiais de apoio que “chamem a atenção” do educando, o bloqueio cognitivo se apresentará.

Criar os mapas conceituais em conjunto com os educandos, fornecer a eles o “senso de pertencimento” àquelas atividades que irão denotar a importância dessas relações em seu cotidiano, dará tanto ao educador quanto aos educandos, o senso de organização e de sequenciamento devido para que o efeito potencial da Aprendizagem Significativa seja considerável, perante os objetivos propostos.

O que precisa ser levado em consideração é o que o educando, no caso, o “aprendiz”, segundo Ausubel, precisa apresentar de forma indispensável um conhecimento prévio daquilo que ele já tem construído. Se está adequado mecanicamente é um outro ponto.

Em função disso, as estratégias de metodologias ativas propostas pelos educandos vêm ao encontro de prover uma reestruturação da maneira didática de apresentação e de compreensão para os educandos. É um ponto de extrema dificuldade, que merece toda a atenção e devido planejamento.

Por isso, a aprendizagem verbal, a discussão dentro de sala de aula entre educandos e educador, traz à luz daquela realidade o que, de fato, precisa ser considerado e reestruturado conceitualmente. Os mapas conceituais servirão de apoio estrutural para essa ação.

Sobre essa proposição, a questão de um Modelo de Planejamento curricular que pode servir de exemplo para a aplicação das propostas de potencializar a Aprendizagem Significativa, pode ser mais bem considerada pela figura 4, abaixo:

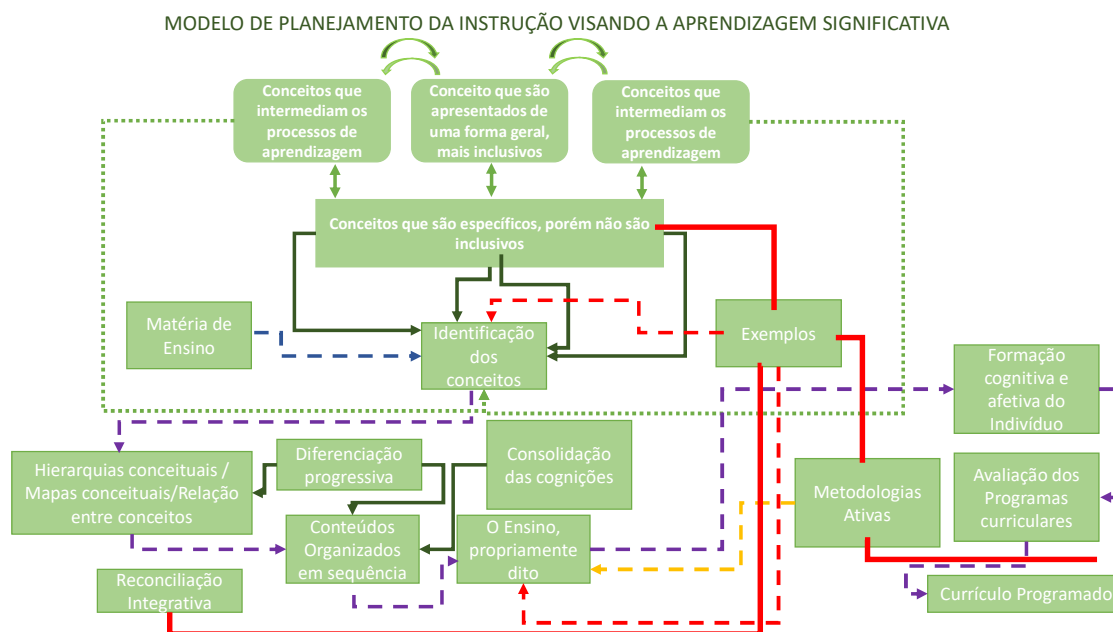


Figura 4 - Modelo de Planejamento curricular.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Durante o processo de reconstrução e de formação da nova estrutura cognitiva, dentro da estrutura de ancoragem, com os subsunçores que os

educandos já apresentam, existem relações entre os conceitos específicos. Cabe dizer: as setas de cores e formatos diferentes não fazem uma referência específica de uma ação definida, mas realçar as relações ali representadas na respectiva figura.

A linha vermelha mais intensa, neste caso, é um único diferencial que vem a retratar o fluxo de uma melhor proposta de reestruturação cognitiva. De certa forma, não incluem todo o processo de correlação. Os conceitos gerais que, de forma teórica, consideram a visão do todo têm o apoio e o suporte estratégico dos conceitos intermediários que irão propiciar o caminho no processo de aprendizagem.

Além dessa ferramenta alternativa de metodologias ativas, com os respectivos exemplos didáticos e práticos, virão ao encontro da manutenção e do fortalecimento das ações de predisposição afetiva dos educandos, faz com que o currículo a ser apresentado, de forma devidamente planejada, crie o impacto desejado na Aprendizagem Significativa proposta.

A intensidade com que a Aprendizagem Significativa se dará, irá depender de como a estratégia que está sendo proposta para esta nova reestruturação cognitiva será apresentada. Ela pode ter velocidades diferentes, para educandos diferentes, levando-se em consideração além dos subsunçores e ancoragem existentes em cada um deles, os seus respectivos estilos de aprendizagem.

É um processo em que a aprendizagem Mecânica, inicialmente formada, torna-a em Significativa com base nas estratégias e nas competências individuais e em grupo, alinhadas dos educandos, com a proposta de reconstrução cognitiva a ser apresentada.



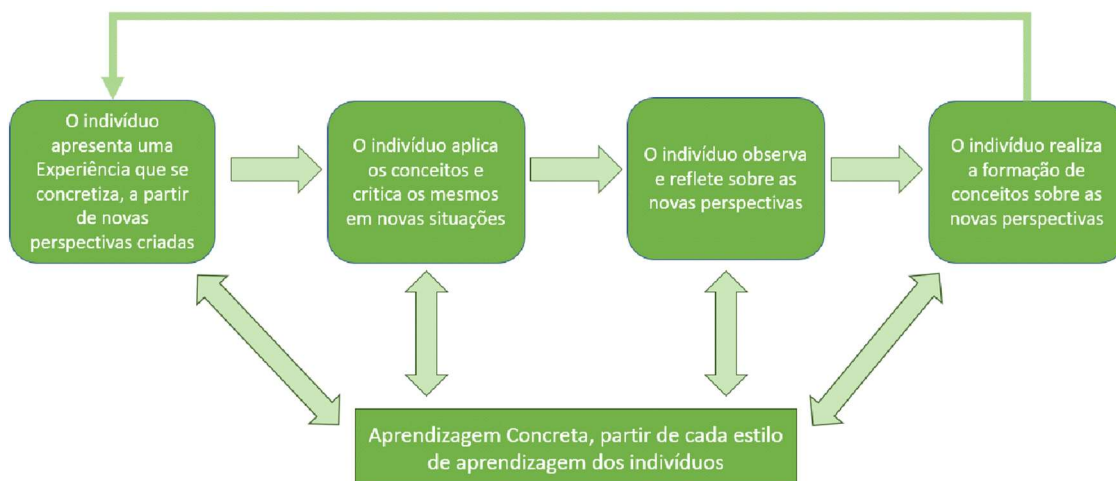


Figura 5 – Alinhamento de competências correlacionado com a Aprendizagem Significativa. (Fonte: AUTOR, 2021).

Neste contexto, na figura 5, a importância das competências de cada educando associada à aplicação dos conceitos ressignificados e suas novas situações, o que formaliza uma experiência concreta. Com isso, permitirá aos educandos uma observação e reflexões mais críticas para que, de fato, ocorra uma nova formação conceitual.

O que objetiva e traz uma reestruturação conceitual, que dignifica a Aprendizagem proposta como significativa, parte do pressuposto que os projetos que visam a pesquisa como descoberta pelos educandos, devem estar alinhados sempre com as competências requeridas para eles. Dessa forma, podem desenvolver suas habilidades específicas neste sentido.

Portanto, pode-se dizer que a Aprendizagem ocorrerá de forma progressiva, pois as novas informações recebidas pelos educandos, ora tida em armazenamento arbitrário em suas estruturas cognitivas, apresentará de maneira diferenciada, progressivamente, a captação e a internalização dos conceitos, mas não de forma imediata.

Existe a necessidade da reconstrução significativa desses conceitos, a partir do momento em que os educandos passem a dominar as situações apresentadas, com as devidas estratégias de solução de problemas, dentro deste novo processo de Aprendizagem.

#### *4.2. O Ensino de Ciências, o da Química e a Aprendizagem Significativa*

É fundamental que o ensino de ciências naturais na escola seja aplicado para todos os educandos. No mundo de hoje, recheado de mudanças constantes, toda a nossa rotina do dia a dia existe com um número considerável de informações.

O que na maioria das vezes torna impossível ter o pleno conhecimento das ações que ocorreram naquele momento. E claro, muitas destas informações, são transmitidas como conhecimentos técnicos e científicos, os quais muitas das vezes precisam ser desmistificados e agregados à vida de todos.

Neste sentido, a tomada de decisões que é necessária aos cidadãos quando se aplicam novos conhecimentos, no que diz respeito à participação efetiva deles, é um fator preponderante para todos os níveis sociais e culturais.

Quando apresentamos a epistemologia bachelardiana, o fato de a opinião ocupar um certo enfoque, não deixa de ser um obstáculo epistemológico quando está em construção e desenvolvimento o espírito científico. Segundo Bachelard (2006), seria necessário compreender o problema para que exista o envolvimento do espírito científico do indivíduo, para que seja estimulada a reflexão crítica sobre os assuntos abordados.

Para que os educandos possam exercer o seu direito, o ensino de Química nas ações da Escola Básica, deve sim estar muito presente nas ações de seu cotidiano. Trazer a Química do cotidiano para a vida dos educandos, nos processos que ocorrem no mundo, conduz os educandos ao seu próprio desenvolvimento científico.

A questão fundamental é que devem existir subsunções correlacionáveis à alfabetização científica dos educandos. Dessa maneira, eles poderão partir para um franco desenvolvimento cognitivo, correlacionando as novas ações, requisitos mínimos de conhecimentos científicos de ancoragem devem ser estabelecidos.

Neste ponto de vista, entende-se que a Teoria da Aprendizagem Significativa deverá trazer os subsídios necessários para que os objetivos que

foram planejados nas aplicações e nas demonstrações de exposições práticas sejam alcançados.

Cabe ressaltar que, ao passo que este desenvolvimento acontece, existirá a necessidade de um maior envolvimento com as visões clássicas e humanistas com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, de forma a se mostrar coerentemente construtivista e cognitivista.

A ciência é primordial para a elaboração da compreensão de seus fenômenos pelo ser humano, para que ele possa compreender o mundo onde ele vive, apresentando sempre o ser humano. Teremos então, uma ação muito mais reflexiva e direcionada para que este possa ter de forma autônoma a razão de seus pensamentos e ações, no que diz respeito aos seus processos de desenvolvimento humano (BRASIL, 2002).

Para que os diferentes tipos de conhecimento que são transpostos aos educandos, estes, precisam agregar valor quando aplicados e ressignificados conforme a proposta da pesquisa. A diferenciação promoverá uma ação diferencial oferecida pela Ciência, associando a descoberta do educando junto à sua participação nos contextos histórico e social, pela visão do todo na natureza (TELES, 2008).

O aprendizado das ciências naturais, através desta perspectiva, gera uma compreensão e tomada pelo educando, a sua apropriação de domínio dos novos conhecimentos específicos adquiridos por outras culturas como fonte (MORTIMER, 2006).

Entende-se, por estas afirmações, que os educandos, nos dias de hoje, percebem o valor diferencial que existe quando são aplicadas propostas diferenciadas que visam a melhoria da aprendizagem, sobre vários aspectos da natureza.

Em outras palavras, o que se postula ao declarar estas questões, no que se refere ao ensino das ciências, existe um grande desafio a ser transposto, que é justamente a disponibilidade e viabilidade de acesso dos saberes científicos para todos os educandos de forma igualitária (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

E não basta tão somente dirimir e direcionar os novos saberes do conhecimento, de uma forma simples. Necessita que sejam os educandos preparados de forma significativa e estimulados ao senso crítico, o que irá caracterizar as ações de suas atividades (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992).

Segundo Silva e Marcondes (2010), os contextos previstos no meio social, que se relacionam com os fatores políticos, da economia e no meio ambiente, apresentam uma ação de interação contextualizada com o ensino das ciências, viabilizando assim para que o educando aja de forma mais crítica dentro deste processo.

Neste aspecto, cabe ressaltar que:

“[...] Os conhecimentos escolares podem ser compreendidos como o conjunto de conhecimentos que a escola seleciona e transforma, no sentido de torná-los passíveis de serem ensinados, ao mesmo tempo em que servem de elementos para a formação ética, estética e política do educando.” (BRASIL, 2013, p. 112).

Cabe refletir que o educador também é uma peça fundamental neste processo da busca da aprendizagem significativa junto aos educandos, e precisa apresentar um perfil inovador. Ampliar os seus horizontes, transpor seus limites, buscar a formação contínua que vise sua dignificação e desenvolvimento.

E acima de tudo, buscar aliar o ensino das ciências aplicando a sua contextualização nas atividades culturais e sociais dos educandos, permitindo assim, sua inclusão e franco desenvolvimento. Quando consideramos as concepções da epistemologia na aprendizagem, os conceitos devem ser discutidos de forma progressiva.

Devendo ser considerados os níveis de dificuldade quando o educando participa ativamente do processo de aplicação proposto pelo educador, a avaliação da apresentação de um senso crítico na aprendizagem, denota o avanço significativo no processo.

Então, face aos objetivos de atendimento das estratégias para superar os obstáculos previstos dentro do planejamento das ações de aplicação das correlações conceituais propostas, estes devem ser transponíveis, de forma a

favorecer o desenvolvimento cognitivo e da estrutura intelectual dos educandos (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Trazendo para este ponto, a complexidade deste processo na relação do ensino e da aprendizagem, sofrerá alterações constantemente, deixando obviamente ser apenas uma aplicação simples e corriqueira de um conteúdo sem demais correlações.

O ensino das ciências naturais, objetivando a formação científica dos educandos, então, deve se apresentar de forma plural, segundo Laburú, Arruda e Nardi (2003). Sobre a ótica do estudo das ciências naturais, não pode ser definido como um meio de apresentar ações que se reproduzem e se acumulam ao longo da aplicação.

Deve se ter ponto inicial de ação, fazendo parte inerente ao desenvolvimento dos educandos, que estes tragam para o ambiente da sala de aula, pois na estrutura de novas formações cognitivas e como é característico da cultura dos indivíduos, se correlacione com o senso comum (TELLES, 2008). Essa abordagem se reflete e se identifica na teoria da aprendizagem significativa.

Ao passo de ocorrer a aprendizagem significativa, toda a elaboração das correlações conceituais e as suas diversas interações devem permanecer em desenvolvimento contínuo. Os respectivos conceitos planejados para aplicação e desenvolvimento dos educandos, a questão da apresentação dos elementos mais generalistas de um respectivo conceito.

No nosso mais específico tema da eletronegatividade, que tem amplitude de correlação com a maioria dos conceitos em Química, apresenta uma evolução progressiva diferenciada. À medida que ocorre aprendizagem significativa, os conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em função de contínuas interações.

O desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito, são introduzidos em primeiro lugar e, então, posteriormente, este é progressivamente diferenciado em detalhes e em especificidades.

Segundo Moreira e Masini (2006), os materiais utilizados no processo de aplicação das sequências didáticas ou nas estratégias de ensino, precisam apresentar considerável potencial de impacto a trazer uma aprendizagem significativa com a sua aplicação e uso destes pelos educandos.

A estratégia de sua utilização visa estabelecer as novas relações com os conhecimentos trabalhados em sala de aula. Contudo, todo o embasamento psicológico e lógico com base nos conhecimentos a serem aplicados, visando uma aprendizagem significativa, devem estar alinhados de forma que o material a ser utilizada revele todo seu potencial.

Organizar um material de ensino que seja potencialmente significativo, requer que a estrutura lógica do conhecimento e a estrutura psicológica do conhecimento sejam consideradas (LEMOS; MOREIRA, 2011).

Por este motivo, os educadores devem apresentar estratégias consideráveis, face à apresentação de várias propostas em literatura e ações de casos práticos, adequando-as à sua realidade dentro de sala de aula, com o grupo de educandos no privilégio de desenvolver os seus conhecimentos.

As sequências didáticas tornam-se um processo viável de aplicação, em que ocorre uma melhor orientação na padronização sequencial dos conteúdos a serem aplicados, associando às estratégias de ensino, como as metodologias de maneira sistematizada, acompanhando a lógica proposta.

Cabe ressaltar, que estes parâmetros alinhados, visam atender aos objetivos direcionados pela pesquisa proposta. Desta forma, contextualizado aos direcionamentos dos conceitos que podem se correlacionar, a aprendizagem significativa é potencializada (SANTANA, 2014).

Neste sentido, Zabala (1998, p. 18), ressalta que a importância de utilização das sequências didáticas precisa demonstrar que estas são atividades que articulam, ordenam e acima de tudo têm como objetivo fim atingir os objetivos propostos nas dinâmicas planejadas, de forma a atender tanto aos educandos, quanto aos educadores.

Segundo Moreira (1999):

“a aprendizagem relaciona-se a um determinado corpus de conhecimento [...] é caracterizada pela interação de diferentes representações sobre um mesmo conhecimento: a do educador, a do estudante e a do material de ensino. [...]”

Fica evidenciado como a importância de avaliar corretamente as etapas de planejamento, as estratégias de ensino utilizadas e a própria avaliação remetem à questão de elevada complexidade e dinamicidade de todo o processo.

#### *4.3. A Proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Novas diretrizes, para a Reforma do Ensino Médio.*

A proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é uma diretriz que foi criada justamente para nortear o ensino dentro do Brasil, que vai desde os primeiros momentos do estudante na Educação Infantil até a chegada no Ensino Médio.

Desta forma, o que foi preconizado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (A LDB, Lei de Número 9.394 de 1996), esta Base Curricular deverá orientar o planejamento curricular de toda a rede de ensino da federação, estimulando e apresentando propostas pedagógicas que percorrem da Educação Infantil Ensino Fundamental, e o Ensino Médio dentro do Brasil.

Como pode ser visto na figura 7, a grande questão de sua aplicação, se refere:



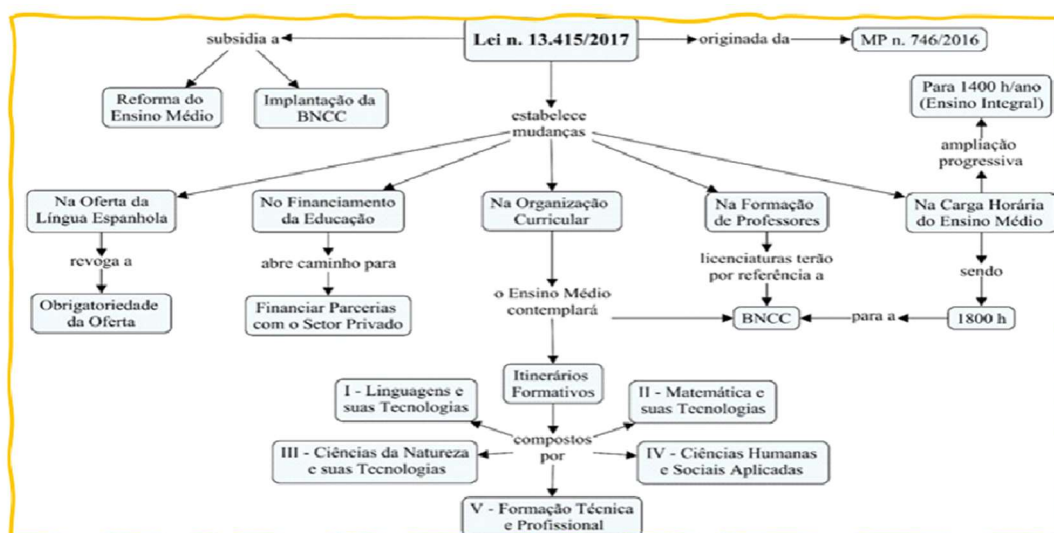
Figura 7 – Aplicação da BNCC conforme prioridades socioeconômicas.  
Fonte: Adaptada INEP, 2020.

Isso implica dizer que não é uma estrutura que apresenta os parâmetros de currículo a ser aplicado de uma forma pronta, ele determina pontos importantes traçados como objetivos que visam um processo de aprendizagem que são específicos para cada momento dentro da vida escolar de cada estudante, ressaltando suas especificidades de metodologias de aplicação, questões sociais e distribuição nas regiões diferentes do Brasil.

Avalia-se o impacto no Ensino Médio, que vem ao encontro da Reforma do Ensino do Médio (Novo Ensino Médio) pela Lei número 13.415 de 2017 e, com o advento das questões propostas para a educação oriundas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), também já aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). O que vinha de forma estruturada nas disciplinas de forma que o ensino apresentasse um viés característico e especial na aplicação dos conteúdos é bastante controverso em comparação com o que se desenha atualmente.

Face a aplicação da referida Lei Nº 13.415/2017, a figura 7, a seguir denota através de um mapa conceitual, que explica quais os impactos desta medida em uma síntese de seus principais pontos:





Importante ressaltar que: o regimento das mudanças propostas pela Lei, provoca uma necessidade de Organização Curricular, mesmo havendo a flexibilização da implementação da BNCC.

Traçando o paralelo ao Ensino Médio, a reestruturação e desenvolvimento de estratégias e ferramentas que auxiliem em uma aprendizagem que seja de fato Significativa, precisa ser muito mais bem reestruturada!

Figura 7 – Síntese dos Impactos da Lei 13.415/2017 na implementação da BNCC.  
Fonte: Adaptada de BRANCO *et al.*, 2018.

A opção passa, agora, para a mão dos estudantes que sem apresentarem uma base significativa conceitual no Ensino Fundamental deixa de nortear objetivos específicos que fazem diferença ao seu desenvolvimento e estruturação cognitiva.

O que já entrou em vigor desde 2021 com o compromisso de ser revisada a proposta de Base a cada 3 anos. Como foi publicada em 2020, a tendência é que, em 2023, seja realizada a primeira revisão. Face às questões de os Estados da Federação apresentarem em sua grande maioria a grande concentração de matrículas para o Ensino Médio.

Vincula-se à prática dos alunos com a oferta do mínimo necessário que possa ser aplicável aos mesmos nas escolas das redes privadas e do ensino público de nosso país. Pode-se considerar de que ao longo dos anos, o ensino fundamental e o ensino médio apresentam níveis de qualidade e de atendimento de eficiência de aprendizagem em queda, face à vários estudos já apresentados.

Com isso, existe uma forte ameaça de o Ensino Médio passar a ser desqualificado, pois disciplinas das áreas das Ciências (Física, Química, Biologia, Sociologia, História), bem como de mais disciplinas que vêm ao encontro de desenvolver e de estimular o senso crítico do estudante, deixarão de fazer parte deste currículo, não serão mais obrigatórias e poderão não constituir o currículo do educando, se este optar por outros caminhos.

O Conselho Nacional de Educação, após a BNCC com relação às novas questões aprovadas: a recente atualização das normas e diretrizes vinculadas ao Ensino Médio e a conseguinte proposta da BNCC que enquadraram nesta avaliação. Essas inserções, de forma rápida, trazem as críticas construtivas para um melhor desenvolvimento de ambas as questões.

A sociedade e demais entidades ligadas às áreas de educação e às ciências não apresentam envolvimento tácito nestas aprovações. Quando, na verdade, foram apresentadas tratativas pelas quais conhecidas audiências públicas, em que as manifestações da sociedade e demais entidades ligadas às áreas de educação e às ciências, pouco conseguiram agregar valor ao que fora formatado e aprovado.

Se apresenta como uma questão de oferta de currículo que se esvazia a partir do momento que só obriga a realização das disciplinas de Português e Matemática, o que rastreia e determina o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). É muito pouco para se considerar em um processo amplo de uma nova frente de olhares para a educação no Ensino Médio.

Entende-se que os processos aferidos na educação, principalmente na porta de entrada para as grandes Universidades, através do Ensino Médio, a qualidade deve ser primada. Esta “restrição” na qual os estudantes passarão a se enquadrar, limita a formar níveis diferenciados de “Ensinos Médios” que retratariam nichos diferenciados, estratificando conseguintes condições socioeconômicas destes estudantes.

Isso remete a identificar que o Ensino Médio público tende a ser mais qualificado, pois as diretrizes que foram apresentadas pela BNCC aparentemente podem induzir que sejam criadas e fortalecidas parcerias público-privadas.

Estas, ainda podem se fazer valer com o uso de recurso público advindo do FUNDEB (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento para a Educação Básica), o que em processos de médio a longo prazo podem, de certa forma, trazer benefícios ao aumento gradativo do Ensino Médio na rede privada.

Cabe ser reforçado que a implantação desta proposta ainda caminha enfrentando os desafios impostos pela Pandemia do COVID-19, que suprimiu toda e qualquer atividade presencial escolar e que ainda expira demais cuidados sanitários.

Fica evidenciado a necessidade de ocorrer uma revisão mais detalhada. Trata-se de um processo que se permeia entre o período da Pandemia do COVID-19, em que praticamente a grande maioria, tanto no ensino Público como no Privado, ressalvam suas devidas condições de estrutura e de oferta aos estudantes, já que se deu de forma remota.

Torna-se evidente que para toda e qualquer modificação que se faça no ensino, principalmente aquelas em que são de grandeza e estrutura que modifica toda uma norma e diretriz já estabelecidas, se refletirão numa questão que o currículo proposto pela BNCC, neste caso, para o Ensino Médio, seja mais fragilizado e a questão maior é a própria “desobrigação” dos jovens estudantes a ter uma formação profissional precoce carente de senso crítico.

Em outras palavras, faltará o olhar dedicado e que são imprescindíveis face ao que vivenciamos durante a Pandemia do COVID-19 às ciências científicas e humanas que remetem a um ensino com uma educação básica de qualidade.

Face às questões restritivas as quais todo o mundo passou, trazendo o paralelo na questão do Brasil e a aplicação da proposta da BNCC, gerou um decréscimo considerável quando interrompidas as atividades presenciais. Esta diminuição remete diretamente de forma geral e transversal em todos os índices que medem a aprendizagem pelo Governo na Educação Básica.

Um replanejamento das ações de aplicação da proposta da BNCC em função da Pandemia do COVID-19 é coerente de forma a ressalvar a qualidade

do ensino prejudicada aos alunos e aos professores que tiveram que além de já inovarem todos os dias em seus processos, criar estratégias aos estudantes.

Devem ser evidenciados os desvios necessários de rotas significativos que venham priorizar e prevalecer os benefícios aos estudantes. Dessa forma, mantém-se a difusão do caráter que remete à transversalidade no que diz respeito ao desenvolvimento das competências generalistas, que são extremamente essenciais aos estudantes.

O último Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) avaliado foi o ocorrido no ano de 2019, apresentado em meados de setembro de 2020, já no período de Pandemia do COVID-19. O índice apresentado reflete a um aumento na educação básica, no nosso caso, referenciado ao Ensino Médio, o que vi ao encontro de poder “recriar as escolas”, o que serve de indicativo que este item pode não ser o mais assertivo, sendo direcionado com a proposta da BNCC.

Esta situação pode ser mais bem refletida na figura 8, visto que os números retratam os impactos da Pandemia do COVID-19, durante os processos de implementação da BNCC, neste caso, referenciando para o Ensino Médio.



Figura 8– Impactos da Pandemia do COVID-19 na Educação no Brasil.  
Fonte: Adaptada do INEP, 2020.

A prática atual de ensino, hoje muito direcionada ainda na questão de instrução escolar, remete aos processos de aprendizagem que não são produtivos, pois denota que existe ensino, mas não aprendizagem (DEMO, 2020).

Pode ser visto na Tabela 1 apresentando os valores do IDEB para o Ensino Médio. Há de se considerar que os resultados que se apresentam para o Ensino Médio refletem diretamente e de forma negativa, seus impactos que são acumulados nos passos anteriores aos processos, na Educação Infantil e no Ensino Fundamental.

Tabela 1 – IDEP 2019 - As informações em cinza representam que a meta daquele ano foi atingida.

Ensino Médio									
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	Meta 2019
Brasil	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	4,2	5,0
Estadual	3,0	3,2	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,9	4,6
Privada	5,6	5,6	5,6	5,7	5,4	5,3	5,8	6,0	6,8
Pública	3,1	3,2	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,9	4,7

Fonte: Adaptada de INEP, 2020.

Cabe dizer que em qualquer circunstância em que se apresentem tais índices o desafio de propor um Ensino Médio de qualidade face aos problemas

acumulados anteriormente em outras etapas anteriores, para que se criem escolas com qualidade considerável, é muito rara.

A figura 9 mostra a complexidade das relações que permeiam a aplicação da BNCC com um conjunto de fatores que necessitam planejamentos de estratégias e uso de ferramentas que visem a sua função. Em outras palavras, que tenha sucesso efetivo na implementação da BNCC, que devem além de primar pela adequação no novo Ensino Médio, reforçar as bases de sua referência.

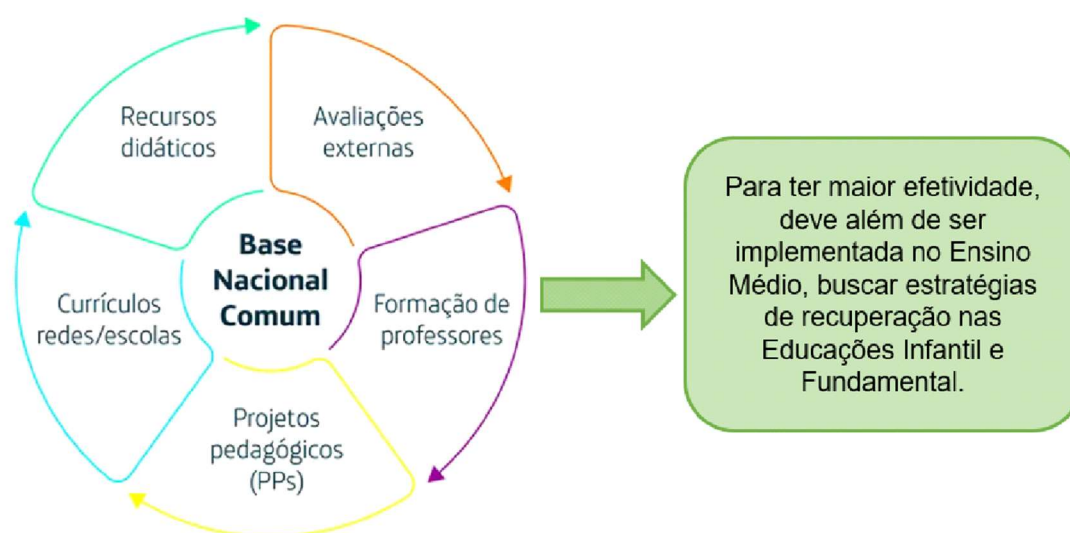


Figura 9 – Aplicação da BNCC aprovada em 2018.  
Fonte: Adaptada de INEP, 2020.

Os desempenhos no Ensino Médio se apresentam aquém do que se deveria antes mesmo de uma implementação essencial da BNCC. O que pode vir à tona com a sua “flexibilização”, é a espera de melhores índices e indicadores correlatos a esta proposta, até que ela seja reavaliada em seu período definido pelo Governo.

Existe uma questão que é essencial no que diz respeito ao instrucionismo nas escolas: tanto a esfera pública quanto a privada transmitem o conteúdo, seja esta transmissão de forma direta preferencialmente, pode ficar subentendido que onde ocorre esta passagem de conhecimento, se direciona a aprendizagem.

E como visto anteriormente nos processos de construção e formação dos saberes, a estratégia ligada a Aprendizagem Significativa e sua correlação com

as ciências é muito mais ampla e dependente de estruturas básicas fundamentais.

Conforme pode ser visto, precisa ser considerado enfatizando os problemas atuais do Ensino Médio, ainda surtem problemas em sua base (Na Educação Infantil e Fundamental), em que os reflexos de uma baixa aprendizagem das disciplinas, em específico em Matemática do que pela Língua Portuguesa, mostra uma precariedade singular, no envolvimento com as demais disciplinas.

Essa carência retrata que um futuro acadêmico universitário pode vir com um embasamento rudimentar que não dê o suporte necessário às atividades que serão desenvolvidas em uma vida profissional futura. Cabe dizer que proposta que visem ressignificar contexto, disciplinas e demais transversalidades dentro dos currículos, são ferramentas estratégicas que podem vir a suplantar essas dificuldades.

#### *4.4. Proposta de Ressignificação*

A abordagem conceitual para o ensino de ligações químicas, com a ação da eletronegatividade faz todo sentido se basear no princípio da energia, de forma a transpor o uso referenciado da “regra do octeto” desde que devidamente correlacionados, favorecem significativamente o aprendizado pelos educandos.

Com base em uma ação que podemos contrapor à “regra do octeto”, a consideração do conceito de energia que envolve as interações eletrostáticas que comprovam através de seus respectivos mapas entre os átomos dos elementos químicos que formam as ligações químicas.

De acordo com Mortimer, Mól e Duarte (1994), a trivialidade do uso da referida regra não explica tão somente a questão da estabilidade das moléculas formadas nas ligações químicas. Porém, o que também deve ser considerado sobre um aspecto geral é que a influência da energia de ionização, a afinidade eletrônica e a disposição do raio atômico entre os elétrons do nível mais externo de energia, são de extrema relevância.

Apresenta-se de forma propositiva a explicação e aplicação de um modelo que considere pontos principais das propriedades periódicas da tabela, com força da eletronegatividade e o uso do conceito da energia atrelado a esta correlação conceitual, para as Ligações Químicas no Ensino Médio.

A “regra do octeto” se limita a explicar uma parte das moléculas formadas, o que não pode então se tratar como uma regra que se aplica para a correlação. Segundo Mortimer, Machado e Romanelli (2000), a previsibilidade de se apresentar os elétrons nos níveis de energia, aliados às fórmulas de moléculas formadas, são consideradas em conjunto com o conceito da energia e as suas variações.

Como temos em ênfase a recorrência do assunto, várias discussões sobre como aplicar a regra do octeto e todos os limites pelos quais ela apresenta em seu uso, Mortimer, Mól e Duarte (1994) dizem que a respeito de mostrar os efeitos de transferências eletrônicas:

“o conceito de octeto tem realmente muita importância histórica [...]. A energia eletrostática entre o cátion  $\text{Na}^+$  e o ânion  $\text{Cl}^-$  é que dá a estabilidade ao cloreto de sódio.”

Segundo Gardner (1994) não vamos ignorar a questão de que as diferenças entre os indivíduos existem e que as nossas percepções mentais, de forma evidente, não são a mesma, diferem em tudo, porque somos indivíduos diferentes.

Desta forma, cada educando construirá em seu formato de estrutura cognitiva os conceitos e demais informações acessórias, utilizando-se sempre das perspectivas dos variados estilos de inteligências múltiplas, e neste caso, pode pelo educador ter uma avaliação individual ou em grupo, conforme a sua estratégia de desenvolvimento e ação.

Teremos as ações sendo desenvolvidas de forma versátil, com uma probabilidade muito maior de sucesso entre os educandos, buscando assim, uma forma melhor das propostas experimentais cabíveis em cada processo de aprendizagem proposto.



De acordo com Bondia (2002), a questão de referência ao nosso modo de “pensar” nos dá a referência e o sentido que as dignifica. Várias atividades que são elaboradas e apresentadas no ensino das ciências, devem ter como premissa a interação dos educandos com os conteúdos que são da forma e contexto científicos, com todos os materiais, demais recursos e guias de orientação padronizados.

Irão dirimir a comunicação desses conhecimentos entre os educandos e educador e/ou outras pessoas que possam a vir desenvolver ações dentro desta relação de ensino-aprendizagem proposta. Cabe, então, em diferentes atividades que serão executadas, os educandos aceitarem ou rejeitarem a questão dos conteúdos apresentados, em virtude da forma de que são apresentados.

Este ponto pode revelar temas em que estes educandos tenham maior ou menor facilidade na aprendizagem e onde nesta variação de ganho/perda, como pode ser revertido o processo proposto para que os objetivos iniciais sejam atendidos (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986).

Quando avaliamos concepções alternativas de vários estudantes, sobre como os conceitos mais profundos em Química, derivam de uma base conceitual similar: a eletronegatividade, podemos elaborar uma série de ponderações sobre a proposta apresentada (SILVA *et al.*, 2005; SILVA, 2007).

De uma forma geral, devemos sempre procurar enfatizar como os estudantes evidenciam suas dificuldades quando precisam compreender os conceitos tidos como base e que irão se aprofundar ao longo da caminhada escolar.

Devemos buscar e investigar, de acordo com Roque e Silva (2008), uma compreensão mais preponderante na ressignificação conceitual, nos itens e suas representações disciplinares, o porquê se apresentarem de forma pouco relevante, ou simplesmente de forma que passem despercebido pelos educandos, levados à revelia na relação do ensino-aprendizagem.

Visto que a aprendizagem significativa será aquela em que o educador, no caso, podemos dizer que ele será o mediador nas relações propostas entre

ele e o aprendiz, fazendo com que o conhecimento prévio que ele tenha valor agregado, às proposições de ações em conjunto.

Em outras palavras, que o educando esteja predisposto a aprender, que ele enxergue valor nas novas relações propostas e acima de tudo, que os processos dos novos saberes estejam entrelaçados de forma significativa e que a aprendizagem recém-constituída, torne-se relevante e permaneça na estrutura cognitiva do aprendiz, até passar por um novo processo de contextualização.

Até mesmo porque, estes conceitos são mutáveis e a dinâmica contemporânea, precisa de novos entrelaces e interpelações para que sejam efetivamente significativos (MOREIRA, 1999). Quando falamos em criar estratégias de metodologias de forma que essas sejam coerentes as propostas de ensino-aprendizagem, para que esta não ocorra de forma mecanizada pelo educando.

Quando ocorre esta passagem dos conhecimentos pelo educador, vem ao encontro de prover ao educando características para que ele desenvolva a sua ética, a reflexão do processo de ensino-aprendizagem e que ele se torne mais humano e sensibilizado com as questões propostas.

Para tanto, é de extrema importância que os educandos possam apresentar os resultados desta relação de ensino-aprendizagem, consigam demonstrar em forma de sentidos e significados formados sobre este processo, de uma forma que ele “como ator principal”, tenha em seu contexto cognitivo a estrutura conceitual que designa o objetivo das estratégias desenvolvidas pelo educador.

Quando é realizada a transposição didática dos conceitos, é importante reforçar que ao passo desta ação, um novo formato de criação de várias correlações, passam a ser novas, porque as teorias, as bases, as definições, vêm sempre em defasagem ou alterando a sua essência, fazendo com que o “enlace dos significados” se perca.

Para tanto, é necessário agir de forma dinâmica, bem quando do uso de novas metodologias, principalmente as ativas, estabelecidas na relação do

educador e do aprendiz, em que novas proposições de significados alteram a formação/construção cognitiva dos novos saberes.

Então, não tão somente para o que se toma como objeto específico de estudo, mas também, o que se desenvolve de novas relações conceituais, a proposta desta pesquisa, sob o olhar da reestruturação conceitual do conhecimento ressignificado, no que traz em sua essência, os aprendizes (ALMEIDA, 2007).

Acredita-se que falte uma correlação na ressignificação, que de fato dignifique uma linguagem mais lúdica e atrativa aos educandos. Muitas das vezes ao interpretar modelos já enraizados e definidos como constantes, em função das diretrizes educacionais, com referências às simbologias específicas, não apresentam o tema da eletronegatividade, como referência em vários assuntos da Química.

Apesar de todas as dificuldades que passam a ser notadas que os educandos apresentam, forma-se uma barreira junto à Química, que precisa ser transponível. Como vários assuntos e tópicos criados pelos educandos dentro da sala de aula, justificando suas dificuldades, traz à tona todos os desafios que cada educador terá, em justamente transpor estas barreiras, trazendo a estrutura conceitual no ensino da Química.

A partir deste ponto crucial, alguns tópicos/conceitos importantes, por exemplo, como as reações químicas, seus mecanismos, as ligações químicas e as demais funções presentes no universo da Química, podem ser identificadas e ressignificadas (MARQUES; EICHLER; DEL PINO, 2006), conforme pode ser visto na Figura 10.

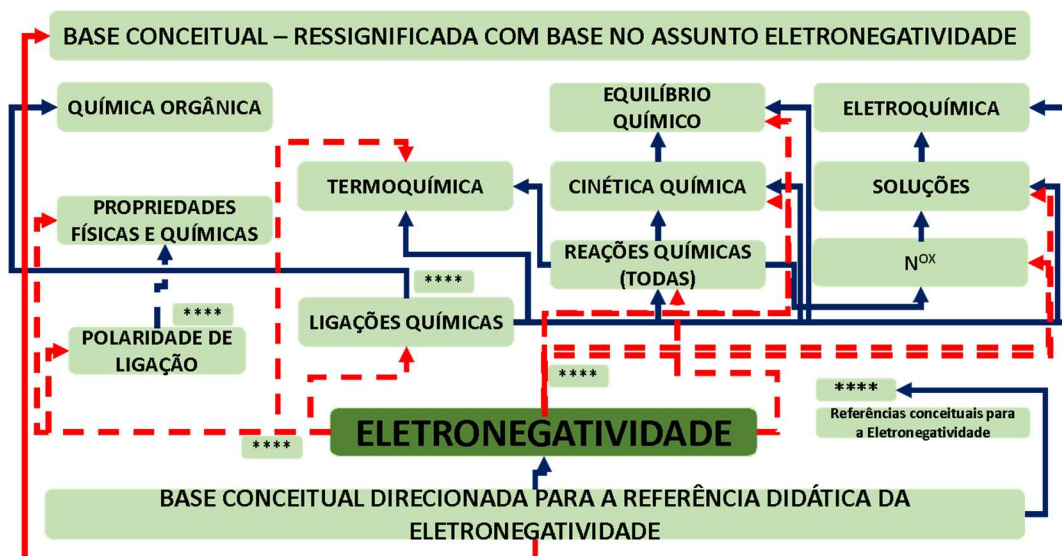


Figura 10 – Base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade (Fonte: AUTOR, 2021).

Temos por esta proposta de mapa conceitual, a eletronegatividade como referência de construção conceitual por parte da maioria dos conceitos da Química no ensino no nível médio, permeando as relações e suas interpelações com Polaridade de ligações, as ligações químicas e por conseguinte explicando as suas propriedades físico-químicas, que definem as moléculas formadas.

Um detalhe importante: as setas de cores e formatos diferentes não fazem uma referência específica de uma ação definida, mas a de realçar as relações ali representadas na respectiva figura. Como ocorrem as explicações das variações termoquímicas dos processos de liberação e absorção de energia nestas transformações.

Bem como as correlações nas formações e ocorrências das reações químicas, suas cinéticas de reação e seu equilíbrio quando formados os seus produtos, no que diz respeito à estabilidade de sua formação. Além disso, faz inferência direta no entendimento e na correlação adequada aos números de oxidação dos elementos químicos, dentro das ligações químicas e reações químicas, ondes eles estão envolvidos.

Isso apresenta uma forma de sua composição em dissolução e/ou solvatação nos meios solventes em que sua solubilidade em função de suas polaridades se apresenta. Com esta questão, temos por objetivo principal, a ressignificação conceitual com base na eletronegatividade, mas que pode ser

desdobrado, de forma que os educadores passem por um processo de reestruturação cognitiva.

Como a aprendizagem e estruturação cognitiva não se dá de forma linear, nos remete a predispor um mapa mental apresentando uma relação estrutural cognitiva da “navegação” destes conceitos entre si, sempre partindo da Eletronegatividade como base, um tema “fio condutor”.

A criação desta proposta do mapa reflete a correlação de como a abordagem da eletronegatividade pode e deve ser abordada. Veja que esta proposta pode sofrer modificações. A realidade do momento de criação do referido mapa, retrata tão somente o momento correlativo das ideias e conceitos, com base na eletronegatividade e sua linha tênue de explicação e amarração de entrelace dos conteúdos.

Uma correlação importante quando apresentamos átomos iguais que apresentam suas ligações químicas, podemos apresentar o  $F_2$  ou o  $O_2$ , neste exemplo, os pares de elétrons que estão envolvidos nas suas ligações em particular, são compartilhados de forma igualitária.

Quando elencamos o conceito de Polaridade de ligações químicas, este auxilia de forma considerável como são compartilhados os elétrons nas suas ligações químicas. Temos que para uma ligação covalente apolar, por teoria, em momentos em que temos átomos de mesmo elemento químico ligados entre si.

Esses átomos compartilham seus elétrons nesta ligação. Para a ligação covalente polar um dos átomos que está realizando a ligação química com um outro átomo, diferente dele, sendo o primeiro de característica e propriedade de eletronegatividade mais intensa, tenderá a exercer uma atração mais considerável dos pares de elétrons que participam da ligação química.

O que confere de uma forma diferenciada, mesmo para uma molécula covalente, um caráter iônico, ressaltando a diferença de eletronegatividade existente entre estes átomos diferentes. A atuação então da eletronegatividade, que interage em um átomo ou nas ligações químicas realizadas nas substâncias iônicas e/ou covalentes.

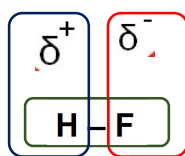
Também tem a sua ação influenciada por uma outra importante propriedade periódica: a afinidade eletrônica, que também tem a tendência de atrair os pares de elétrons de demais átomos, causando uma resistência de que seus elétrons não tenham a questão de atração por outros átomos.

Vamos pegar o exemplo dos átomos de Hidrogênio e de Flúor. Tais átomos respectivamente pelos valores de eletronegatividade tabelados e calculados por Pauling (1960), temos respectivamente, 2,1 e 4,0. Temos por questões conceituais que na diferença de eletronegatividade apresentada, pelos átomos envolvidos ocorrerá uma ligação covalente de característica polar.

A molécula então do HF produzida apresenta o átomo de Flúor como mais eletronegativo, o que de fato apresenta a tendência de atrair e formar densidades dos pares eletrônicos envolvidos na ligação química, repelindo por esta atração o átomo de Hidrogênio, que de fato é menos eletronegativo.

Por conseguinte, a densidade da nuvem de elétrons que faz órbita em torno do núcleo do átomo de Hidrogênio é atraída na direção do átomo de Flúor, provendo assim uma carga parcial positiva (conhecido como  $\delta^+$  - "Delta +") que fica regionalizada junto ao átomo de Hidrogênio e uma carga parcial de característica negativa (conhecida como  $\delta^-$  - "Delta -") que fica orbitando junto ao átomo do Flúor.

Então, pode-se demonstrar este fato conforme observado no esquema abaixo:



Então o "Delta+"  $\delta^+$  e o "Delta-"  $\delta^-$ , demonstram que na ligação química envolvida existem de fato as cargas parciais positivas e negativas, considerando a explanação da ação da eletronegatividade na ligação covalente polar, pois comprova que o deslocamento de fato existe sobre a ação referenciada.

Essa ação da diferenciação da densidade eletrônica pode ser apresentada de uma forma simples no Ensino Médio. Muito do que se fala hoje em ligações químicas e suas etapas correspondentes não abordam essa estratégia como uma ferramenta de ensino valiosa para enriquecer a reestruturação cognitiva dos estudantes.

Esta densidade eletrônica, representada pelo “Delta+”  $\delta^+$  e o “Delta-”  $\delta^-$ , vem ao encontro de prover a demonstração na interação entre as ações intermoleculares, intramoleculares e nessa questão valorizar ainda mais a base dos conceitos de polaridade das ligações química, bem como as propriedades das substâncias formadas.

A abordagem da aplicação das cargas parciais “Delta+”  $\delta^+$  e o “Delta-”  $\delta^-$ , se torna prática e de fácil entendimento quando assim relacionada a estes conceitos, por exemplo, o que de fato também implica dizer que na geometria das moléculas, suas conformações.

A distribuição das nuvens eletrônicas com suas respectivas densidades é estabilizada, de forma que suas ligações químicas sejam factíveis e forneçam uma melhor conformação, face a interação dos átomos mais e menos eletronegativos dispostos na ligação química realizada, além dos pares de elétrons ligantes dos pares de elétrons não ligantes.

Quando foi apresentada a questão das cargas parciais acima, representa que a polaridade a qual se apresenta pode conferir a uma observação macroscópica do que se observa em nosso cotidiano, sobre as propriedades das substâncias formadas. As questões intramoleculares, ou seja, moléculas polares proporcionam um alinhamento em relação a elas próprias.

Conferem sobre esta ótica que um polo negativo de uma molécula, quando em contato com um polo positivo de outra, provoca uma atração. Exatamente com este ponto, em que estas interações químicas sob a ação direta da eletronegatividade já se torna um novo caminho aberto para explicar sobre as diversas propriedades de substâncias líquidas, sólidas e em solução.

Ainda no exemplo da molécula do HF, seria possível uma proposta de quantificação da polaridade de ligação química ali envolvida? Na ação de duas cargas elétricas com o mesmo potencial, contudo, em sinais opostos elas são regidas por uma distância, a qual podemos denominar dipolo.

Potencial ou força, podemos dizer assim, medida que podemos referenciar como o momento dipolo, que conhecemos na literatura com a letra grega  $\mu$ , apresenta um determinado valor referenciado. Então, quando há presença de duas cargas de mesmo sinal caracterizando uma molécula apolar, ou seja, não apresentam variação da densidade eletrônica da ligação química realizada por átomos de elementos químicos semelhantes.

O que pode ser visto na figura 11 a seguir, ilustrando que em  $Q^+$  e  $Q^-$  são as intensidades das cargas dos átomos dos elementos químicos envolvidos, separadas por uma distância conhecida como “r”, geram um momento dipolo. E a quantidade deste momento dipolo ( $\mu$ ) é dado pelo valor do produto das cargas envolvidas multiplicado pela distância existente entre elas ( $\mu = Q^+ \cdot Q^- \cdot r$ ).

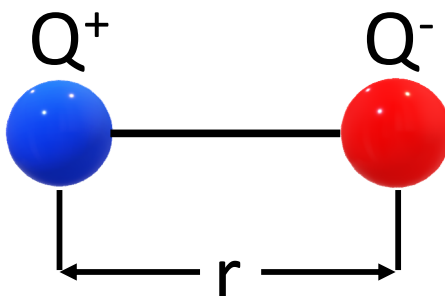


Figura 11 – Apresentação da quantificação e formação de momento dipolo.  
Fonte: AUTOR (2021).

Um ponto que pode ilustrar estas apresentações de momento dipolo, é o da efetivação de ligações químicas covalentes entre o átomo de Hidrogênio e alguns halogênios que são conhecidos como os haletos de hidrogênio. Ao passo do que pode ser observado na tabela 2, a seguir, quando passamos dos haletos de HF ao HI formados.

No caso do primeiro efeito, o fato de as cargas separadas interagirem fazendo com que o comprimento das ligações acabe aumentando. No caso



destas moléculas quando apresentamos as variações de eletronegatividade irão afetar muito mais o momento dipolo criado do que propriamente o comprimento de ligação entre eles estabelecido de forma individual.

Tabela 2 – Momentos dipolo em haletos de hidrogênio.

<b>SUBSTÂNCIAS (Haletos de Hidrogênio)</b>	<b>Comprimento em Å (Angstroms) das ligações</b>	<b>Valores da diferença de eletronegatividade</b>	<b>Valores do Momento dipolo formado</b>
<b>HF</b>	<b>0,92</b>	<b>1,9</b>	<b>1,82</b>
<b>HCl</b>	<b>1,27</b>	<b>0,9</b>	<b>1,08</b>
<b>HBr</b>	<b>1,41</b>	<b>0,7</b>	<b>0,82</b>
<b>HI</b>	<b>1,61</b>	<b>0,4</b>	<b>0,44</b>

Fonte: AUTOR (2021).

Sob esta ótica, apresentamos uma diferenciação perceptível, conforme diz MARIANO *et al.* (2008), sendo que sua complexidade pode ser aparente, contudo ao passo que venhamos a propor o ensino dos modelos de mecanismos de reações químicas.

É um extremo desafio de forma a sair da esfera da abstração subliminar e propor em técnicas, a visualização dos efeitos ocorridos. Entretanto, demais itens podem ser considerados nesta ressignificação conceitual, com a avaliação espacial da estereoquímica, que apresenta impacto diretamente na exemplificação destes modelos.

Até mesmo porque, visualizar sem experimentar na prática, trazendo à realidade os processos de como de fato ocorrem as reações químicas e de como a eletronegatividade está intimamente ligada neste contexto, são muito difíceis, sem haver a devida correlação e ressignificação. (BAKER; GEORGE; HARDING, 1998).

Segue então, a proposta de mapa que fora elucidado acima, que pode ser visto na figura 12.

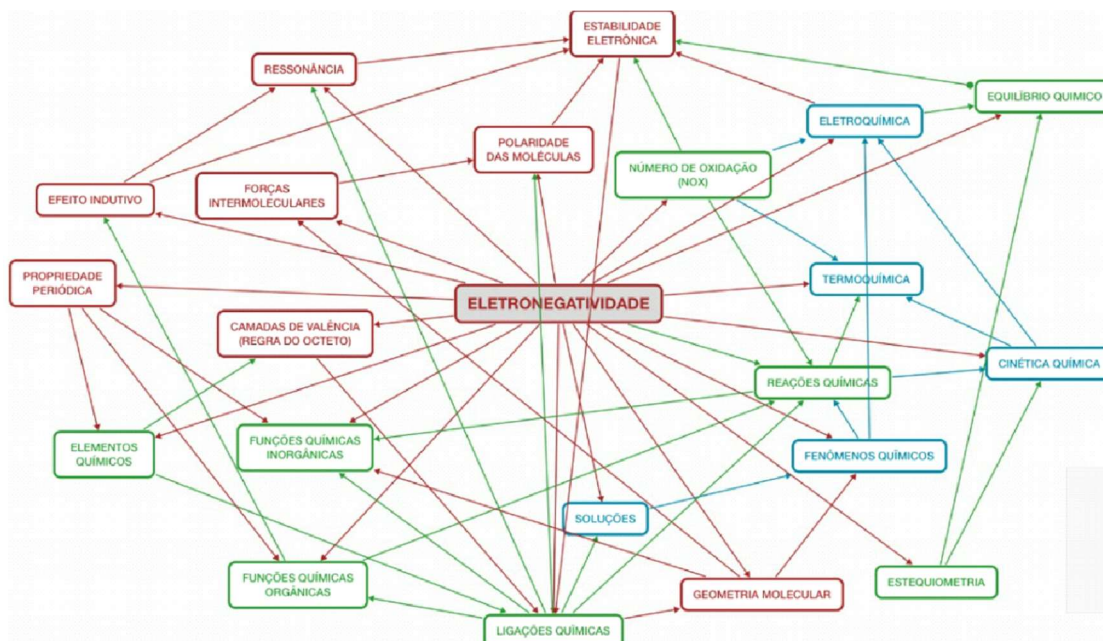


Figura 12 – Mapa Mental da proposta de correlação de base conceitual, partindo da Eletronegatividade.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Segundo as estruturas conceituais que se correlacionam e agregam valor à base ressignificada, estão direcionadas à proposta de descrição e à construção do mapa conceitual apresentado na figura anterior. Importante ressaltar que a apresentação das figuras 10 e 12.

A primeira, uma questão de um mapa conceitual e a segunda, de um mapa mental, remete o ponto de serem duas ferramentas de aprendizagem gráficas que auxiliam nos esquemas de ideias. Elas proporcionarão justamente a ideia de visualizar os conceitos e suas correlações, facilitando a compreender, ajudando assim a formar a estrutura cognitiva mais importante.

Pode ser observado que as relações quando estabelecidas na proposição cognitiva a ser reestruturada, a eletronegatividade, um conceito como foco de ressignificação na maior parte de interação com os conceitos da Química, se apresenta relacionada nos seus impactos diretos e indiretos no entendimento das relações conceituais propostas na figura acima.

Nesta criação, pode ser ponderada, dentro de suas considerações à cerca da relação conceitual ressignificada, uma lógica na organização de como estes conteúdos disciplinares se apresentarão ao longo da vida escolar comum entre educandos e educadores (MARQUES; EICHLER; DEL PINO, 2006).

Haja vista que ao passo de avaliarmos na base no ensino médio, o impacto nas questões do ensino superior nas disciplinas derivadas e obrigatórias para a Química, demonstrará que a investigação conceitual, uma vez abordada, provará que existem muitas dificuldades no encadeamento e significado dos assuntos.

Uma vez apresentados de forma clássica, mas que com a proposta de ressignificação conceitual dos tópicos em Química no ensino de nível médio, utilizando como base, a eletronegatividade poderá ser dirimida e apresentada de forma mais específica, criando o vínculo necessário para a demonstração da base ressignificada.

Uma vez apresentados de forma clássica, mas que com a proposta de ressignificação conceitual dos tópicos em Química no ensino de nível médio, utilizando como base, a eletronegatividade poderá ser dirimida e apresentada de forma mais específica.

De acordo com Vygotsky (1991, p 41):

“Esquemáticamente, podemos imaginar o pensamento e a fala como dois círculos que se cruzam. Nas partes que coincidem, o pensamento e a fala se unem para produzir o que se chama de pensamento verbal. O pensamento verbal, entretanto, não abrange de modo algum todas as formas de pensamento ou de fala. Há uma vasta área do pensamento que não mantém relação direta com a fala. O pensamento manifestado no uso de instrumentos pertence a essa área, da mesma forma que o intelecto prático em geral”.

Muitos educandos denotam várias dificuldades na compreensão de representações na aprendizagem da Química (BEN-ZVI *et al.*, 1990). Quando falamos dos aspectos conceituais microscópicos e simbólicos, que aparecem no mapa mental da figura 13, não conseguem ser percebidos pelos educandos, pois a questão da estruturação cognitiva deles dar-se-á de forma sensorial (BEN-ZVI; EYLON; SILBERSTEIN, 1987).

Sobre este ponto de vista, os educandos ainda não conseguem criar as devidas relações conceituais que diferenciam as variações macro e microscópicas dos conceitos envolvidos na construção do mapa mental apresentado (POZO, 2001; KOZMA; RUSSEL, 1997).

Podemos tomar como estruturas de mediação do conhecimento em Química, que será desenvolvido, as fórmulas e as equações químicas, as quais são mediadoras do conhecimento químico, cuja aprendizagem vai direcionar o caminho do sucesso do significativo saber.

As relações com as simbologias existentes na Química, com base nas estruturas micro e macroscópicas se apresentam de forma mental e não linear. Uma maneira de representar a aprendizagem significativa pode ser entendida também pela construção de mapas mentais que correlacionem os conceitos aprendidos (JOHNSON-LAIRD, 1983).

Também servirão de modelo e estratégia para que os educandos possam ter o entendimento de como são construídos de forma cognitiva determinadas situações, e certos fenômenos físicos e químicos envolvidos. Como é importante entender as questões individuais da construção cognitiva de cada educando.

São situações particulares que impactam diretamente na sala de aula, onde a diversidade dos diversos estilos de aprendizagem precisa ser harmonizada de forma a tender o senso comum na proposta da aprendizagem significativa. Quando as representações simbólicas passam a agregar valor aos processos de ensino e de aprendizagem viabilizam a compreensão e o entendimento das correlações conceituais.

A partir do momento em que as representações mentais começam a se estruturar o educando passa a desenvolver as devidas competências e habilidades para a superordenação conceitual, de forma que em toda a sua extensão as ações potenciais destes aprendizes ganhem atribuição de aprendizagem significativa.

Neste aspecto, a materialização desses pontos na estruturação cognitiva dos aspectos simbólicos, micro e macroscópicos são representadas em múltiplas condições e significações conceituais através da experiência vivenciada de forma direta no ponto de vista sensorial (JOHNSTONE, 1991).

Criar-se-á, então, o vínculo necessário para a demonstração da base ressignificada. Esse impacto positivo pode ser consideravelmente observado na figura 13.

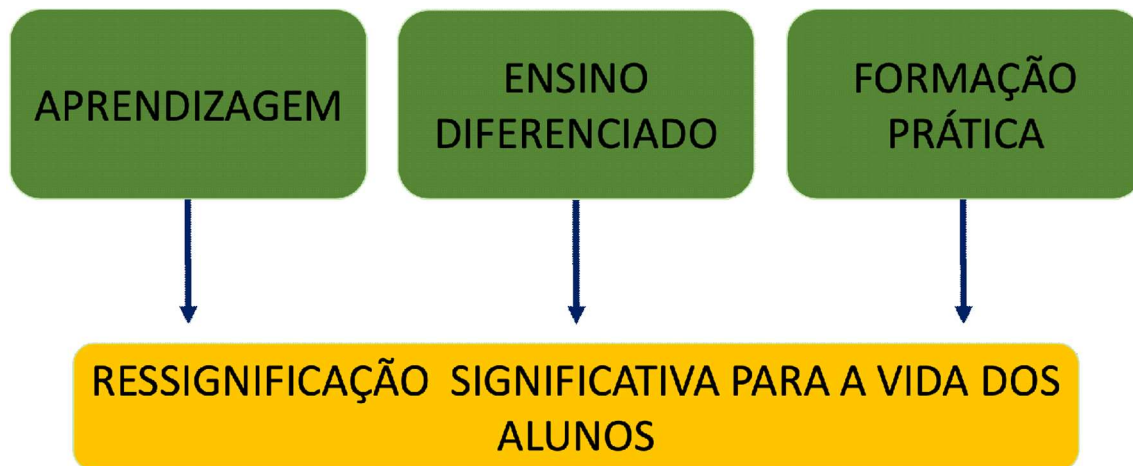


Figura 13 – Benefícios tangíveis a serem considerados na base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade  
(Fonte: AUTOR, 2021)

A ideia apresentada acima, vai diretamente ao encontro de que com as propostas a serem desenvolvidas, os educandos apresentem uma aprendizagem significativa, refletida nas estratégias do ensino proposto, tornando-o diferenciado e aplicado de forma prática.

E que seja significativo para o cotidiano do educando, pois quando o educando estiver trilhando o caminho do seu próprio desenvolvimento, aliado ao ambiente adequado para esta experiência, certamente será despertado todos os processos de desenvolvimentos que são internos ao seu processo de estrutura cognitiva.

E quando a escola promove dentro da sociedade uma ação de considerada relevância, que tem como objetivo principal o franco desenvolvimento dos educandos e/ou indivíduos que a cercam estes fazem parte dela com propostas lúdicas, esses passam a ter aprendido separado da questão do objeto e do significado.

De acordo o pensamento de Vygotsky, a questão que remete historicamente a relação da sociedade com os objetivos, vai ao encontro de que seja realizado um direto e primordial papel no desenvolvimento da psicologia

envolvida, nos processos de construção em que o homem se desenvolve ao longo da história com a presença dele na sociedade.

O nosso cérebro apresenta-se na forma de um sistema que denota uma interação constante como todos os órgãos do corpo humano. No caso da interação com o sistema nervoso, essa ligação promove uma transformação em suas estruturas e demais ações de funcionamento, que geram adaptações que irão servir às próprias necessidades do nosso corpo.

Gera-se um diferencial considerável nas ações em que o homem, tem em sua história, várias destas funções que se estabelecem em sua percepção e, a partir deste pressuposto, dizemos que a aprendizagem que venha esta ser de forma significativa, é focada como o tema central da teoria de aprendizagem que é proposta por Ausubel (1982).

Dizemos que os novos conhecimentos que serão adquiridos estabelecem ou não uma relação de dependência e/ou vínculo, com os conhecimentos prévios que cada educando apresenta. Ausubel em sua teoria, afirma que este conhecimento prévio é conhecido como “subsunçor”.

Esses subsunçores são as partes preponderantes dos conhecimentos que formam a estrutura atual construída pelo educando. Podem ser muito mais fortes em conteúdo ou menos, dependendo da questão de aprendizagem anterior pelo educando, ou pela forma frequente em que ele vivenciou essas experiências de ensino-aprendizagem, sempre no objetivo de que a Aprendizagem seja de forma Significativa.

Temos também Novak (1991), contribui com Ausubel no sentido de informar que a sua teoria da Aprendizagem tida como significativa. Seja ela modificada com o objetivo singular de ação do ensino, em que se propõe um estímulo ao educando que vai direcionar uma resposta seja ela positiva ou negativa, e em virtude desta resposta, cria-se uma proposta positiva para que o modelo desta aprendizagem seja significativo.

Com isso, a mudança de construção cognitiva dos conceitos sofre alteração significativa, dentro do processo de ensino-aprendizagem. Aprender é um esforço consideradamente único. Além das questões de interação social, da

predisposição do indivíduo, materiais e linguagens adequados para que a relação de aprendizagem seja, de fato, significativa, apresenta-se também fatores mentais e operacionais, que direcionam o aprendiz a entrar em ação.

Segundo Oliveira *et al.* (2020), estes obstáculos que impedem a construção do conhecimento e afetam negativamente as relações de ensino e aprendizagem entre o educador e o educando, são muito fortes. É preciso lidar com o estresse que é gerado neste processo, pois este desencadeia uma série de respostas fisiológicas no corpo humano, que podem afetar a predisposição do aprendiz.

Ter alternativas viáveis de deixar o aprendiz mais predisposto é essencial. O medo de errar, de fracassar, sempre vai existir. Ao educador, terá este como papel principal, apresentar como a aprendizagem significativa oriunda das novas propostas de relações de ressignificação conceitual da Química.

Neste caso com base na eletronegatividade, que de fato trará benefícios e seus impactos são extremamente positivos quando na construção dos novos saberes pelos educandos em sua nova reestruturação cognitiva, em novos formatos de ancoragem conceitual.

Assim, as evidentes desconfiças dos educandos com relação ao êxito desta proposta na relação de ensino e de aprendizagem, neste enlace valioso de informações novas, permeadas com novas estratégias ativas no processo de aprendizagem, devemos deixar de existir e passarão então, a dar crédito ao educador.

Os educandos precisam ter sua autoconfiança estimulada para que o desenvolvimento da aprendizagem seja de fato significativa. Segundo Oliveira *et al.* (2020), os educandos deverão estar devidamente preparados aos novos desafios propostos, inclusive pelas novas relações conceituais e construções associadas a estas, que de fato são novas, formarão uma nova rede de reestruturação cognitiva.

Os educandos terão um maior poder de argumentação, uma análise crítica da situação para que o entendimento na construção dos novos saberes,

dispondo aos educandos, uma proposição na esfera mental, para que estejam com o foco direcionado ao proposto.

Momentos de descontração e abstração de processos reais trarão nova versatilidade à disciplina proposta nos mecanismos de ação dentro de sala de aula. Os educandos precisam estar predispostos e motivados para que o sucesso seja alcançado neste processo.

A criação de um ambiente em que a proposta da relação ensino-aprendizagem tenha um viés positivo e que gere o devido equilíbrio nesta relação, é, de fato, possível. A partir desta premissa, pode ocorrer um engajamento dos educandos, no tocante ao seu desenvolvimento, uma vez que a princípio não se apresenta nenhum modo de compensação direta e ativa da prática.

O que se visa é tão somente o desenvolvimento cognitivo e significativo desta relação. E por ser descrito desta forma, a conexão com o mundo real com o objetivo de melhorar seus desempenhos, deixa de ser um enigma para o educador e passa a ser realidade.

Um pensamento feito há mais de 30 anos, e sua ocorrência, tão real nos dias de hoje: considerar uma doutrina quando falamos de ligações químicas e as regras de valência, o efeito da mecânica quântica e por conseguinte o efeito da eletronegatividade, trazem à dialética, uma reforma na conceituação de cunho radical, quando comparado ao que já é apresentado na Química Clássica nos dias de hoje.

A alternativa de desenvolver um viés paralelo, entre o que fora desenvolvido pela ciência e o campo real, cria-se então o benefício da compreensão, confirmando a veracidade das proposições conceituais, com base na resignificação do conceito da Eletronegatividade, no amplo campo da Química (BACHELARD, 1971).

Um método particular, que visa determinar a expansão cultural do educando, propõe uma estratégia singular dos conteúdos apresentados, deixando uma marca indelével do conhecimento adquirido e sobretudo,



consideravelmente aprofundado, no que pode dar todo o seu valor à história do pensamento científico.

A partir deste momento, buscar a preocupação com a objetividade, sem deixar a subjetividade de lado, de forma a demonstrar o propósito de cada ação e conceitos ressignificados e que esta ressignificação, produz uma rede nova de conhecimentos reestruturados ligados entre si.

No entanto, merece toda e qualquer estratégia aplicada, os seus devidos cuidados e observações. Se a aprendizagem não for efetiva, ou simplesmente mecânica, é essencial e rápido, que seja investigada a psicologia do “provável erro” que gerou esta divergência na aprendizagem significativa.

Quando é proposto um modelo de ensino-aprendizagem que todo o processo girará em torno de mudanças conceituais, o conhecimento a ser desenvolvido, adquirido, produzido, delineado de forma indelével, apresenta um status, representado por: Inteligibilidade (I), Plausibilidade (P) e Utilidade (U), como na Figura 14.

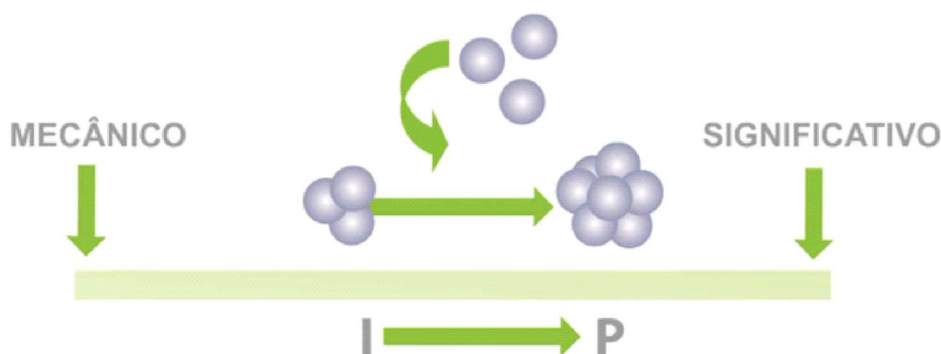


Figura 14 – Intervalo de aprendizagem mecânica e significativa  
(Fonte: BRAATHEN, 2012)

De acordo com Oliveira *et al.* (2020), é importante agora reconhecer que as aprendizagens, mecânica e Significativa, o conhecimento que é produzido, navega nos dois polos. O conhecimento transita entre os dois polos, e permanece fixado em um deles (o mecânico e o outro, o significativo), irá depender das habilidades prévias dos educandos/aprendizes sobre a especificidade dos saberes adquiridos.

Além disso, deve-se ressaltar, que a reconstrução destes novos significados será perene, mudando ao longo do tempo, dignificando as marcas

quantitativas e qualitativas, deixadas no processo de ensino-aprendizagem, pois estas reconstruções, sempre serão alteradas no cognitivo e no intelectual de cada indivíduo.

É notório que situações de aprendizagem mecânica, em certo estágio educacional vivido, de algo já conhecido, pela nova estruturação cognitiva e intelectual, tornar-se-á mais significativo à medida que o conhecimento se expande em uma determinada especialidade.

Com base nesta proposta de resignificação, pode ser ilustrada uma explanação sobre a correlação conceitual de grande parte dos conceitos de Química no ensino no nível médio, com base no assunto eletronegatividade, pela figura 15:

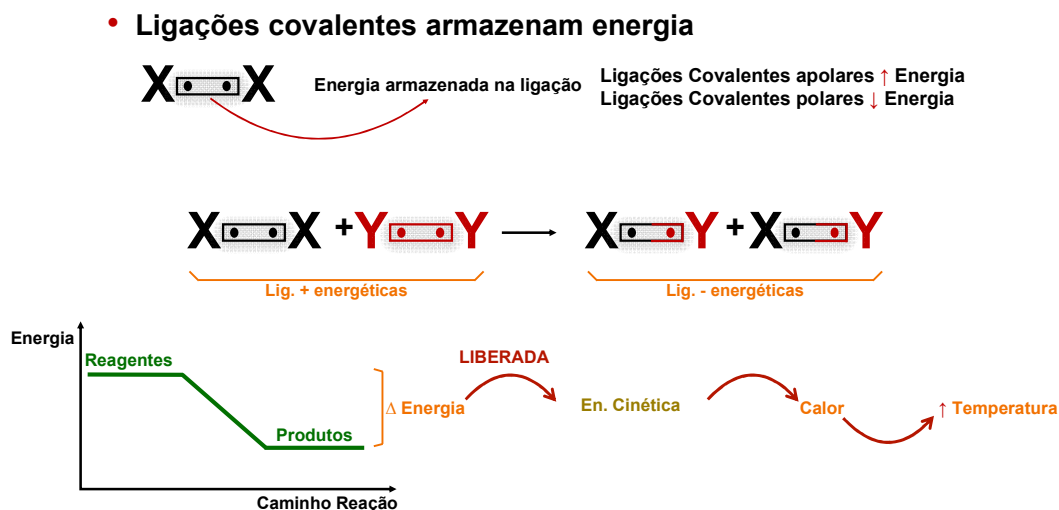


Figura 15 – uma explanação sobre a correlação conceitual de grande parte dos conceitos de Química no ensino no nível médio, com base no assunto eletronegatividade. (Fonte: AUTOR, 2021).

Temos o exemplo do conceito de Ligações Químicas. Apresentado na figura acima, pode ser observado a formação de uma ligação química entre dois átomos de elementos iguais, neste caso, identificados como “X”. A ligação química entre eles, conforme a sua eletronegatividade, busca-se a estabilidade da ligação química, se apresenta na forma de ligação covalente apolar.

Neste ponto, referenciamos a questão além da ligação química, a da Polaridade das Moléculas. Como os elementos são iguais, os seus valores de eletronegatividade tabelados conforme Pauling, também são iguais. Então, no

que diz respeito ao caráter iônico na ligação, ele não existirá, pois a diferença de eletronegatividade nesta ligação, será zero.

Neste aspecto confere a esta molécula formada neste ponto, as questões conceituais de ligações químicas, polaridade das ligações, o momento dipolo formado (de valor igual a zero) pela interação eletrostática direcionável pelas forças de atuação da eletronegatividade, bem como a ação da afinidade eletrônica e do potencial de ionização de cada átomo.

Pode-se então a partir desta inferência relacionar a ação da eletronegatividade com as outras propriedades da tabela periódica dos elementos químicos: a afinidade eletrônica, o raio atômico e o potencial de ionização.

Além disso, a questão da densidade eletrônica, a qual podemos explicar a ação do  $\delta^+$  e  $\delta^-$ , na disposição eletrônica dos elétrons envolvidos na ligação química, a questão do Raio Atômico, correlacionado com a disponibilidade de estabilizar as suas interações eletrônicas, tornam-se ferramentas de entendimento palpáveis aos educandos para que possa dar valor significativo à aprendizagem destas novas relações.

Realizada a ligação química, confere uma característica apolar e com uma alta energia acumulada nesta ligação. Isto também implica dizer que para efeitos de correlações termoquímicas e de cinética de reações químicas, a molécula formada apresenta um potencial de oferta de energia para interagir com outras moléculas de diferentes átomos de uma forma mais rápida ou lenta, dependendo da interação.

Ocorrendo nesta interação molecular, ou seja, nesta Reação Química (um outro conceito envolvido) uma nova formação de produtos. Neste caso, com novas características e Propriedades Físico-químicas. Então, na relação da reação química, quando na interação com outra molécula de característica apolar, com outro átomo do elemento conhecido neste exemplo como “Y”, com outra ação de força da eletronegatividade e valores diferenciados.

Contudo, a ligação química realizada, também os seus valores de eletronegatividade tabelados conforme Pauling, também são iguais. Então, no

que diz respeito ao caráter iônico na ligação, ele não existirá, pois a diferença de eletronegatividade nesta ligação, será zero.

Da mesma forma do átomo do elemento “X”, confere a esta molécula com os átomos dos elementos químicos “Y” formada, também são consideradas as questões conceituais de ligações químicas, polaridade das ligações, o momento dipolo formado (de valor igual a zero).

O que pela interação eletrostática direcionável nas forças de atuação da eletronegatividade, confere uma característica apolar e com uma alta energia acumulada nesta ligação. Já na reação química entre as moléculas “X<sub>2</sub>” e “Y<sub>2</sub>”, com ligações químicas com maior potencial de energia, dão origem a partir de moléculas com características Apolares, moléculas com características Polares.

A estas moléculas formadas, apresentam momento dipolo diferente de zero, pois existem dois átomos de eletronegatividades diferentes em seus respectivos valores tabelados por Pauling. Com isso, pode conferir um caráter mais iônico ou polar na ligação em função das diferenças de eletronegatividade obtidas.

Um outro ponto conceitual, na relação à Termodinâmica envolvida, esta reação química parte de reagentes formando produtos. Outros conceitos envolvidos nas reações químicas: a relação e entendimento de reagentes e produtos. Conforme descrevemos acima, as reações partem de um nível de energia consideravelmente grande.

Ao passo que na formação de produtos, durante o caminho de reação, ocorre a formação de uma molécula polar, com níveis de energia mais baixos do que inicialmente apresentados. Neste aspecto, ocorre uma liberação de energia para o meio onde ocorre a reação química.

A energia é oriunda da etapa inicial da reação com os reagentes. Como chamamos na Termodinâmica, ocorre um processo Exotérmico, conceito que ilustra e define a orientação de liberação de energia / calor, com aumento de temperatura. Para os educandos, pode ser tangível à sua sensibilidade na observação experimental do processo proposto.

Existe então, com essa energia, um movimento maior das moléculas formadas em movimento, isso implica dizer que foi necessária a liberação de uma quantidade de energia sobre determinadas condições. Estas condições, as quais possam favorecer a cinética da reação química (a velocidade em que a reação ocorre) apresentam a observação e sensibilidade de exploração de um fenômeno químico.

Existirá uma mudança da estrutura inicial das estruturas inicialmente propostas e também de um fenômeno físico, em que ocorre uma mudança de temperatura. Nesta explicação teórica, foram apresentadas as correlações conceituais, todas elas com base no assunto eletronegatividade, a proposição de uma ou demais situações práticas exploratórias.

Têm então como objetivo estas correlações a viabilidade da descoberta através da busca, da pesquisa, do entendimento através de uma aprendizagem com um sentido muito mais potencialmente desenvolvida a ser significativa, ilustram e dignificam o processo da ressignificação conceitual, como uma proposta válida para estas correlações conceituais.

Uma forma de ilustrar o exemplo apresentado na figura 10, traz uma apresentação de forças intermoleculares entre moléculas polares e apolares que podem ocorrer de forma sistemática entre a molécula de Oxigênio (considerada, apolar) e a molécula da Água (considerada, polar).

Acontece que a extremidade negativa da água se aproxima do  $O_2$ , se repelindo e, assim, a nuvem eletrônica da molécula apolar se afasta. O oxigênio fica, então, momentaneamente polarizado e passa a interagir com a água se solubilizando nela, o que pode ser visto na figura 16:

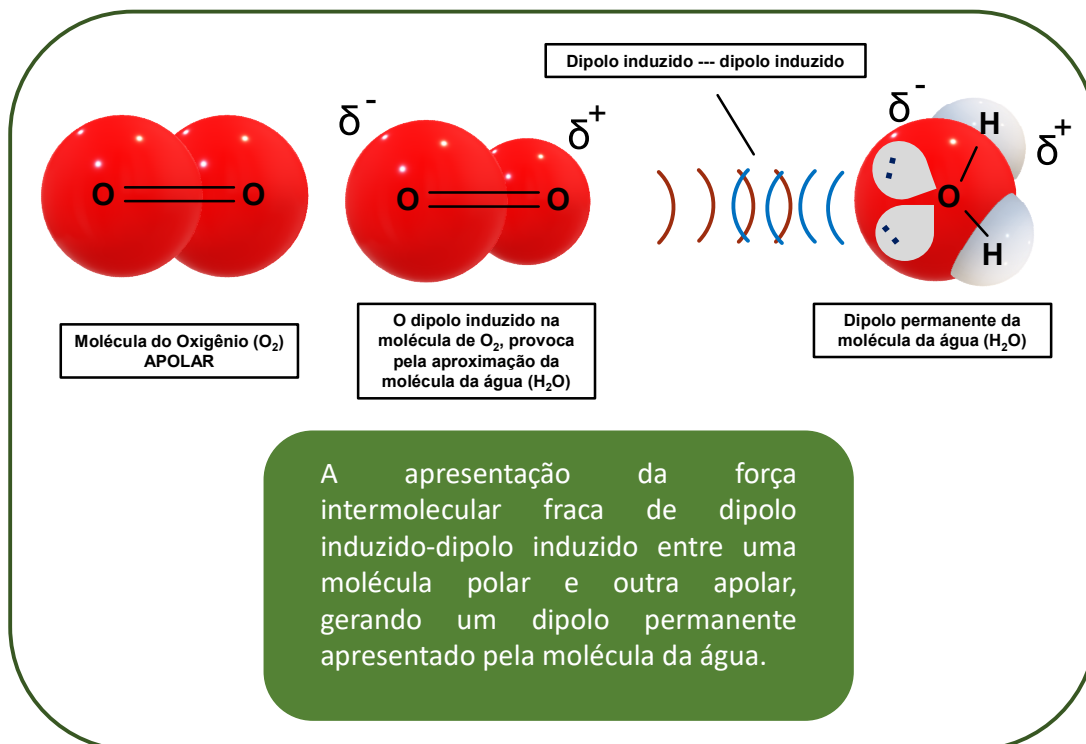


Figura 16 – Exemplo de dipolo induzido.  
(Fonte: Adaptada de FOGAÇA, 2021).

E na figura 17 a seguir, uma representação de dipolos induzido e permanente.

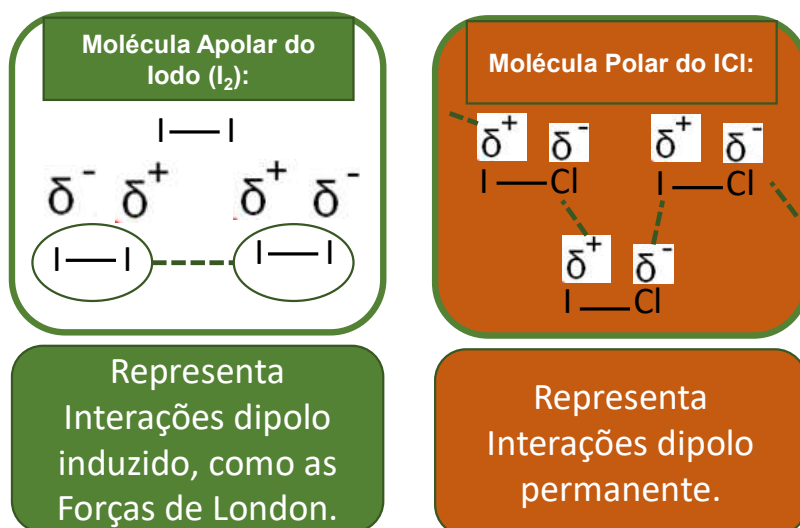


Figura 17 – Diferenças de momentos dipolo induzido e permanente.  
Fonte: Adaptada de SANTOS e MÓL (2013).

#### 4.5. A Eletronegatividade como “fio condutor”

Conhecemos pelas amplas divulgações conceituais que o conceito da Eletronegatividade é uma das propriedades da tabela periódica em que seus átomos ali contidos apresentam a capacidade quando ligados em uma molécula, em atrair elétrons para sua eletrosfera.

É um dos conceitos mais difundidos e antigos e em larga escala, utilizado no ensino de Química. São apresentados vários trabalhos e compêndios que se denota a definição, bem como as diferenciações de sua definição em diversas literaturas onde a estrutura em forma de apresentação converge para a definição clássica acima descrita.

As diferenciações, desta forma, podem ser descritas como a Eletronegatividade do orbital, de ligação, global e absoluta por exemplo. A conceituação da Eletronegatividade é de extrema importância, pois dá referência ao químico que a contextualiza, a interpretação de estruturas moleculares e suas devidas relações com as propriedades físicas e químicas de cada substância existente.

Quando da abordagem no conceito de ligações químicas, a eletronegatividade amplia o espectro de entendimento quando é apresentada a forma de ligação química realizada e suas forças eletrostáticas de polarização ou não dentro da ligação. A partir desta base conceitual ressignificada, os educandos terão uma consistência maior de entendimento na aprendizagem destes conceitos.

A Variação da Eletronegatividade na Tabela Periódica se apresenta sendo os elementos mais eletronegativos. São os que se encontram no Grupo 17, do lado direito e na parte superior da tabela periódica, tem-se o átomo do elemento químico Flúor (F), como referência.

Cabe ressaltar que os Gases Nobres, neste caso, não entram nessa configuração de aplicação dessa propriedade periódica. Na avaliação das figuras 19 e 20, os elementos relacionados na Família dos Gases Nobres por se encontrarem em suas camadas de valência, os orbitais completos atingem a sua estabilidade eletrônica em sua conformação.

A ação da eletronegatividade quando se propõe as ações relacionadas às ligações químicas não apresenta efetividade desta propriedade periódica neste grupo. À medida que os elementos se distanciam dessa posição, ou seja, quanto mais se dirijam para o centro lado esquerdo e para a parte inferior, menos eletronegativos eles são, como pode ser visto nas figuras 18 e 19.

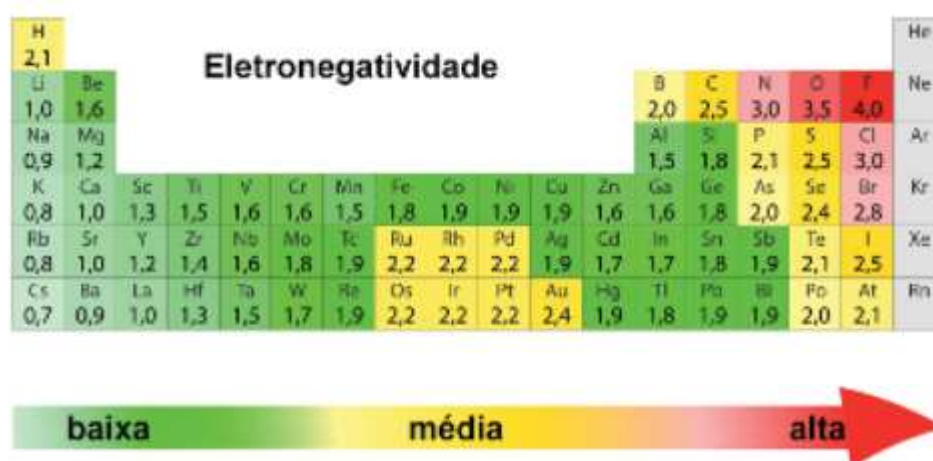


Figura 18 – Crescimento dos valores de eletronegatividade ao longo dos períodos da tabela periódica.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

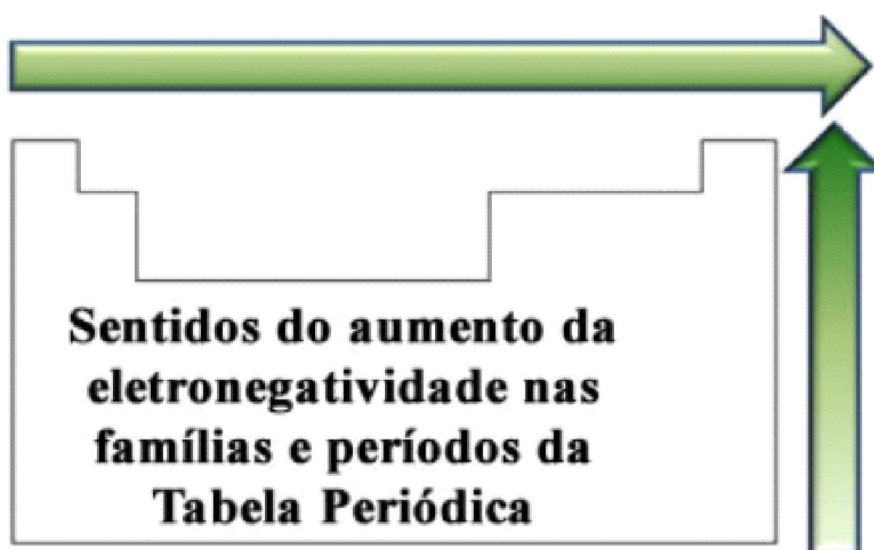


Figura 19 – ordem de crescimento da eletronegatividade na tabela periódica  
(Fonte: AUTOR, 2021).

#### 4.5.1. Eletronegatividade de Pauling

Inicialmente, o que fora apresentado por Pauling (1932), é demonstrar como eram os mecanismos de funções das ligações químicas, e o



posicionamento covalente dos átomos, com base no efeito da eletronegatividade se mostra relativamente considerado.

Apresentado este ponto, Pauling (1932) conforme a proposição da teoria de ligação de valência e visando que para todas as ligações químicas realizadas, a estabilização dos níveis quânticos de energia em suas ligações deixa as novas moléculas formadas, mais estáveis. Desta maneira, foi proposta a equação 1, que pode ser visualizada a seguir:

$$\chi_A - \chi_B = (\text{eV})^{-\frac{1}{2}} \sqrt{E_d(\text{AB}) - \frac{[E_d(\text{AA}) + E_d(\text{BB})]}{2}} \quad (1)$$

(1) Equação adimensional da eletronegatividade expressa por Pauling.

Sendo então de forma mais acessível ao entendimento da construção desses novos saberes, a equação proposta pode ser calculada. Apesar de os valores de energia para essa estabilização molecular, oriunda das ligações químicas efetuadas que são de vasto conhecimento em referências químicas, esses valores poderiam denotar uma polarização de uma certa molécula, enquanto ao seu vasto espectro de sua ligação química.

A proposta da fórmula por Pauling, é um agente precursor da ação direta do conceito da eletronegatividade dentro das ligações químicas realizadas. Face à luz da Química da época, trazendo aos dias de hoje, um ajuste extremamente cuidadoso e salutar onde Pauling (1932) de forma intuitiva, teve seu caminho percorrido pelos passos da teoria da mecânica quântica, sob o viés da quantificação dos níveis de energia.

Há necessidade de alinhar este paralelo. Então, a diferença de eletronegatividade entre dois átomos A e B, pode ser vista pela fórmula acima proposta por Pauling, em que a energia de dissociação desta ligação são expressas em eletronsvolts, aqui a unidade desta variável não apresenta dimensão específica:

Temos então  $E_d(\text{AA})$ ,  $E_d(\text{BB})$ , cujas energias de dissociação destes átomos A e B e  $E_d(\text{AB})$  cuja energia de dissociação é a que irá formar a molécula A-B; temos também  $\chi_A$  e  $\chi_B$  que apresentam os valores das eletronegatividades que se apresentam em referência.

Neste caso, exemplifica-se para os átomos A e B, em que eV, é a energia em volts que se apresenta na ligação química. Conforme Allred (1961), ele processou uma atualização em função dos projetos de pesquisas realizados por Pauling (1932) em que pudesse ter em maiores referências valores das funções termodinâmicas e suas variáveis associados aos processos e mecanismos das ligações químicas.

Atualmente, estes valores revisados a partir das premissas de PAULING (1932) são utilizados com maior frequência nos dias de hoje, vista em (2).

$$E_d(AB) = \frac{[E_d(AA) + E_d(BB)]}{2} + (\chi_A - \chi_B)^2 eV \quad (2)$$

(2) Equação de Pauling para eletronegatividade, atualizada.

#### 4.5.2. Eletronegatividade de Mulliken

Segundo Mulliken (1935), na sua proposta das questões que são direcionadas às propriedades periódicas da tabela periódica, que fosse criada uma média aritmética entre os valores de afinidade eletrônica e os valores de energia de ionização.

Desta maneira, reflete ao conceito ora apresentado pela eletronegatividade, quando em ação nas ligações químicas pelas forças de atração e repulsão dos elétrons, de acordo ao elucidado no item anterior. Com isso, a estrutura que se dá à proposta de uma eletronegatividade Absoluta, pode ser expressa nas unidades de KJ/mol ou eletronsvolts.

Contudo, a forma mais rotineira das transformações lineares se torne efetiva, mostra que esses valores em números têm uma validade absoluta, apresentando uma semelhança característica aos delineamentos propostos por Pauling.

Apresentadas, então, as energias de ionização e afinidade eletrônica, expressas na unidade de eletronsvolts, de acordo com Huheey (1978), levam em consideração a ação dessas propriedades periódicas. Calcula-se, desta forma somente, a Eletronegatividade de Mulliken para um qualquer elemento químico

tem a sua propriedade periódica de afinidade eletrônica conhecida, em que se pode aplicar esta ação.

Então, a Eletronegatividade de Mulliken sobre o potencial químico envolvido tem sua aplicação apresentando um valor negativo. Quando são inseridas as relações conceituais de energia da propriedade periódica do potencial de ionização, os elétrons apresentam sua afinidade eletrônica relacionada com a apresentação da eletronegatividade proposta por Mulliken.

Em termos de potencial químico considerado faz uma aproximação muito correlata com base na diferença que é finita da energia eletrônica envolvida na ligação química com o número de elétrons que estão envolvidos nesta ligação, que pode ser vista em (3).

$$\mu(\text{Mulliken}) = -\chi(\text{Mulliken}) = -\frac{(E_i + E_{ea})}{2} \quad (3)$$

(3) – Equação da Eletronegatividade, proposta por Mulliken.

#### 4.5.3. Efeitos eletrônicos

##### 4.5.3.1. Efeito indutivo

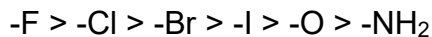
Por definição, pode-se apresentar a questão do Efeito Indutivo pela forma como os elétrons são atraídos ou repelidos em uma ligação simples (do tipo sigma ( $\sigma$ )).

Estas ligações (do tipo sigma ( $\sigma$ )) se formam quando os orbitais eletrônicos apresentam uma superposição de suas estruturas frontais, apresentado eletronicamente as estruturas das ligações químicas, tidas como simples, onde em sua formação, tem o caráter e força, relativamente consideráveis (MORRISON; BOYD, 1966).

Este efeito indutivo, pode ser, negativo ( $I^-$ )  $\Rightarrow$  o átomo atrai os elétrons em uma ligação do tipo sigma ( $\sigma$ ). Diminuindo assim a densidade da nuvem eletrônica na ligação. (MORRISON; BOYD, 1966).

Os principais átomos e grupos que promovem esse efeito nas moléculas o, podemos ressaltar a especificidade prática nas de características orgânicas,

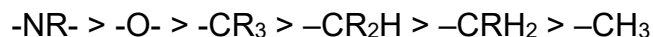
onde os efeitos de visualização destas ações são mais presentes, se mostram em ordem decrescente de intensidade, considerando os grupamentos funcionais a ela ligados quimicamente:



Nesses principais grupos, ressalta-se a apresentação dos elementos químicos tidos como Halogênios, que favorecem a formação deste Efeito indutivo negativo. Efeito indutivo pode ser também positivo ( $I^+$ )  $\Rightarrow$  o átomo irá repelir os elétrons em uma ligação sigma ( $\sigma$ ).

Aumentando assim, no contraponto do efeito negativo, a densidade da nuvem eletrônica na ligação (MORRISON, R.; BOYD, R, 1966). Os principais átomos e grupos que promovem esse efeito nas moléculas o, e podemos ressaltar a especificidade prática nas de características orgânicas.

Os efeitos de visualização destas ações são mais presentes, se mostram em ordem decrescente de intensidade, considerando os grupamentos funcionais a ela ligados quimicamente:



Pode ser visto, na relação decrescente anterior, que os grupos que fazem a relação preponderante de formação deste efeito indutivo positivo serão aqueles com os grupamentos alquilas apresentados.

Essa intensidade do efeito indutivo, principalmente nas cadeias orgânicas de ligações químicas entre Carbonos e demais grupamentos funcionais, irá diminuir ao longo do tamanho da cadeia desta molécula, ao passo que os átomos em suas distâncias de ligação, se apresentarão de forma mais distante comprovada assim, a diminuição deste efeito eletrônico relatado.

#### 4.5.3.2. Efeito mesômero ou ressonante

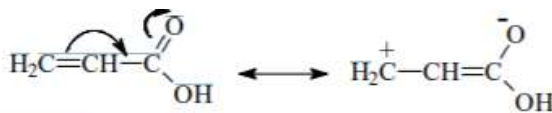
O efeito ressonante ressaltado nas ligações químicas irá ocorrer quando os elétrons forem atraídos ou repelidos nas ligações químicas do tipo  $\Pi$  ( $\pi$ ). Mostra que são ligações em moléculas orgânicas características de compostos insaturados, mas também em outros tipos de covalência entre átomos.

Esse ponto relaciona-se diretamente à questão da ressonância ou efeito mesômero da ligação. A figura 20, ilustra a questão da estabilidade proposta por este efeito, tomando como exemplo, a reatividade das moléculas orgânicas aromáticas, frente à substituição eletrofilica aromática:

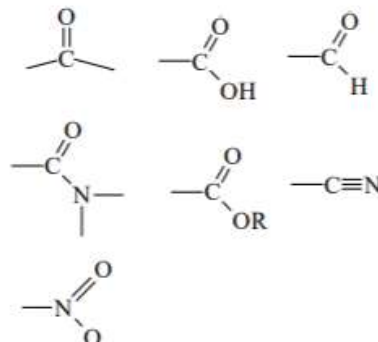


Figura 20 – Resumo do efeito ressonante na ação dos substituintes.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Esse efeito pode ser negativo ( $M^-$ )  $\Rightarrow$  ocorre a atração dos elétrons na ligação química em uma ligação do tipo  $\pi$ . A ação ressonante dos elétrons presentes na molécula se apresenta, ocorrerá pelos elétrons-doadores conforme o direcionamento da reação química envolvida. (MORRISON; BOYD, 1966).



*Principais grupos:*



Nos grupos em que se apresentam essas insaturações insaturadas, tem a presença de átomos com uma eletronegatividade maior do que a do átomo de carbono nos quais existem átomos mais eletronegativos do que o carbono. Este efeito, pode ser positivo ( $M^+$ )  $\Rightarrow$  ocorre a repulsão dos elétrons na ligação química em uma ligação do tipo pi.

A ação ressonante dos elétrons presentes na molécula se apresenta, ocorrerá pelos elétrons-receptores, conforme o direcionamento da reação química envolvida (MORRISON; BOYD, 1966).



*Principais grupos:*



Nos grupos, apresentam-se essas ligações simples, as quais se tem átomos com os seus pares de elétrons na forma livre. Sendo elétron-repelentes na ligação.

#### 4.6. As interações da eletronegatividade com as ligações químicas

Como criar uma questão de uma estrutura cognitiva consistente e suas inter-relações, usa-se de formas diferentes de poderem relacionar o conhecimento? Busca-se de uma forma mais dinâmica de como a base do

conhecimento referencial pode ser identificada, sendo precursora dos conceitos que se relacionam com as ligações químicas.

Resgatar conhecimentos prévios de forma a eliminar dificuldades de correlações conceituais a partir da integração de novos significados, de forma a superordená-los a uma nova estratégia cognitiva, reconcilia esta integração que toma base, uma variável isolada, considerada a mais importante.

Em outras palavras, identifica e referência a maior parte da base da Química, o conceito de Eletronegatividade, deve ser devidamente resgatado, para reestabelecer uma dinâmica cognitiva sustentada na ressignificação deste conceito como base fundamental.

No entanto, esse conhecimento prévio pode em um dado momento ser um bloqueador, sendo um obstáculo, que pode bloquear a abordagem proposta, pois vai de encontro ao que o indivíduo prioritariamente, tem construído em suas relações conceituais subsunções.

E se justifica, então, a proposta em ressignificar uma conceituação, mais específica com base na eletronegatividade e suas interações com a grande parte conceitual da Química, com a ideia de que seja proposto com clareza, estabilidade e de forma organizada essa ressignificação do conceito da Eletronegatividade.

Para que a aprendizagem seja significativa e não estática e/ou mecânica, o que de fato, se modifica na subsunção correlativa, reforçará aos subsunções existentes, uma correlação conceitual robusta e direcionada, usando o tema da eletronegatividade como referência conceitual, um “fio condutor” que faz o enlace destes conceitos no “Fio da Química”.

Para este ponto relevante, a teoria estrutural pode ser sistematizada em várias situações de ensino e aprendizagem diferenciadas, em função de trabalharmos com esta base conceitual ressignificada. Gerariam fatos então que podem melhorar a compreensão e o entendimento.

Previamente, em atenção ao conceito que tomaremos como base de ressignificação, temos a questão do modelo atômico tradicional com um núcleo

positivo em seu redor orbitando em suas camadas de valência, os elétrons, que apresentam características negativas. (MORRISON; BOYD, 1966).

Fazemos referência à questão da dualidade do elétron como partícula-onda, na questão da órbita ao redor do núcleo, pelo Princípio da Incerteza de Heisenberg, a probabilidade destes elétrons estarem em formas e energias diferentes. Então, o que irá manter estes elétrons em órbita do núcleo, é a própria atração magnética, que um exercerá sobre o outro.

Isso implica dizer que quanto mais carga um corpo tem, mais ele irá atrair ou repelir. Irá variar a questão da distância destes elétrons orbitando ao núcleo. E quando um núcleo de um outro átomo “chega” perto do outro, e existe uma interação química, na verdade, existirá um autêntico “Cabo de Guerra”, em que a dualidade destas forças atuam.

A esta força que faz com que um átomo possa “capturar” um elétron do outro, comumente dizemos que é a Eletronegatividade. A questão de um átomo ser ou não mais forte do que o outro nesta interação química, usamos propriedades da tabela periódica relevantes para esta avaliação, que atuam diretamente na eletronegatividade: a carga nuclear e o raio atômico.

Há, então, em preceitos matemáticos e modelos, apoiados também na Física, dizer que a força magnética poderá variar de intensidade, com base no aumento da carga nuclear e nas distâncias as quais os elétrons “orbitam” aos seus respectivos núcleos. Quando esta interação química acontece, designamos que houve uma ligação química.

Sobre que aspecto é importante ressignificar o conceito da Eletronegatividade, na ótica desta interação? A eletronegatividade, de forma intrínseca, serviu de base para explicar como as teorias de ligações químicas tidas antigamente, se diferenciavam em sua classificação. (MORRISON; BOYD, 1966).

Como esta questão de correlação traz referência a uma conceituação mais direcionada que é utilizada em Química Orgânica no ensino do nível superior, mas conforme a proposta podemos partir da eletronegatividade, aplicar



significativamente no ensino médio e com grande possibilidade de aprendizagem significativa.

#### 4.6.1. Relação Cargas residuais líquidas ( $\delta^+$ e $\delta^-$ ) na Ligação Iônica

Pode ser considerado que o que direciona ao entendimento das ligações iônicas são formadas em decorrência de átomos de elementos químicos que vêm a transferir um ou mais elétrons para determinados átomos que são mais receptores desses elétrons. Forma-se, portanto, íons de cargas residuais positivas e negativas, respectivamente.

A ação da propriedade periódica da eletronegatividade para os átomos que estão considerados nesta formação iônica, sempre irão considerar o envolvimento de cargas que são contrárias, forma-se, em consequência dessa ação, uma polarização positiva e negativa. Para tanto, pode-se dizer que neste caso, todas as ligações iônicas que se formam, apresentam uma característica polar, ilustrado na figura 21.

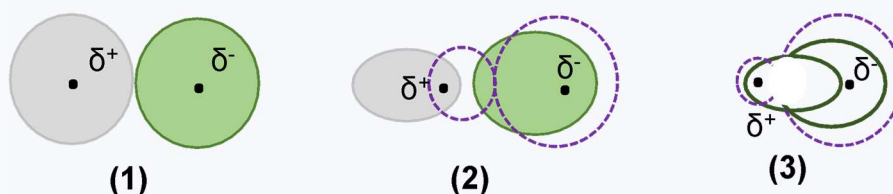


Figura 21 – Efeitos da Polarização iônica. (1) Par iônico sem polarização; (2) Par iônico polarizado; (3) Polarização do par de elétrons que direciona a formação de uma ligação covalente.

(Fonte: AUTOR, 2022).

Define-se então, pelo conceito e pela abrangência da ação da polaridade, que ocorrem as ligações químicas são capazes de atrair ou repelir as cargas eletrônicas envolvidas. De uma forma mais geral, tanto para as ligações iônicas que está direcionado este item, quanto para as ligações covalentes, a polaridade é um conceito que direciona e caracteriza estas ligações formadas.

Nas ligações iônicas considera-se que a formação de cargas positivas (íons formados e caracterizados como Cátions) e negativas (íons formados caracterizados como Ânions) apresentam cargas residuais que se representam  $\delta^+$  e  $\delta^-$ , respectivamente. Apesar de ter no momento da ligação iônica formada uma certa estabilidade, esta polarização, que geralmente ocorre, provoca uma

certa instabilidade que confere à substância formada, a busca por uma maior estabilidade.

Para os átomos em que os seus respectivos íons apresentem interação eletrostática, e suas cargas são opostas, teremos uma Ligação Iônica. Classicamente falando, podemos exemplificar utilizando a referência de uma ligação de elementos metálicos, como exemplo dos metais alcalinos, como o Sódio (Na) com elementos do grupo dos halogênios, como o Cloro (Cl).

O primeiro por se tratar em sua posição característica classificado na Tabela Periódica, além de propriedade importante e fundamental dela, a Eletronegatividade, e que vem a ser a nossa referência ressignificada, tem um caráter eletronegativo, menor do que o Cloro em sua posição classificada, na Tabela Periódica.

Isso implica dizer, neste caso, para ambos os íons dos respectivos átomos, temos densidades eletrônicas e características de cargas residuais ( $\delta^+$  e  $\delta^-$ ), primeiro ao íon Sódio (o cátion) e a segunda densidade de carga residual negativa (o ânion) ao íon Cloreto. Essa ação visa estabilizar a nível de energia dos respectivos átomos nesta ligação química, considerando os aspectos da energia de formação.

Além das demais propriedades periódicas envolvidas, confere-se um caráter iônico a substância iônica formada, nesta apresentação descrita. Com base nas propriedades periódicas, existe a importância fundamental de relacionar o conceito da Eletronegatividade na apresentação e na disposição dos elementos químicos presentes na tabela.

O átomo que é “Menos eletronegativo” tem a capacidade de atrair os elétrons em seu nível mais externo de valência, no orbital de seu posicionamento, apresenta uma relação do raio do átomo até ele menos densa.

Em outras palavras, os elétrons do nível anterior estão mais fortemente ligados ao núcleo, gerando esta densidade de carga residual  $\delta^+$ , o que justamente, ocorre ao contrário nos íons Cloreto, em que se precisa criar a estabilidade em sua camada de valência para que haja a estabilidade na ligação química iônica formada.

O átomo de Cloro, pelo exemplo descrito e pelas características que se apresentam na Tabela Periódica, é o elemento mais eletronegativo tendo, desta forma, uma maior tendência de seu íon apresentar carga residual  $\delta^-$ .

Podemos dizer que quanto mais o átomo apresentar uma eletronegatividade maior em relação ao outro e vice-versa, a tendência é a de que apresentem polos com cargas residuais iônicas ( $\delta^+$  e  $\delta^-$ ), de acordo função de sua localização na tabela periódica, demonstrarão assim a sua força da Eletronegatividade.

A questão deste processo de formação das cargas iônicas residuais ( $\delta^+$  e  $\delta^-$ ) nesta ligação iônica formada, pode ser mais bem ilustrado na figura 22. O processo de formação conforme se caracteriza e identifica pela formação de interações eletrostáticas.

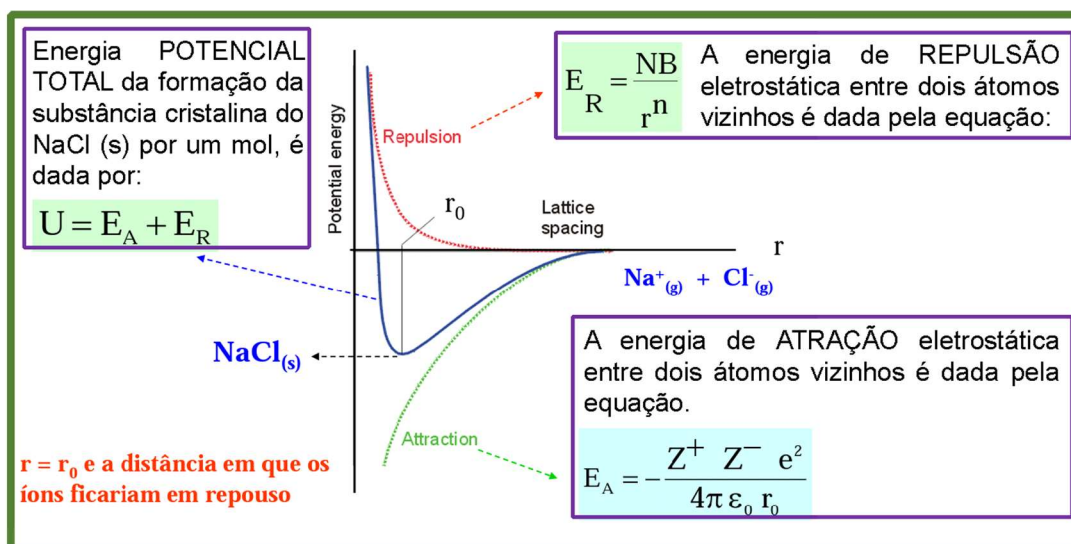


Figura 22 – Formação da ligação iônica do NaCl(s).  
(Fonte: Adaptada de AOKI, I.V, 2021).

A energia do retículo cristalino originado pela ligação iônica formada se apresenta com a respectiva energia potencial que retrata a quantidade de energia na formação do cristal iônico. Nesse caso, quando ocorre a interação eletrostática iônica dos átomos de Sódio e cloro no estado gasoso, forma-se a substância iônica do cloreto de sódio na forma sólida.

Conforme representado na figura 22, apresentamos a ação de duas forças atuando ao mesmo tempo, que é a força de Coulomb, pela atração das cargas iônicas residuais ( $\delta^+$  e  $\delta^-$ ) e a força de repulsão de Born, quando se dá pela aproximação muito próxima destes átomos, em que ocorre o encontro das respectivas nuvens eletrônicas.

De uma forma que denota essa formação, existirá, então, uma distância que retrata a formação iônica em que se apresenta um valor mínimo de energia que se ilustra no gráfico da figura apresentada na formação da energia potencial entra o balanço da ação dessas duas forças atuantes.

Quanto mais eletronegativo, maior a tendência de criar um sítio potencializado negativo que visa neste caso em específico, estabilizar uma ligação iônica, através da interação química proposta. Segundo Abrantes *et al.* (2020), pode-se considerar uma ligação iônica onde na presença dela, os átomos têm uma diferença bastante elevada com relação à eletronegatividade.

Em respectivos termos, a ocorrência de uma ligação iônica se dará pela atração das forças eletrostáticas contrárias existentes em suas partículas (comumente são conhecidas como cátions e ânions), em que os íons que se formam são regidos pela Lei de Coulomb, na formação de sua substância iônica. Para as substâncias iônicas que se formam o balanço de cargas residuais envolvidas deve existir para que estas busquem sua estabilidade na sua formação.

O que pode se dizer em termos práticos é que, preferencialmente, que seja considerada a questão da apresentação de um caráter iônico que irá diferir em suas porções e proporções nas apresentações das ligações iônicas e covalentes puramente relacionada/s. Cabe dizer que esta relação em que o caráter iônico pode ser definido matematicamente, fora por Pauling, conforme apresentado anteriormente.

Entretanto, o “engessamento” conceitual que é apresentado em livros didáticos para a determinada abrangência cognitiva dessas relações em alguns destes livros do ensino de química no nível médio. Ainda apresentam construção de correlações indevidas e que proveram certos obstáculos no desenvolvimento da aprendizagem.

Pelo fato de não envolverem em sua totalidade a questão de como compreender o ponto do objeto em estudo e como este se desenvolve na sua apresentação e a sua posterior relação de aprendizagem, a questão caráter iônico, com base na Eletronegatividade, tem um impacto bastante significativo. No exemplo citado da interação química dos átomos de Sódio e Cloro, além da Eletronegatividade bastante atuante neste ponto, tem o caráter iônico, que é influenciado, justamente, pela ação destas diferenças de cargas parciais. Pela tabela já definida nos valores de eletronegatividade, este caráter iônico, apresenta relevância singular.

É através desse caráter que podemos diferenciar e especificar alguns compostos e/ou substâncias formadas: os sais, por exemplo. Neste impacto diferenciado, as propriedades específicas das substâncias formadas, sua nomenclatura e demais ações, podemos fazer uma inferência bastante direta, da ação da eletronegatividade.

Apesar de ter um elemento químico metálico na ligação, a substância formada ao final apresenta um caráter iônico, característico de um Sal a demonstrar que a ação e a aplicação da eletronegatividade neste conceito, serve de subsunçor e organizador prévio.

Servirá como base de um excelente material à rede cognitiva já formada previamente pelo educando. O caráter iônico, segundo Pauling (1960), tem certa diferenciação, quando se relaciona com a diferença de eletronegatividade, conforme a tabela 3 a seguir:

Tabela 3: Relação do Caráter Iônico com as diferenças de eletronegatividade

Diferença de Eletronegatividade	% de Caráter Iônico	Diferença de Eletronegatividade	% de Caráter Iônico	Diferença de Eletronegatividade	% de Caráter Iônico
0,0	0	0,9	17	1,8	44
0,1	1	1,0	20	1,9	47
0,2	2	1,1	23	2,0	51
0,3	3	1,2	26	2,2	58
0,4	5	1,3	29	2,4	64
0,5	7	1,4	32	2,6	70
0,6	9	1,5	35	2,8	75
0,7	11	1,6	38	3,0	80
0,8	14	1,7	41	3,2	83

(Fonte: SILVA *et al*, 2005)

Pode-se verificar que, quando se fala de ter um caráter iônico ou não, devem ser considerados alguns pontos sobre a Regra de Fajans, que neste caso, aplica-se a estimativa de definir um percentual dentro das ligações químicas, considerando a substância formada, se esta substância apresentará ou não um caráter iônico.

Em suas espécies, nesta molécula, sendo os seus cátions e ânions, que apresentam o poder de atrair ou repelir os elétrons respectivamente, com a capacidade de a molécula poder ser formada ou não, quimicamente falando. Dependerá então, de que a variação apresentada no cálculo deste caráter iônico se esta é bastante considerada, confere-se, assim, a característica iônica à substância formada.

De uma maneira tácita, pode-se dizer que as substâncias iônicas formadas existem como uma “fuga do caráter iônico”, justamente pela ocorrência da polarização que é exercida no ânion pelo cátion, o que direciona um “compartilhamento de elétrons parcial” de suas respectivas nuvens eletrônicas.

No caso da formação do cloreto de sódio, temos um ânion (íon Cloreto) muito maior do que o cátion (íon Sódio) a ocorrência da polarização retrata uma “deformação” eletrônica e, por consequência, da ação em um cátion pequeno, ocorrerá a formação de um cristal iônico reticular, o que de certa forma configura um caráter covalente na formação iônica, pela diferença de eletronegatividades apresentada.

Em contrapartida, a menor diferença deste caráter iônico, ou seja, um número relativamente menor do que fora apresentado em comparação ao caráter iônico anterior, que denota a substância como iônica, neste caso, apresenta polarização e caracterização da presença de forças intermoleculares, no que se apresenta às ligações covalentes, confere-se, então, à substância caráter covalente.

À medida que se aumenta a diferença de eletronegatividade na ligação iônica, maior será a tendência de que haja uma polarização parcial de sua carga residual  $\delta^-$ , referenciada ao elemento mais eletronegativo. Em contrapartida, ao passo que este caráter iônico tende a zero, existirá um equilíbrio no

compartilhamento das densidades destas cargas parciais, em virtude da ação da eletronegatividade dos átomos onde participam da ligação.

Neste caso, um outro efeito a ação da eletronegatividade é observado e pode ser explicado. Com um caráter iônico próximo ao “Zero”, implica dizer que a polaridade da ligação, tende a um compartilhamento destas cargas parciais, em virtude de as ações das eletronegatividades dos átomos envolvidos estarem muito próximas.

Ou seja, tendem a exercer um efeito eletrônico de rearranjo de ligação, compartilhado e é neste ponto que se diferencia a ligação iônica, vista para a ligação covalente. No processo de formação das moléculas, as propriedades periódicas, da tabela periódica, conferem total influência. Destas propriedades, a afinidade eletrônica consideravelmente tem ação.

Na formação da ligação química, toda e qualquer variação de energia quando um elétron é adicionado a um átomo de característica gasosa, esta afinidade eletrônica irá medir justamente a atração ou a repulsão destes elétrons, em termos de energia na ligação química formada.

Como um exemplo na adição de um elétron ao halogênio do átomo de cloro, por valores que já foram realizadas ações experimentais em suas comprovações, ocorre uma liberação de energia de -349 KJ/mol.

Com esta liberação de energia, pode-se dizer que o átomo em questão, apresenta afinidade por elétrons. Então, um ponto relevante precisa ser considerado aqui, por parecerem se justapor: a afinidade eletrônica se desenvolve e se apresenta como descrito acima, enquanto a eletronegatividade, quando calculada em sua diferença de valores, relacionada ao caráter iônico ou covalente é que vai definir se os elétrons são ou não, atraídos para uma ligação.

Em outras palavras, a afinidade eletrônica visa conferir a afinidade de um átomo por um elétron, quando o primeiro em estado gasoso, enquanto a eletronegatividade a caracterização da atração ou repulsão em função das diferenças de valores demonstradas em seu caráter iônico ou covalente.

#### 4.6.2. *Relação Cargas parciais ( $\delta^+$ e $\delta^-$ ) na Ligação Covalente*

As interações moleculares, quando as moléculas formam ligações químicas covalentes, podem ocorrer entre os mesmos elementos químicos ou elementos químicos diferentes, exceto algumas questões específicas. A questão da previsibilidade de sua formação definirá que tipo de interação mais fortemente se dará.

Pode ser de interações Dipolo-Dipolo ou interações Dipolo Permanente-Dipolo Induzido; também podendo ser: de Interações de Dispersão e ligação de Hidrogênio. Todas essas interações apresentam uma natureza eletrostática entre os íons envolvidos.

Quando ocorre a colisão molecular, a tendência é a de que a densidade da nuvem eletrônica presente na ligação química, localizar-se-á, neste momento, em uma porção apolar da molécula. Finalizada a colisão molecular, após o equilíbrio ocorrido na ligação química, a densidade da nuvem eletrônica mudará, apresentam-se dois polos distintos de indução (o positivo e o negativo) de uma parte na molécula apolar.

O que pode ser visto, nesta combinação química, referenciada na ligação covalente, a diferenciação dos íons dos átomos que participam desta ligação, apresenta essa densidade de carga aparente. Em outras palavras, neste caso específico, não existe um compartilhamento de elétrons e, especificamente, pela ação da força eletrostática direcionada nesta interação.

De forma a manter a estabilidade eletrônica da ligação formada, as densidades de cargas parciais ( $\delta^+$  e  $\delta^-$ ) estão intimamente ligadas à questão da Eletronegatividade. Ilustra esta questão, o conceito de parcialidade da ligação química que vem explicado pela eletronegatividade. Pode ser visto na figura 23.



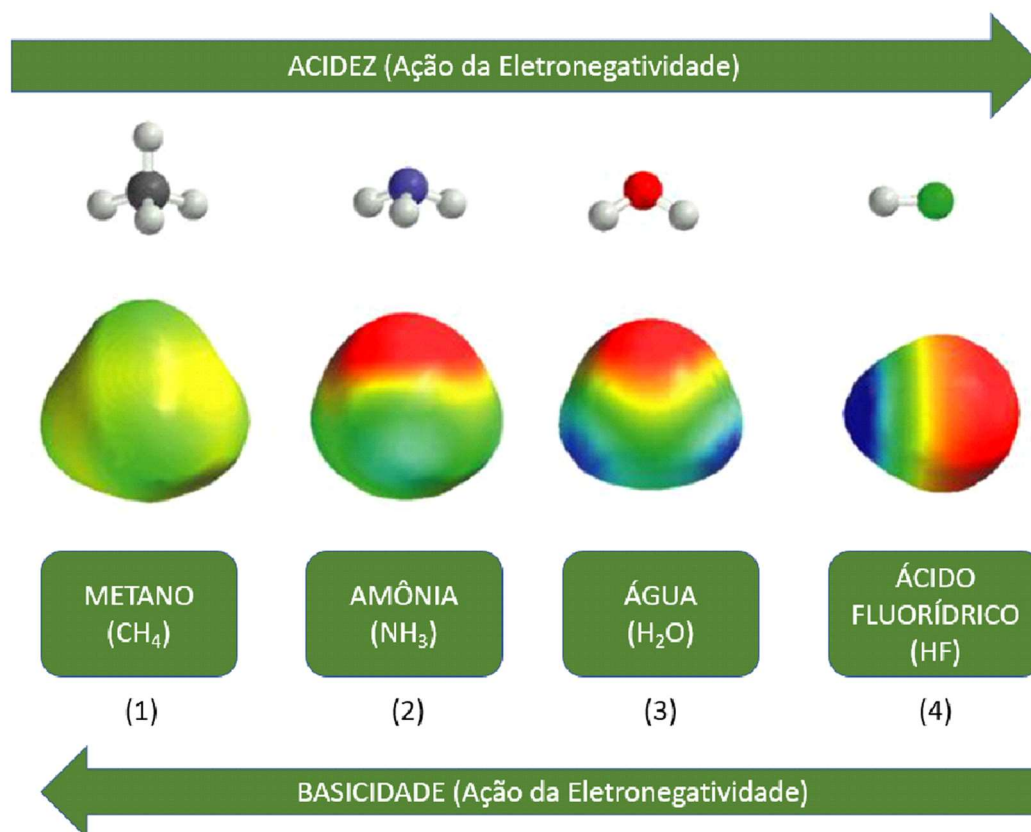


Figura 23 - A ação da eletronegatividade, mapas potenciais eletrostáticos.  
(Fonte: Adaptada de SOLLOMONS, 2001).

A ação da eletronegatividade conforme já apresentado anteriormente, irá variar a partir dos elementos químicos da parte esquerda da tabela periódica para a direita. Na proposta dos mapas de potencial eletrostático para o metano, o amoníaco, água e fluoreto de hidrogénio, demonstra essa observação.

Como consequência, analisa-se o caráter de acidez e basicidades das moléculas, a eletronegatividade suporta a orientação de que a basicidade das moléculas acima apresentadas, segue a ordem crescente: **(4) < (3) < (2) < (1)**. O que acontecerá de forma contrária com a Acidez.

Os mapas que apresentam potencial eletrostático irão retratar como são distribuídas de forma espacial, os elétrons nas ligações químicas. O que irá diferenciar na apresentação de características polares e apolares das moléculas formadas. Da mesma forma, as características de acidez e de basicidade, tendo como efeitos a interação da eletronegatividade.

Então, remete à interatividade eletrônica positiva oriunda do núcleo dos átomos com a densidade da nuvem eletrônica das moléculas. Essa ação pode ser visualizada na figura 24, na sequência:

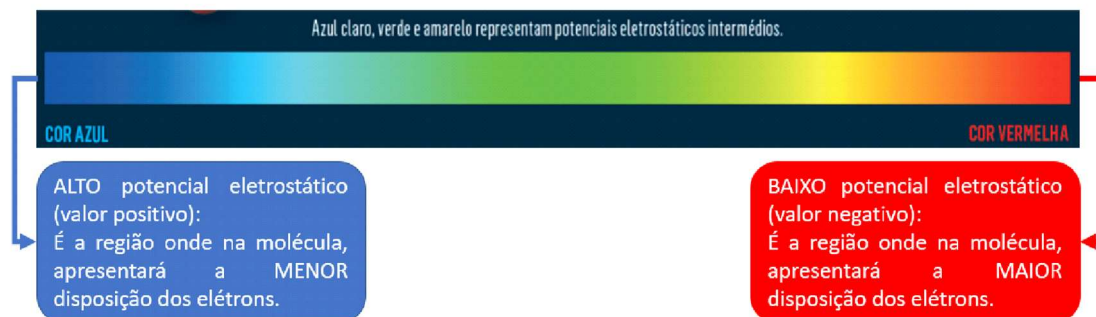
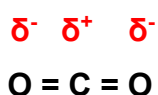


Figura 24 – Representação dos potenciais eletrostáticos.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Uma situação peculiar é a de que Moléculas com distribuição da nuvem eletrônica ASSIMÉTRICA são POLARES (que é o caso da água) e Moléculas com distribuição da nuvem eletrônica SIMÉTRICA são APOLARES (metano). Com base nessas informações, as forças de atuação se apresentam na forma de forças intermoleculares.

São as mais conhecidas, forças de London ou forças de dispersão de London, que também podem ser denominadas dipolo instantâneo-dipolo induzido. Um ponto de extrema relevância a ser considerado, é a correlação da eletronegatividade com a geometria molecular.

A distribuição espacial geométrica direciona como os elétrons dispostos nas ligações químicas se apresentarão. E de forma consequente, apresentará a questão de sua polaridade. Como exemplo, a molécula de Gás Carbônico (Dióxido de Carbono)  $\text{CO}_2$  – apresentação de sua molécula na forma linear:



Podemos observar que o átomo de Oxigênio por apresentar uma característica mais eletronegativa do que o átomo de Carbono, os elétrons da ligação química, mostram-se mais direcionados para os átomos de oxigênio envolvidos na formação dessa molécula.

Então, a carga parcial negativa ( $\delta^-$ ) se apresenta nos átomos de Oxigênio, de forma que no carbono apresentará um sítio de carga parcial positiva ( $\delta^+$ ). Uma questão matemática que demonstra justamente como este momento de polarização das moléculas em função de sua geometria se caracteriza.

Dar-se-á pela multiplicação da distância (**d**) dos raios dos núcleos destes átomos envolvidos, com os valores destas cargas seja positiva ou negativa, em módulo (**| $\delta$ |**). A esta operação matemática de caracterização deste momento na ligação molecular, chamamos de momento dipolar. Ele então é representado pela letra  **$\mu$** .

$$\mu = d \cdot |\delta|$$

Quando calculado, o que demonstrará a grandeza com módulo e intensidade, com direção e sentido, será um vetor orientando o direcionamento dos elétrons para os átomos mais eletronegativos.



Segue então demonstrado pela simbologia:  $\vec{\mu}$ , na figura 25. A molécula do dióxido de carbono apresentado se apresenta de forma APOLAR:

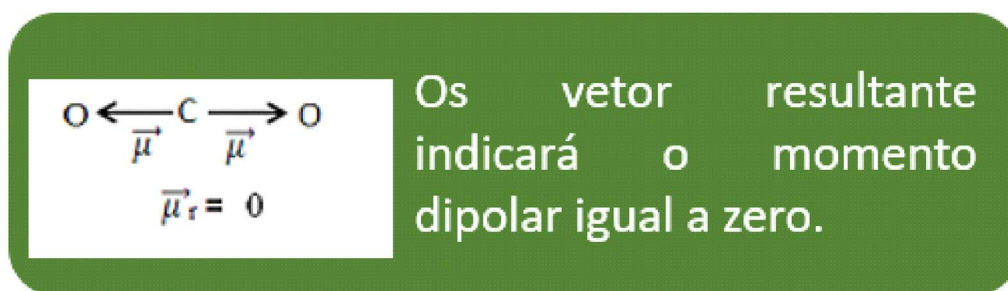


Figura 25 – Exemplo de momento dipolar IGUAL a zero.  
(Fonte: Adaptada de FOGAÇA, 2021).

Ao analisar-se por outro lado, quando apresentamos momento dipolar diferente de zero, temos como exemplo a representação da molécula da água, que tem forma em sua geometria, angular. Cabe reforçar que, neste exemplo, o átomo de Oxigênio, também mais eletronegativos do que os átomos de Hidrogênio, apresentam em seu nível mais externo de energia, dois pares eletrônicos que não fazem parte da ligação química.

O que fará com que os elétrons façam parte da ligação química, é que sofram repulsão e se estabilizem geometricamente na disposição angular. Segue então demonstrado pela simbologia:  $\vec{\mu}$  na figura 26. A molécula da água:

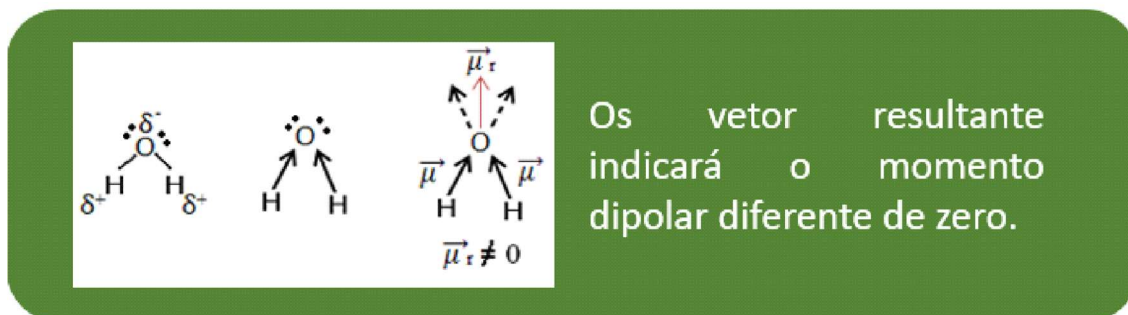


Figura 26 – Exemplo de momento dipolar DIFERENTE de zero.  
(Fonte: Adaptada de FOGAÇA, 2021).

Mais exemplos relacionadas a essa caracterização e a ação da eletronegatividade na correlação conceitual com a polaridade das moléculas, ligações químicas e geometria molecular. No caso das interações de dispersão, pode-se considerar como um exemplo, o PAF – Fator de Ativação Plaquetária em seres humano.

Apresentam interações de ligações de Hidrogênio, direcionados à sua formação com átomos altamente eletronegativos (F, O, N), com densidades eletrônicas parciais ( $\delta^-$  e  $\delta^+$ ), o que a caracteriza em uma Ligação. Conforme exemplo proposto na figura 20, pode-se verificar que: apresenta uma simulação que relaciona a questão da polaridade entre as moléculas e o conceito de eletronegatividade.

Quando a molécula é direcionada a um campo que fornece diferencial elétrico, apresenta certa diferença de potencial na formação das ligações covalentes. Com esta proposição fica evidenciada a questão de que podemos prever a polaridade da ligação com base dos seus valores tabelados de eletronegatividade, conforme relatado na tabela 3.

Além disso, podemos também provisionar o ângulo que dá a conformação mais estável nessa polarização e, conseqüentemente, sua geometria molecular. A eletronegatividade torna-se uma referência que pode transcender às barreiras

da aprendizagem de conceitos eletroquímicos, em cinética química e probabilidade da formação geométrica.

Com base na estabilidade de suas conformações que, acima de tudo, de como as densidades eletrônicas e efeitos indutivos ali presentes, direcionam-se na conformação molecular mais estável. Um outro exemplo da aplicação do conceito de eletronegatividade na Química, quando aplicamos em Físico-Química, na questão de Sais e sua solubilidade em solventes.

Como pode ser visto na figura 27, temos o exemplo da proposta da dissolução de um sal em um determinado solvente, pode ser considerado com a água, com um certo volume conhecido e graduado em um recipiente:

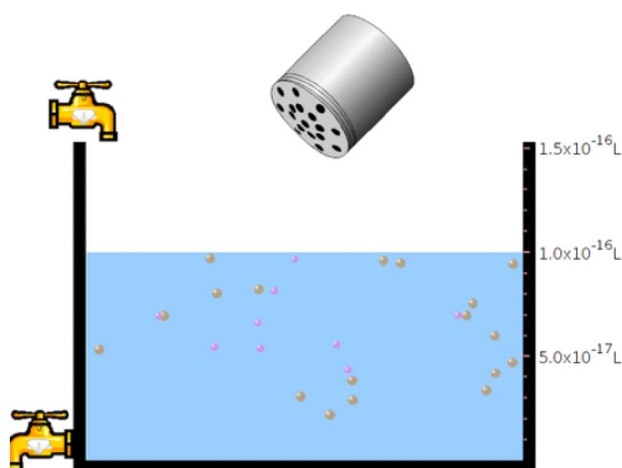


Figura 27: Solubilização soluto-solvente, partição de íons, evento eletronegativo. (Fonte: Harlow, Danielle; Perkins, Kathy; Loeblein, Trish; LeMaster, Ron; Koch, Linda; Adams, Wendy, 2017).

A proposição acima pode orientar que para diferentes sais formados, ou seja, estruturas iônicas e não covalentes preferencialmente falando, irão apresentar diferentes níveis de solubilização em água, neste caso. O que se pode e deve ser levado em consideração é a questão de os íons positivos e negativos estarem dissolvidos ou não.

Nesta questão, e eletronegatividade tem um papel determinante, pois diferenciará o caráter iônico prévio da molécula à dissolução no solvente, fornecendo as características necessárias de indicações de quais íons são mais bem solubilizados. Naquela concentração de sal dissolvido em um dado volume, ambos conhecidos.

Com base neste ponto, pode-se diferenciar além da concentração do sal naquele momento (envolvendo o conceito de concentração de soluções), poder expressar o produto de solubilidade daquela substância naquele meio proposto para sua dissolução.

## 5) METODOLOGIA

A presente dissertação visa uma pesquisa de cunho Qualitativo, de acordo com Gil (2010), cujo objetivo fundamental desta pesquisa consiste em melhorar a prática e, como consequência, gerar muito conhecimento. O objeto da pesquisa se tratou **de um universo de 25 alunos da turma de 1º ano do Curso Técnico em Mecânica do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), no Campus Ibirubá/RS.**

Com acesso ao ensino remoto em função das restrições sanitárias impostas pela Pandemia do COVID-19. Pode ser visto, na figura 28, um resumo da estratégia da pesquisa aplicada com o direcionamento proposto educacional.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA REALIZADA	
Quanto à sua abordagem	Qualitativa
Quanto à sua natureza	Aplicada
Quanto aos métodos	Participativa
Quanto aos seus objetivos	Exploratória
Quanto aos procedimentos ou escolha do objeto de estudo	Pesquisa-ação, Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Documental
Quanto aos métodos de abordagem	Experimental
Quanto à técnica de coleta de dados	Questionários, Observações
Quanto aos métodos de análise de dados	Triangulação na Análise dos Dados

Figura 28 – Informações e estratégias da pesquisa realizada.

Fonte: AUTOR, 2021.

Tratou-se de **uma ação coletiva** que remeteu a um processo de autorreflexão, ou seja, os participantes, no caso os educandos, apresentaram

mudanças significativas na produtividade e na racionalidade da execução das práticas educativas propostas com um senso crítico muito mais desenvolvido pelo grupo de alunos.

E através da reflexão crítica, o educador pode concluir que práticas antigas moldadas por hábito e tradição são inúteis ou irrelevantes nos tempos atuais. Segue na sequência, a avaliação metodológica utilizada para aplicar o entendimento das pesquisas bibliográficas com uma abordagem qualitativa.

Nesta **abordagem Qualitativa**, o que representa a questão dos rótulos dos dados apresentados é uma referência à compreensão das buscas bibliográficas realizadas, bem como os aspectos generalistas obtidos nas avaliações com os educadores, da forma em que a aplicação da proposta através do PDE, dentro de sala de aula de uma maneira **Aberta**.

Apresentamos, então, para esta **pesquisa de natureza Aplicada**, os dados coletados de uma predominância que gera e remete os valores de sua descrição, ou seja, tal qual ele é sem inferência quantitativa. De fato, a amplitude dos resultados obtidos gera inferências diretas e indiretas dentro do projeto de pesquisa, **sobre os métodos Participativos dela**, por parte dos educandos.

E como tais, **com o objetivo de ser exploratória**, nesta pesquisa devem ser considerados de extrema importância para uma avaliação crítica mais detalhada, dentro das possibilidades de interação no cotidiano dos educandos e os processos que mudaram em função da busca da Aprendizagem Significativa.

Como não utilizaremos uma abordagem quantitativa referenciada na estatística, tratando-se de um número de amostras consideráveis para a avaliação de resultados mais fidedignos que não destoem da dispersão e desvio padrão obtidos, cabe ressaltar que os levantamentos realizados com base serão realizados em planilha para aporte em reflexões críticas do processo.

Ressalta-se que com base na informação acima, quanto aos procedimentos do objeto de estudo, reporta-se esta pesquisa **como uma Pesquisa-ação, com um aporte de pesquisas bibliográficas**, sobre artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de

doutoramento **e demais documentos correlatos**, para avaliar a existência de correlações com a proposta da resignificação.

Em relação à questão dos métodos de análises de dados, foi considerada **a Triangulação na análise de Dados**. Com a finalidade de garantir a veracidade e a confiabilidade da pesquisa Qualitativa realizada. Buscou-se confrontar os dados obtidos pelas respostas dos **Questionários Inicial e Final** (podendo ser encontrados nos anexos II e III deste documento) e sua comparação em aumento de eficiência e de geração de Aprendizagem Significativa.

Nestes questionários aplicados procurou-se como objetivo que os educandos respondessem às afirmações e às questões propostas de acordo com o que direcionava em suas perspectivas dentro e fora de sala de aula, mesmo que em ambientes virtuais de ensino e de aprendizagem.

As questões e as afirmações apresentadas nestes documentos aos educandos vêm ao encontro de trazer à realidade do cotidiano deles do que seria uma estratégia e um suporte básico para que o franco desenvolvimento da construção cognitiva tivesse o seu início.

Foi preciso elencar pontos relevantes como a dedicação dos educandos, ferramentas que eles utilizam em seus processos particulares de aprendizagem (computador, internet, música, por exemplo) e no que diz respeito à sua predisposição em aprender e se desenvolver em novos desafios.

Em tempo, considerando as ferramentas de coleta de dados apresentadas anteriormente, do processo de **observação da aplicação das experiências práticas do Produto Didático Educacional criado, remetendo a um método de abordagem Experimental**, esse processo de avaliação desta **Triangulação proposta com o seguimento do referencial teórico** foi construído e apresentado mais à frente na discussão dos resultados.

O objetivo da triangulação proposta remete ao ponto de que se faz necessária uma análise crítica no que diz respeito aos processos experimentais da pesquisa com a aplicação das sequências didáticas, do respectivo atendimento aos objetivos específicos tratados, o que de forma sustentável, garante o atendimento do objetivo geral desta pesquisa.



Na figura 29, pode ser visto um resumo que fora extraído dos objetivos descritos no capítulo 2:

ITEM	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1	Prover uma releitura conceitual, para possibilitar que os alunos interajam diretamente com uma situação prática em sala de aula, construindo o conhecimento teórico através desta resignificação, na construção dos significados através de experiências propostas.
2	Prover um produto educacional, podendo ser uma sequência didática, para que este, possa abranger a proposta que objetiva a dissertação.
3	Demonstrar a interação conceitual, desta resignificação proposta, abrangendo a alguns tópicos da sistemática de relação conceitual entre os programas do ensino de química, no nível médio.

Figura 29 – Recorte dos objetivos específicos da pesquisa.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Na figura 30; portanto, pode ser encontrado o caminho desenvolvido até esta concepção de projeto de pesquisa:



Figura 30 – Caminho da metodologia aplicada.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Na figura 31, sobre o ponto de vista do desenvolvimento da metodologia aplicada para o desenvolvimento do Produto Didático Educacional, segue orientada a linha do tempo de sua concepção e processos finais, após todas as etapas executadas.

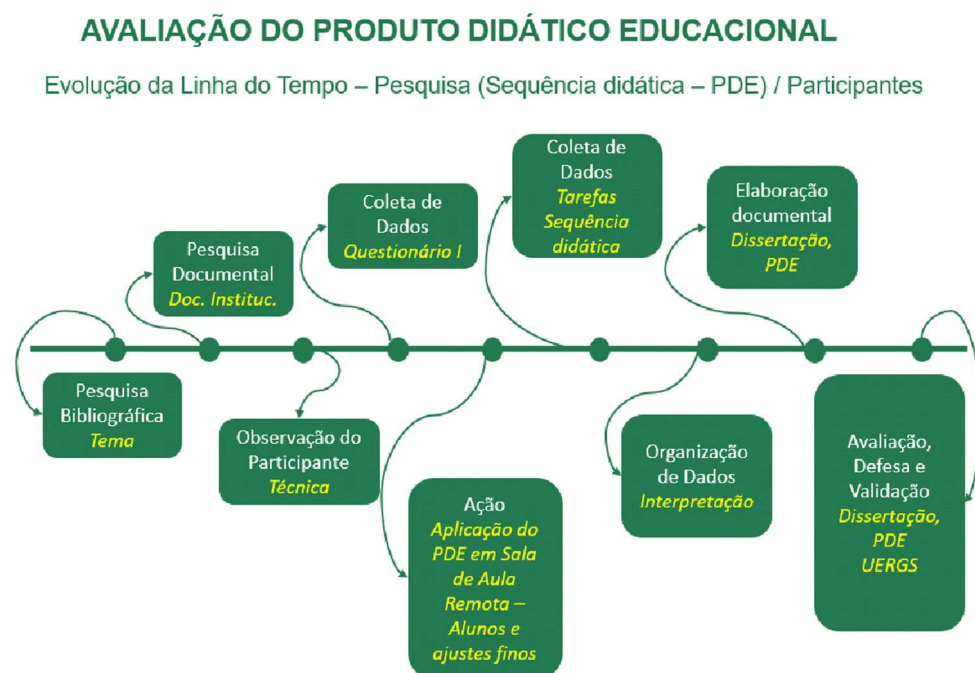


Figura 31 - Linha do tempo aplicação do PDE na linha do projeto de pesquisa proposto. (Fonte: AUTOR, 2022).

De forma a interagir, a pesquisa segura e confiável todos os cuidados são poucos. Decidiu-se optar pelos buscadores de referências em publicações acadêmicas desde artigos, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado (PhD), através de informações da Internet.

Foram utilizados então:

1. **Scielo** - A Sciel (Scientific Electronic Library Online).
2. **Google Acadêmico** - O Google Scholar — Google Acadêmico.
3. **ERIC** – Institute of Education Science
4. **Portal da Capes**
5. **Academia** - Academia.edu .

**6. BDTD** - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

**7. Redalyc** - Sistema de Información Científica Redalyc.

Pesquisas da América latina, Caribe, Espanha e Portugal.

Sobre a apresentação do Produto Didático Educacional, foi criada uma sequência didática envolvendo 06 (seis) propostas educacionais, em um universo de 9 aulas teórico-práticas. A proposta sequencial se deu em uma abordagem, revisitando o caminho prévio conceitual já abordado pelo educador da disciplina.

O educador/professor Regente da disciplina de Química da referida turma, objeto da pesquisa havia iniciado o processo de ensino e aprendizagem da Tabela Periódica, através do ensino remoto provido pela instituição IFRS do *Campus* Ibirubá. A aplicação prática proposta se deu então, objetivando a ressignificação de alguns dos conceitos de Química no ensino no nível médio, tendo como fio condutor o tema da eletronegatividade.

Foi planejado um cronograma de propostas, revisões e atividades, aprovado pela Instituição, concorrente ao processo de aplicação do Produto Didático Educacional. Isso se deve em virtude das condições expostas e das determinações federais da Pandemia do COVID-19.

Segue apresentada na sequência, na figura 32, a proposta aprovada e aplicada do cronograma de atividades em conjunto com a turma dos educandos. Os documentos de proposição e de aplicação em específico, poderão ser observados no compêndio que contempla o Produto Educacional Proposto e seu sequenciamento didático aplicado.

Cronograma de aplicação e desenvolvimento do Produto Didático Educacional				
Encontros Remotos	Data	Tempo dedicado (h)	Propostas da aplicação do Produto Didático Educacional	Status
1	25/10/2021	00:50	Revisitar abordagem das correlações atômicas (Isótopos, Isóbaros e Isótonos). Correlacionar os conceitos de Diagrama de Linus Pauling com a aplicação direta na Tabela Periódica e vice-versa. Abordagem histórica da concepção dos elementos da Tabela Periódica. Apresentação dos Grupos e Períodos da Tabela Periódica. Apresentação de Vídeos Explicativos das Reações dos Metais Alcalinos. Apresentação de Vídeo Explicativo do Urânio. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
2	01/11/2021	00:50	Revisitar abordagem das correlações e suas teorias atômicas. Abordagem das principais propriedades periódicas dos elementos da Tabela Periódica. Apresentação das correlações tácitas das propriedades periódicas e seus efeitos. Apresentação em ênfase do Conceito da Eletronegatividade como referência e base significativa para o entendimento de maior parte da relação com a Química. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
3	08/11/2021	00:50	Efeitos eletrônicos: formação dos íons. Experiências práticas na apresentação dos fenômenos químicos na formação dos íons. Experiências práticas de caracterização dos cátions metálicos, através da chama. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
4	15/11/2021	00:50	Abordagem dos tipos de ligações químicas. Abordagem do Conceito da Eletronegatividade, nas ligações químicas. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
5	22/11/2021	00:50	Abordagem do Conceito da Eletronegatividade, nas ligações químicas. (Continuação) Abordagem prática com experiências. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
6	29/11/2021	00:50	Abordagem dos tipos de Reações químicas. Abordagem do Conceito da Eletronegatividade, nas Reações químicas. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
7	06/12/2021	00:50	Abordagem do Conceito da Eletronegatividade, nas Reações químicas. (Continuação) Abordagem prática com experiências. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
8	13/12/2021	00:50	Abordagem Estequiométrica nas Reações químicas com a ação da eletronegatividade. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
9	20/12/2021	00:50	Abordagem em demais correlações conceituais do cotidiano com o aporte da eletronegatividade e suas interações nos respectivos fenômenos. Aplicação de Exercícios de fixação.	Finalizado
10	10/01/2022	00:50	Fechamento com a Turma e Apresentação dos resultados planejados para a execução e apresentação do Produto Didático Educacional.	Finalizado
10		08:20		

Figura 32 - Proposta aprovada e aplicada do cronograma de atividades em conjunto com a turma dos educandos.

Fonte: AUTOR, 2021.

A questão da busca de referenciais teóricos para a proposição da ressignificação definida, com base nos conceitos aplicados até então, através de livros didáticos utilizados no ensino de Química no nível médio que contemple o tema da eletronegatividade e sua amplitude de entendimento.

Desta forma, tem-se por objetivos específicos, no que diz respeito à descoberta dos fatos pelos educandos, no processo de ensino e de aprendizagem, visando a Aprendizagem Significativa: o reconhecimento de uma situação que se quer mudar; a planificação objetivando a mudança; o processo em desenvolvimento; a implementação da proposta prática.

Também, a importância da avaliação dessa ação; a reflexão crítica sobre o apresentado e a conseguinte revisão do plano para a manutenção das oportunidades futuras de melhoria contínua. A busca da aprendizagem significativa, concomitante do processo cíclico resultante dentro de todo e

qualquer processo de planejamento, é uma abordagem que serve para melhorar a educação através de mudanças e para aprender a partir delas.

Além disso, desenvolveu-se através de uma espiral autorreflexiva de ciclos do plano de ação, da ação propriamente dita, a verificação da execução coerente dessas ações, as análises críticas envolvidas, objetivando o processo de melhoria e a elaboração de novas etapas de planejamento que busquem o objetivo fim desta pesquisa.

Requeru que os educandos e os educadores analisassem criticamente as situações (salas de aulas escolas, sistemas educativos) nos quais trabalharam com isso, gerou-se um diagnóstico em função de nosso problema específico já apresentado, com objetivo de traçar as ressignificações planejadas como um resultado prático proposto como solução deste problema.

Foram consideradas as aplicações e as experiências de relatos qualitativos práticos e participativos do grupo, com cerca de 25 educandos da turma de 1º ano do curso técnico em mecânica do IFRS – *Campus* Ibirubá, por ensino remoto. A pesquisa apresentou coleta de dados denotando o conteúdo aprendido e desenvolvido e considerações estatísticas simples em Excel, sobre proposições diretas de respostas.

Os questionários iniciais e finais foram aplicados da seguinte forma: o primeiro antes do processo de aplicação do PDE, com o intuito de realizar a diagnose dos educandos com relação à sua familiaridade com a Química, com pedido de respostas a questões e afirmações nele apresentado.

Já o segundo, o questionário final, teve a sua aplicação após o ciclo de encerramento de aplicações do PDE. Apesar deste também conter as mesmas perguntas do primeiro, o viés agora era o de contrapor as diferenças elencadas provaram que existiu um diferencial significativo na abordagem aplicada.

Em outras palavras, dissertar para eles acerca do não uso em escala pelo nível superior da abrangência do conceito de eletronegatividade e suas inferências diretas nos assuntos mais amplos da Química apresentada a estes educandos. As práticas que são de ensino e que podem e devem ser utilizadas de forma que os estudantes tenham uma aprendizagem ativa e significativa.

As estratégias metodológicas apoiadas nas metodologias ativas convergiram para a disponibilização de um leque de várias hipóteses com direcionamentos didáticos diferenciados, com base no mapeamento de todas as experiências vivenciadas pelos estudantes, através de uma diagnose bem detalhada e definida.

O que se verificou na sala de aula remota é um ambiente propício para o desenvolvimento desta relação ensino-aprendizagem, com o objetivo primordial da aprendizagem Significativa. A avaliação da referência histórica do conhecimento prévio destes educandos permitiu definir estratégias metodológicas direcionadas, apoiadas em metodologias ativas e ferramentas de ensino.

Não só saber de sua definição, mas sim, se apresentam alguma relação cognitiva com o uso mais amplo do conceito. Essas ações de procedimento, de conceito ressignificado, de fatos ou de atitudes serão as premissas do processo de ensino-aprendizagem que se apresentaram em evolução e desenvolvimento franco.

Neste contexto, a aplicação da referida metodologia elucidada anteriormente vai ao encontro de que fossem atendidas às questões da aprendizagem significativa propostas por Ausubel e Marco Antonio Moreira, o que se justificou nos processos de criação do Produto Educacional (PE) em suas respectivas concepções teóricas abordadas.

## **6) ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### *6.1. Análise dos livros didáticos avaliados*

Conforme relatado na seção de metodologia, foram avaliadas algumas referências didáticas no ensino de Química no nível superior, dentre eles, livros avaliados como Mahan e Myers (1993) aludem referências sobre os tamanhos dos átomos, em que os eletronegativos têm maior ação quando menores.

Segundo Russel (1994), o crescimento da propriedade periódica da eletronegatividade sempre do lado esquerdo para o direito da tabela periódica, de acordo com o aumento da carga nuclear efetiva de cada átomo relacionado.

Além disso, reforça que a propriedade periódica da eletronegatividade tem sua diminuição quando a camada de valência de cada átomo relacionado fica mais afastada do núcleo central. Com isso, apresenta um raio atômico, o raio de seus átomos com relação ao seu núcleo, respectivamente (que é uma outra propriedade periódica da tabela) seja maior.

Segundo Atkins e Jones (2006), relacionam a eletronegatividade e suas variações de acordo com às variações das cargas parciais nas ligações químicas. Referenciam a ideia de Mulliken na correlação matemática, que a eletronegatividade e que seus valores seriam obtidos pela média entre a energia de ionização e a afinidade eletrônica do elemento.

Segundo Shriver e Atkins (2008), em suas abordagens, apresentam explicação de como o conceito da eletronegatividade pode ser referenciado com outras propriedades periódicas da tabela periódica, como a energia de ionização e a afinidade eletrônica.

Em 4 livros didáticos referenciados, pode ser constatada a diferenciação de base conceitual da eletronegatividade em função de suas correlações na Química.

## *6.2. Análise de artigos publicados e demais publicações acadêmicas*

Foram avaliados artigos publicados e demais publicações acadêmicas conforme elencados nas ferramentas de busca apresentadas na seção de metodologia, e a partir disto, considerados os levantamentos de dados que fundamentarão a linha de criação do Produto Educacional.

Pode ser visto no gráfico 1, o levantamento dos assuntos com base no ensino de Química. Buscou-se um comparativo com o uso do assunto da eletronegatividade como base conceitual para a ressignificação da maioria dos conceitos de Química. Pode-se observar que, como base da ressignificação proposta por esta pesquisa, não foram encontradas referências sobre o assunto:

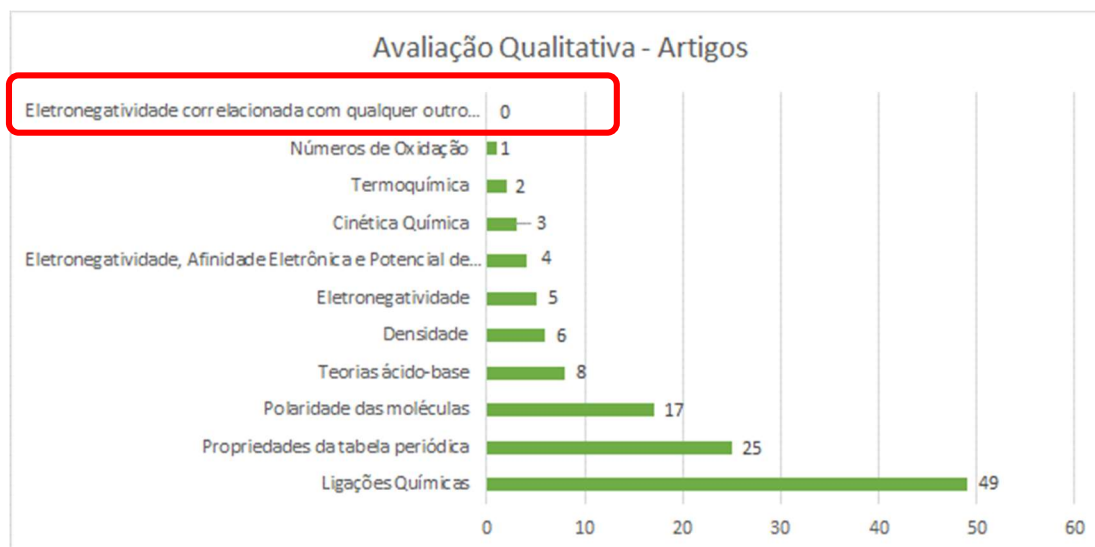


Gráfico 1 – Avaliação qualitativa dos artigos publicados.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

No gráfico 2, pode ser vista a avaliação qualitativa em publicações avaliadas referentes às graduações, sobre assuntos relacionados ao ensino de Química:

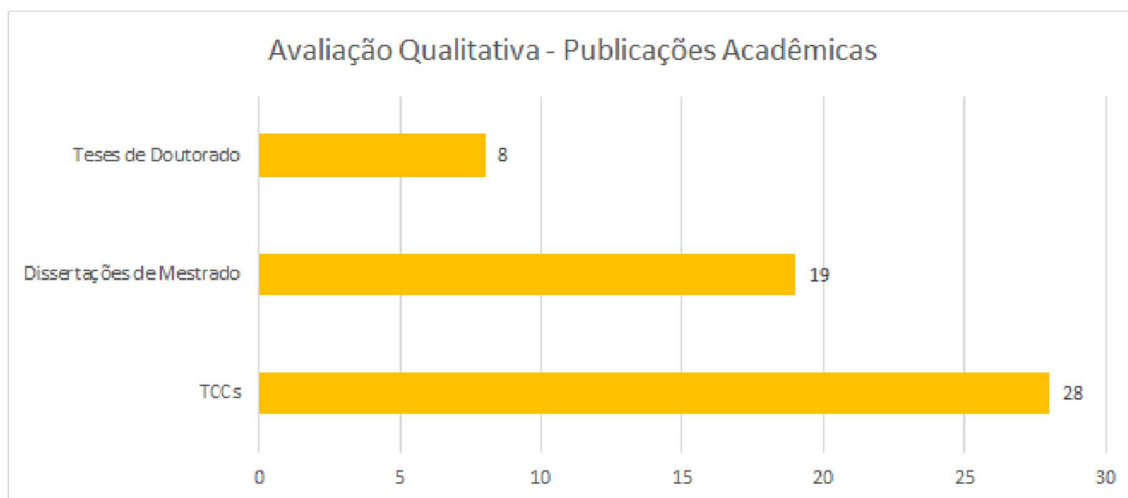


Gráfico 2 – Avaliação qualitativa publicações de graduação.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Já no gráfico 3, começa a estratificação das publicações de graduação. Pode ser verificada a relação dos assuntos de maior incidência relacionados ao ensino da Química, nas publicações de TCCs, quando comparados com o uso do assunto da eletronegatividade como base conceitual para a ressignificação da maioria dos conceitos de Química. Pode-se observar que, como base da ressignificação proposta por esta pesquisa, não foram encontradas referências sobre o assunto:



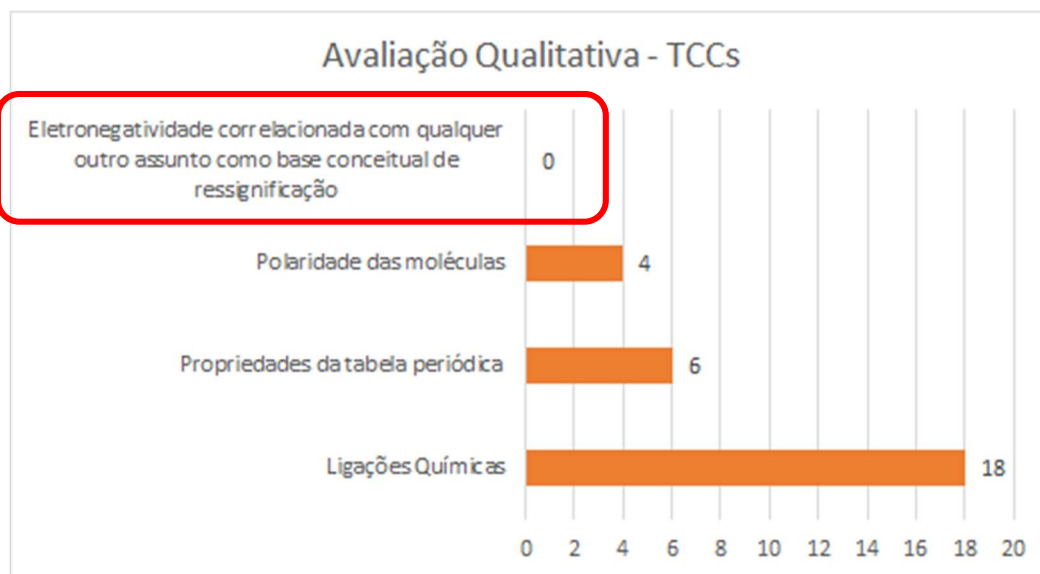


Gráfico 3 – Avaliação qualitativa publicações de graduação – TCCs.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

No gráfico 4, pode ser verificada a relação dos assuntos de maior incidência relacionados ao ensino da Química, nas publicações de dissertações de Mestrado, quando comparados com o uso do assunto da eletronegatividade como base conceitual para a ressignificação da maioria dos conceitos de Química. Pode-se observar que como base da ressignificação proposta por esta pesquisa, não foram encontradas referências sobre o assunto:

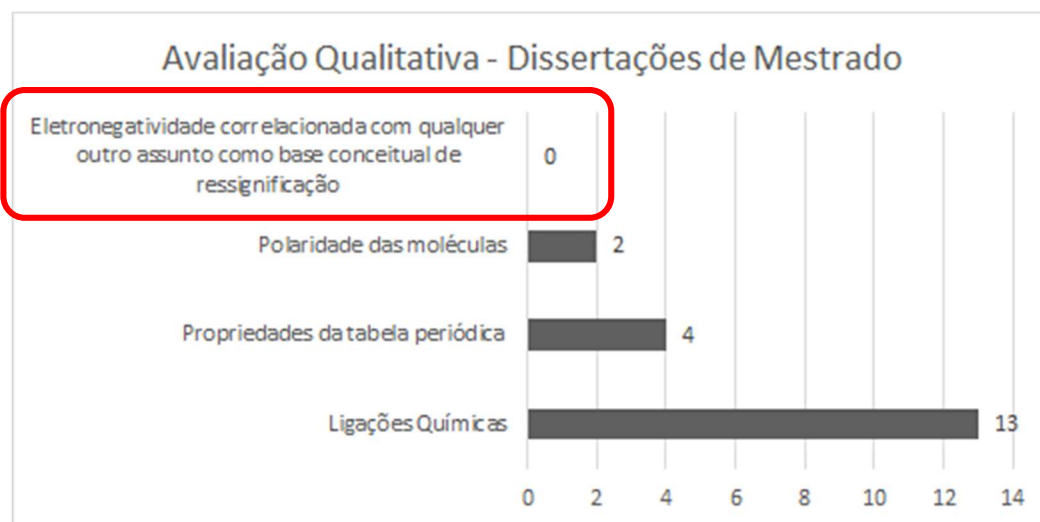


Gráfico 4 – Avaliação qualitativa publicações de graduação – Dissertações de Mestrado.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

No gráfico 5, pode ser verificada a relação dos assuntos de maior incidência relacionados ao ensino da Química nas publicações de Teses de Doutorado, quando comparados com o uso do assunto da eletronegatividade

como base conceitual para a ressignificação da maioria dos conceitos de Química.

Pode-se observar que como base da ressignificação proposta por esta pesquisa, não foram encontradas referências sobre o assunto:

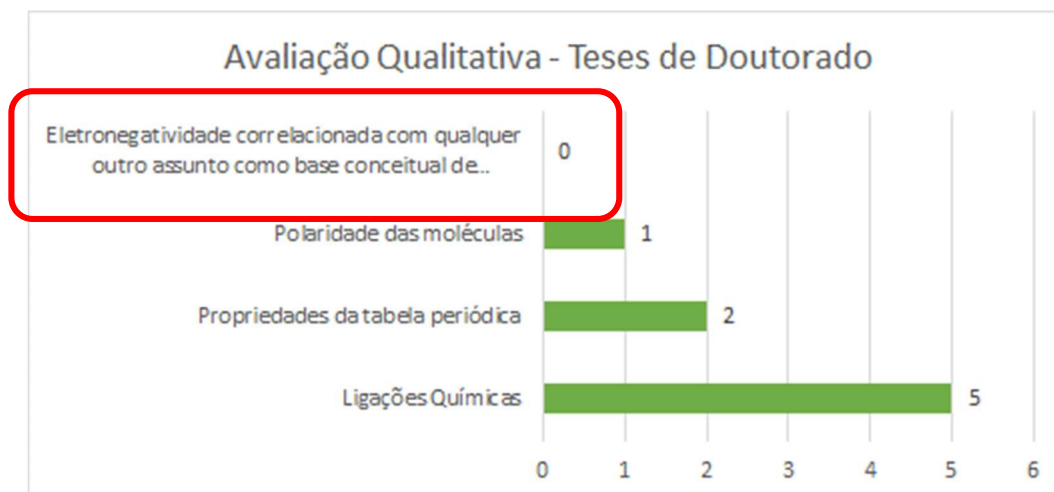


Gráfico 5 – Avaliação qualitativa publicações de graduação – Teses de Doutorado.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

### 6.3. Análise da aplicação dos questionários e das sequências didáticas como Produto Educacional.

Dando continuidade ao processo da pesquisa proposta, foram aplicados questionários no primeiro dia de desenvolvimento e aplicação do Produto Didático Educacional (PDE) selecionado para a aplicação metodológica proposta, já apresentado no capítulo sobre a metodologia aplicada, com a finalidade de conceber uma diagnose do que os estudantes esperam e imaginam ao estudar a Química.

Com relação aos questionários, foi aplicado no último dia de aula, com a finalidade de serem avaliadas as evoluções esperadas, no que diz respeito à aplicação do PDE, objetivando o que fora proposto inicialmente, no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa no ensino de ciências.

Cabe ressaltar que tanto a apresentação dos questionários inicial e final, bem como a proposta de aplicação do PDE, passaram pelo Termo de Consentimento Esclarecedor, aprovado no Comitê de Ética da Plataforma Brasil,

pela UERGS, Número do Parecer: 4.781.415, de 15 de junho de 2021, que pode ser encontrado no Anexo VI.

Estes documentos podem ser encontrados nos Anexos I, II e III, Questionário Inicial, Questionário Final e o Termo citado, respectivamente.

Após a aplicação dos **Questionários Iniciais no primeiro dia de desenvolvimento do PDE** (lembrando que o modelo de referência utilizado pode ser encontrado no Anexo II deste documento), observamos os seguintes resultados que se seguem. Para os dados da Pergunta 1, que faz referência: nenhum dos estudantes fez alguma observação. Eles escolheram o grau de avaliação da disciplina em que o compilado das informações apuradas encontra-se no Gráfico 6.



Gráfico 6 – Respostas Pergunta 1 – Questionário Inicial.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 2, que faz referência a: todos os estudantes sinalizaram suas respostas. Levando-se em consideração a escala do 0 ao 5, de onde o “0” – Muito Difícil, “1” – Difícil, “3” – Normal, “4” – Fácil, “5” – Muito Fácil. A seleção diferenciada, com a exclusão do número “2” na opção, foi estratégica de forma a não obedecer a um conceito de linearidade, pois a construção do conhecimento se dá de várias formas, segue-se os caminhos da transversalidade, em que o estudante pode fazer uso de sua criatividade e inovação.

Alguns estudantes fizeram algumas considerações. Pelos motivos que cabem, seus dados de divulgação estão protegidos, de acordo com as questões éticas envolvidas nesta pesquisa.

Serão identificados como “Estudante 1” e assim sucessivamente. Seguem as declarações:

“Estudante 1” – *“Acho que é difícil, pois o que já vemos com o nosso Professor precisa ter que estudar muito”.*

“Estudante 4” – *“Gosto muito de Ciências. Mas de Física não. Química é diferente tem coisas na nossa vida!!”.*

“Estudante 8” – *“Meu irmão que já fez isso que estou fazendo agora disse que tem que estudar porque é difícil”.*

Esses estudantes escolheram o grau de avaliação da disciplina que o compilado das informações apuradas encontra-se no Gráfico 7.



Gráfico 7 – Respostas Pergunta 2 – Questionário Inicial.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 3, que faz referência: apenas 2 estudantes se sentiram disponíveis e aptos a responderem a justificativa. Entretanto, todos os estudantes fizeram a sua opção de escolha, que pode ser visualizada no gráfico 8. A seguir, a declaração dos dois estudantes. Pelos motivos que cabem, seus

dados de divulgação estão protegidos, de acordo com as questões éticas envolvidas nesta pesquisa.

Cabe nesta pergunta elucidar aos educandos as propostas que são baseadas em fundamentações teóricas em que seus conceitos formados para apresentação e aplicação têm um cunho histórico cuja relevância científica retrata justamente a sua importância dentro do cenário da aplicação do Produto Educacional proposto.

“Estudante 7” – *“Saber quem inventou essas coisas que a gente ve hoje é muito estranho”.*

“Estudante 15” – *“Os inventores da química são pessoas que estudaram bastante. A gente precisa saber o que eles inventaram para todos”.*

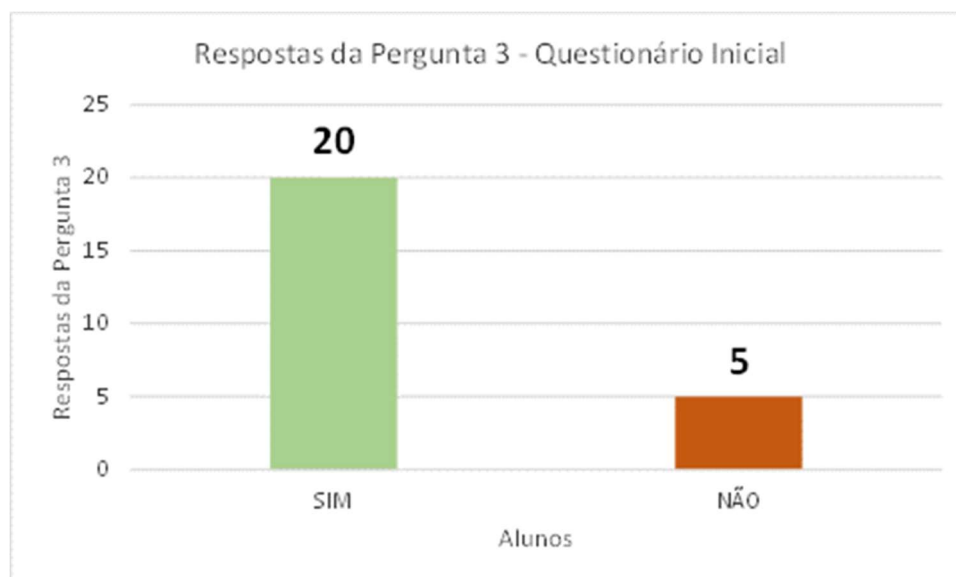


Gráfico 8 – Respostas Pergunta 3 – Questionário Inicial.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 4, que faz referência: todos os estudantes sinalizaram suas respostas. Levando-se em consideração a escala do 0 ao 5, de onde o “0” – Pouco Importante, “1” – Acho que é importante, “2” – Preciso saber?; “3” – Normal, “4” – Importante, “5” – Muito Importante. Estas respostas podem ser visualizadas no gráfico 9.

Contudo, as respostas qualitativas, em que se pediu o descritivo dos alunos quanto à sua impressão ao questionamento, encontram-se na tabela 4, na sequência.

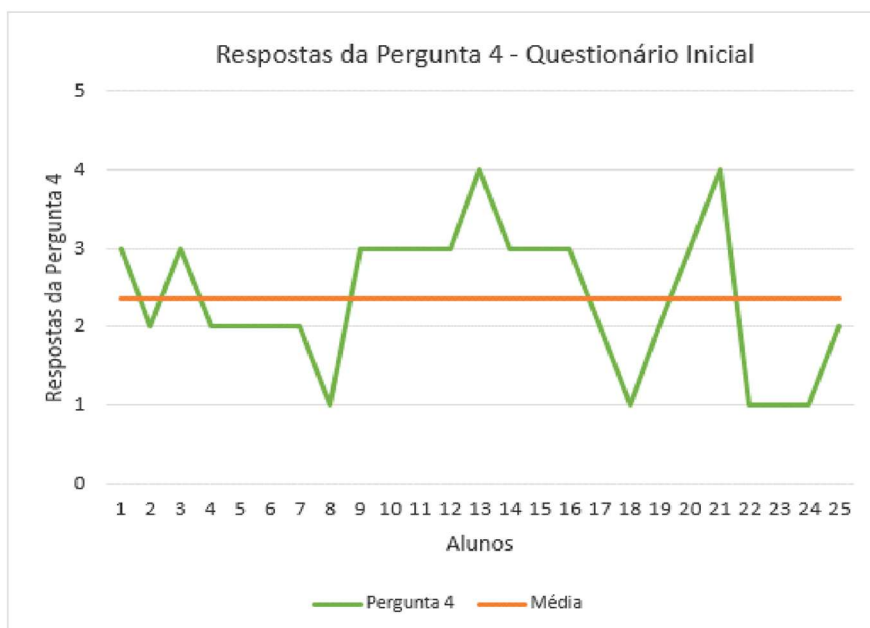


Gráfico 9 – Respostas Pergunta 4 – Questionário Inicial.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Tabela 4: Descritivo dos alunos quanto à sua impressão ao questionamento.

Pergunta 4 - Questionário Inicial	
Estudantes	Declarações
1	"Preciso saber o que acontece dentro do meu corpo".
4	"O mundo é cheio de coisas de química".
5	"O professor novo sempre diz que a gente precisa entender como a química faz parte do mundo onde eu vivo".
7	"Tem que saber para não comer coisa errada".
9	"Quando eu vou no super preciso comprar as coisas, mas eu não entendo a química."
11	"Acho que não preciso saber muita coisa..."
15	"Precisamos fazer fogos de bombinhas com os químicos"
17	"Na água da piscina tem cloro. Na praia não tem. Falta química lá"
19	"No ar que eu respiro tem muita química fico tonto as vezes".
21	"O professor que veio de fora disse que a química é do nosso mundo. Eu entendi que faço reações químicas todos os dias sem eu saber."
22	"Acho difícil entender como faz a química."
24	"Eu vi que no ano que vem a química não precisa ser estudada. Não vou precisar mais entender o que ela faz?"
25	"A química tem um alfabeto próprio".

(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 5, que faz referência: estas respostas podem ser visualizadas no gráfico 10 a seguir.

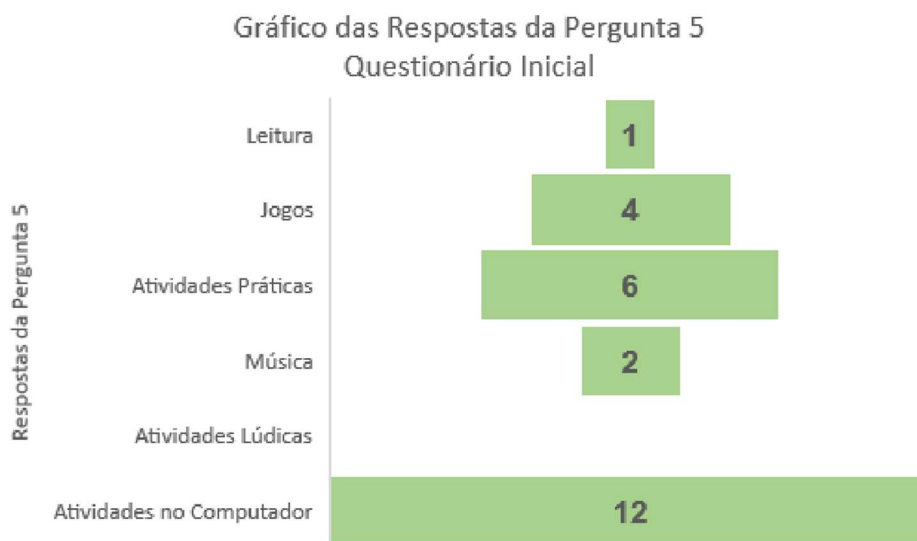


Gráfico 10 – Respostas Pergunta 5 – Questionário Inicial.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 6, que faz referência: as respostas descritivas da maioria dos estudantes que responderam podem ser visualizadas na tabela 5 a seguir:

Tabela 5: Descritivo dos alunos quanto à sua impressão ao questionamento.

<b>Pergunta 6 - Questionário Inicial</b>	
<b>Estudantes</b>	<b>Declarações</b>
3	<i>"Eles precisam entender o que a gente pensa"</i>
6	<i>"Precisa ter mais aula com atividades".</i>
10	<i>"Na ciências vi que tem química. O profe precisa usar a química da ciência"</i>
11	<i>"Deixar a gente usar o computador na internet e pesquisar"</i>
12	<i>"Gosto de ler bastante. O profe pode mandar coisas pra eu ler"</i>
13	<i>"Deixar a gente jogar na química. Gosto de dominó"</i>
15	<i>"Usar o computador"</i>
16	<i>"Acho que é jogar no computador as palavras da química"</i>
17	<i>"Quero aprender de forma mais simples. Os profes precisam explicar mais fácil"</i>
19	<i>"O profe disse que podemos sempre usar o computador. Mas a gente precisa entender o que é certo e errado na química. A gente tem que perguntar pra ele"</i>
23	<i>"Como faz pra jogar na química no celular" Tem android?"</i>
24	<i>"Prefiro fazer tudo no computador. Acho mais fácil"</i>
25	<i>"Os profes sabem da química. Os profes precisam dizer mais fácil pra gente"</i>

Para os dados da Pergunta 7, que faz referência: estas respostas podem ser visualizadas no gráfico 11 a seguir.



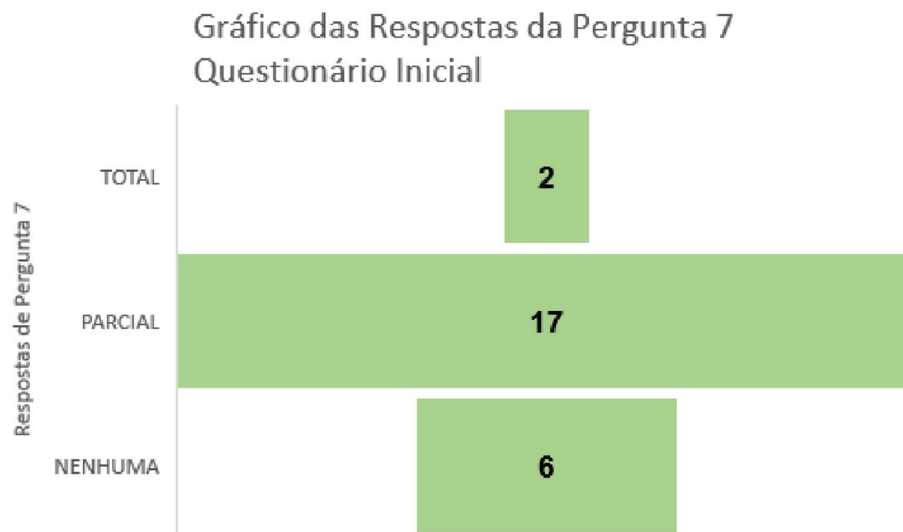


Gráfico 11 – Respostas Pergunta 7 – Questionário Inicial.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Após a aplicação do **PDE (Produto Didático Educacional)**, **no último dia de aula, foi aplicado o Questionário Final** (lembrando que o modelo de referência utilizado pode ser encontrado no Anexo III deste documento) sobre as percepções dos alunos, observamos então os seguintes resultados que se seguem. Uma observação importante: com exceção da pergunta 6, que é somente descritiva (qualitativa) nenhuma das demais questões apresentaram respostas descritivas, somente referenciadas às suas opções de escolha. Para a pergunta 6, veremos suas considerações mais a frente, **TODOS OS ESTUDANTES** fizeram questão de responder com as suas impressões após a aplicação do PDE.

Para os dados da Pergunta 1, que faz referência: estas respostas podem ser visualizadas no gráfico 12 a seguir.

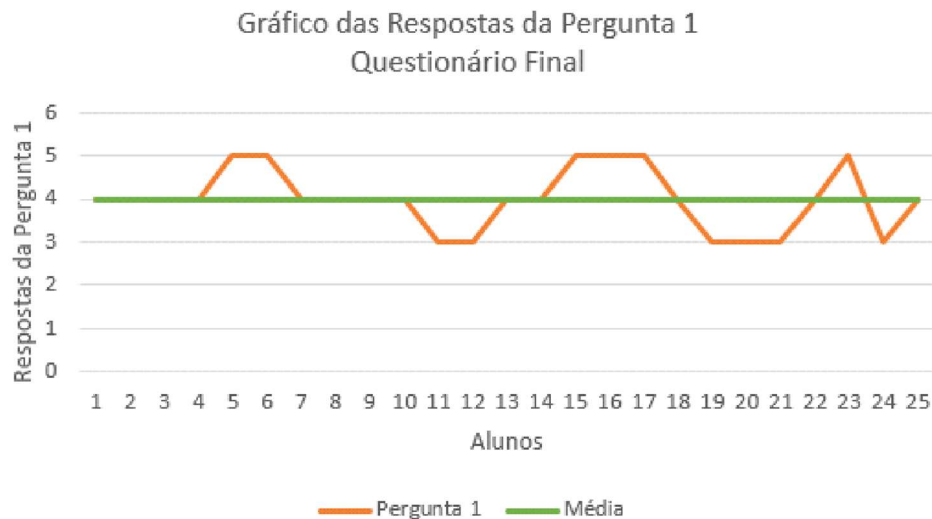


Gráfico 12 – Respostas Pergunta 1 – Questionário Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 2, que faz referência: todos os estudantes sinalizaram suas respostas. Levando-se em consideração a escala do 0 ao 5, de onde o “0” – Muito Difícil, “1” – Difícil, “3” – Normal, “4” – Fácil, “5” – Muito Fácil. A seleção diferenciada, com a exclusão do número “2” na opção, foi estratégica de forma a não obedecer a um conceito de linearidade, pois a construção do conhecimento se dá de várias formas, seguindo os caminhos da transversalidade, o estudante pode fazer uso de sua criatividade e inovação.

Estes estudantes escolheram o grau de avaliação da disciplina em que o compilado das informações apuradas encontra-se no Gráfico 13.

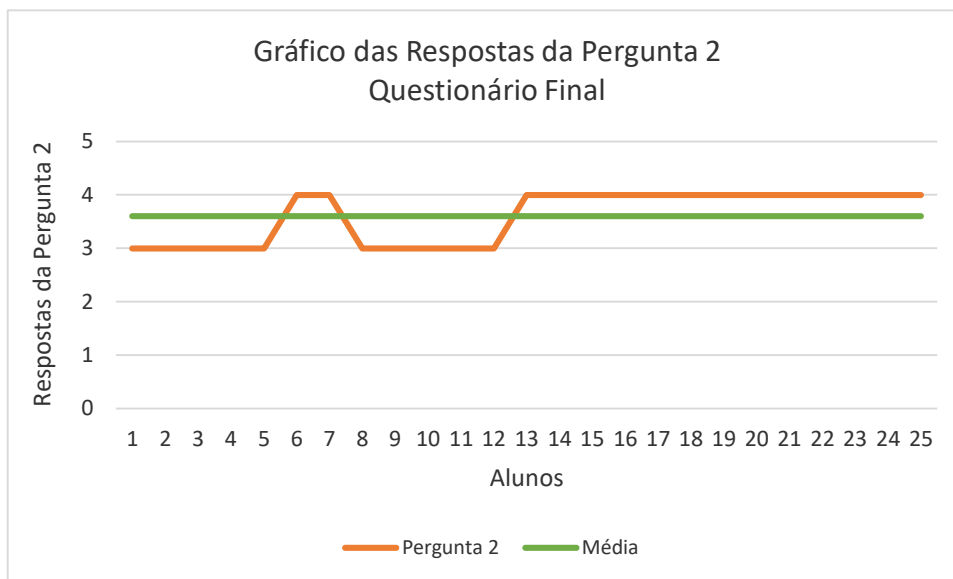


Gráfico 13 – Repostas Pergunta 2 – Questionário Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 4, que faz referência: Todos os estudantes, fizeram a sua opção de escolha, que pode ser visualizada no gráfico 14.

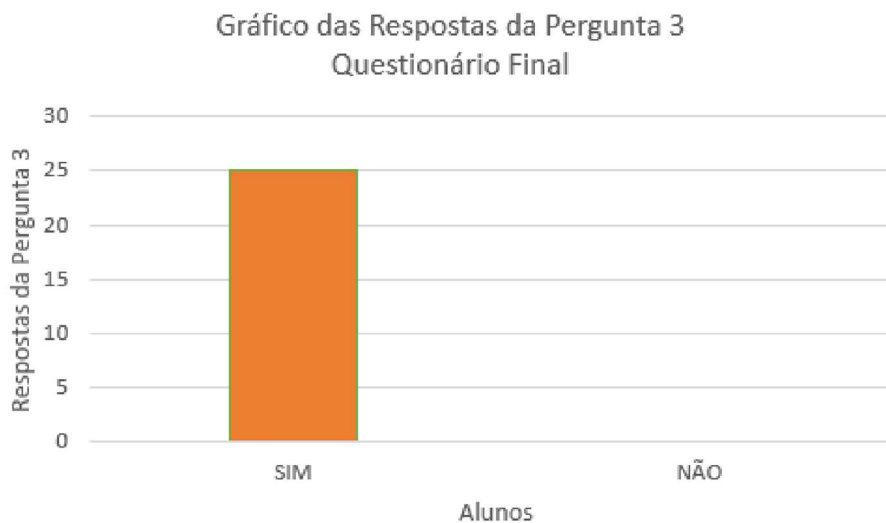


Gráfico 14 – Repostas Pergunta 3 – Questionário Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).



Gráfico 15 – Repostas Pergunta 4 – Questionário Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 5, que faz referência: estas respostas podem ser visualizadas no gráfico 16 a seguir.

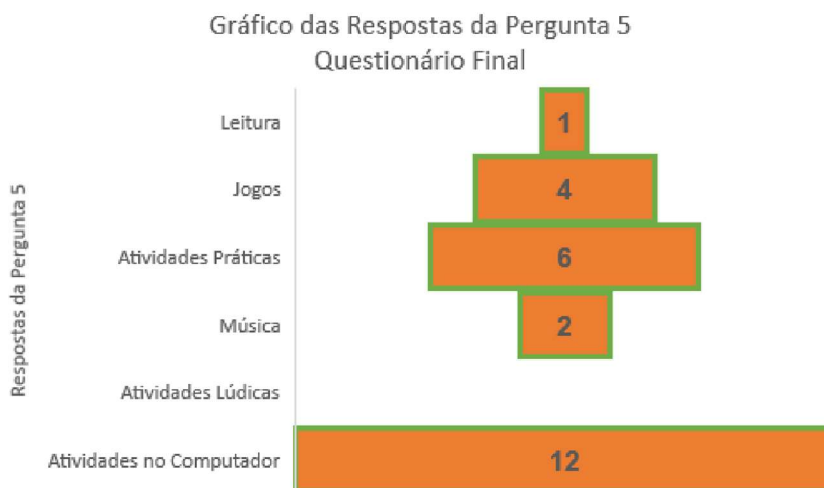


Gráfico 16 – Repostas Pergunta 5 – Questionário Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 6, que faz referência: as respostas descritivas de **TODOS OS ESTUDANTES** que responderam podem ser visualizadas na tabela 6 a seguir:

Tabela 6: Descritivo dos alunos quanto à sua impressão ao questionamento.

<b>Pergunta 6 - Questionário Final</b>	
<b>Estudantes</b>	<b>Declarações</b>
1	<i>"Entendi que a tabela periódica diz que tem propriedades dos elementos a matéria da eletronegatividade é mais importante!"</i>
2	<i>"A apresentação do trabalho foi show. Falei da eletronegatividade no sal de cozinha e no vinagre"</i>
3	<i>"O profe se puxou em pedir os trabalhos. Eu fiz tudo entendi que precisa saber eletronegatividade antes do início."</i>
4	<i>"Gostei."</i>
5	<i>"Gostei."</i>
6	<i>"Um profe diferente de fora que cara legal. entendi que ele falou"</i>
7	<i>"Bah um premio isso tudo".</i>
8	<i>"Guris não sei de vocês mas eu to tri comtudo"</i>
9	<i>"Achei cansativo mas foi bom"</i>
10	<i>"Muito difícil mas o profe explicou que pode ser assim"</i>
11	<i>"Eletronegatividade é quando temos que entender que tem relação com os átomos e tem uma grande força"</i>
12	<i>"Achei bueno a turma gostou e a maioria entendeu"</i>
13	<i>"Profe o senhor vai continuar dando aula pra turma"</i>
14	<i>"Quero fazer mais atividades de coisa pratica"</i>
15	<i>"Canstivo"</i>
16	<i>"Tinha que acordar cedo foi bom"</i>
17	<i>"Acho difícil"</i>
18	<i>"Tirei um 10 no trabalho, entendi da eletronegatividade e a ação dela quando mistura sal, água, azeite, pasta de dente, tudo acende a luz, menos no azeite porque é óleo e óleo só pra fritura"</i>
19	<i>"Gostei."</i>
20	<i>"Legal"</i>
21	<i>"Chato demais"</i>
22	<i>"Vai ter de novo a eletronegatividade o profe disse que tem em quase tudo"</i>
23	<i>"Entendi que bom que eu entendi obrigado"</i>
24	<i>"Gostei de entender achei o profe sabendo da matéria e explicando como as coisas são difíceis valeu a pena"</i>
25	<i>"O profe explicou que podemos fazer assim pra entender eu gosto"</i>

(Fonte: AUTOR, 2021).

Para os dados da Pergunta 7, que faz referência: estas respostas podem ser visualizadas no gráfico 17 a seguir.

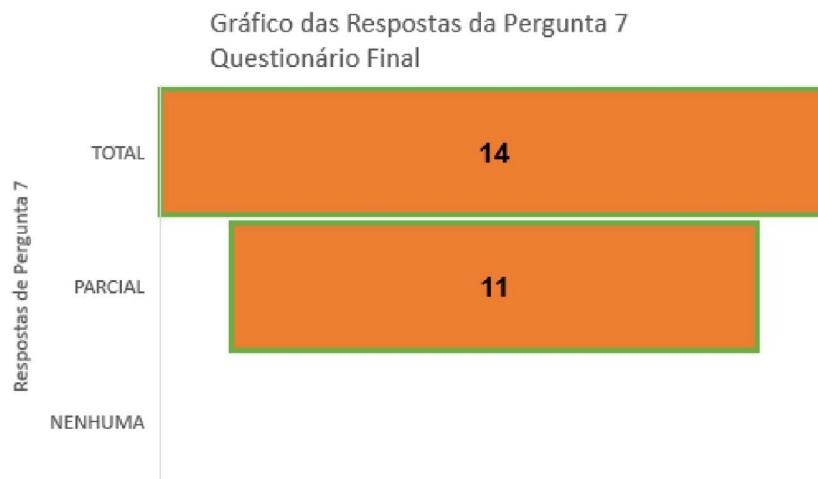


Gráfico 17 – Respostas Pergunta 7 – Questionário Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Sobre o ponto de vista de caracterização dos dados qualitativos trabalhados retrata que as avaliações foram realizadas no universo do grupo de educandos foi aplicado o Produto Educacional. No ambiente virtual, teve a observação do educador para com eles de forma que tivessem suas ações mais diretas no projeto surgiram momentos de insights e de questões motivadoras que proveram valor agregado à prática proposta.

A interação com esse grupo de educandos buscou além do processo de construção cognitiva consistente e significativo uma melhoria de na organização e na contextualização social enquanto pessoas formadoras de opinião e suas ações nas atividades em grupo.

Sendo a pesquisa aplicada uma pesquisa-ação cuja construção cognitiva se objetiva em utilizar todos os preceitos fundamentos em teoria bem como a aplicação didática do Produto Educacional proposto, os resultados advindos dessas práticas em conjunto combinaram para um efeito potencialmente significativo relatado nos resultados apresentados.

Após as avaliações terem sido conferidas e levantadas, foram traçados comparativos que objetivassem mostrar como era a perspectiva antes da aplicação do PDE (Produto Didático Educacional) e como, de fato, a turma se comportou com a sua aplicação e no que diz respeito ao nível de entendimento, que atendesse ao propósito de gerar uma Aprendizagem Significativa.

#### *6.4. Análise comparativa dos resultados com uma avaliação da aplicação das sequências didáticas como Produto Educacional.*

Para efeitos da avaliação comparativa dos resultados cabe ressaltar que a proposta das sequências didáticas aplicadas, ressignificando os conceitos de estrutura atômica, tabela periódica e suas propriedades, ligações químicas, termoquímica, polaridade, propriedades das substâncias e reações químicas envolvidas, com a eletronegatividade como “fio condutor”, representou ganho potencial significativo.

Os resultados que foram coletados antes e depois da respectiva aplicação metodológica referenciada retratam que a evolução no processo de aprendizagem pelos educandos foi conclusiva e significativa. Ao passo de que eles criaram as reflexões críticas sobre o assunto durante a aplicação das sequências didáticas, o que trouxe de forma efetiva e satisfatória o envolvimento de cada um deles.

Considerando que se partiu de um desconhecimento inicial de grande parte das informações que foram apresentadas, o desenvolvimento dos processos no grupo apresentou a devida correlação significativa desses conceitos com a eletronegatividade como tema base desta referência.

Neste contexto, a clareza dos dados obtidos em conjunto com o direcionamento teórico proposto para a aprendizagem significativa corroborou para que pudesse ser ilustrada uma maneira inovadora e que gera um diferencial na aplicação destas propostas educacionais.

Os comparativos realizados podem ser observados nos gráficos que se apresentarão na sequência. Vale ressaltar que, de forma quantitativa e considerável, houve um movimento satisfatório no que diz respeito ao processo de aplicação do PDE (Produto Didático Educacional), com base na ressignificação da maior parte dos conceitos de Química a partir do conceito da Eletronegatividade.

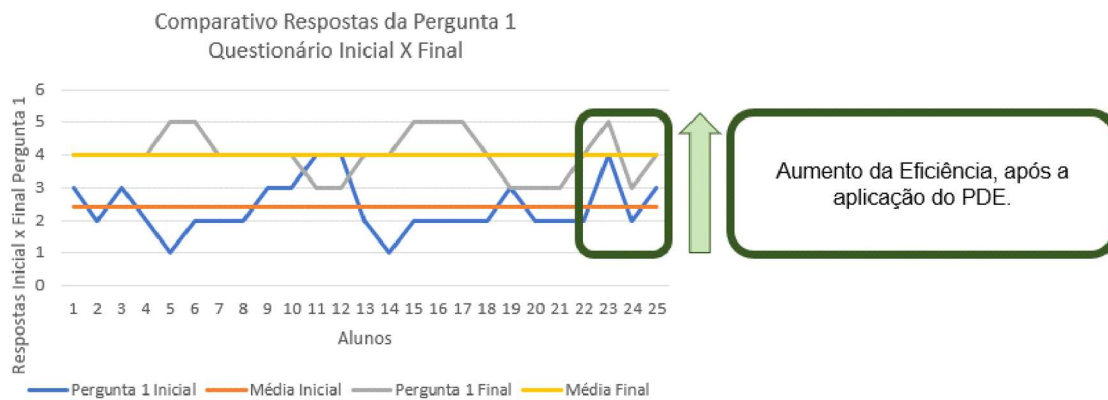


Gráfico 18 – Comparativos de Respostas Pergunta 1 – Questionário Inicial x Final. (Fonte: AUTOR, 2021).



Gráfico 19 – Comparativos de Respostas Pergunta 2 – Questionário Inicial x Final. (Fonte: AUTOR, 2021).

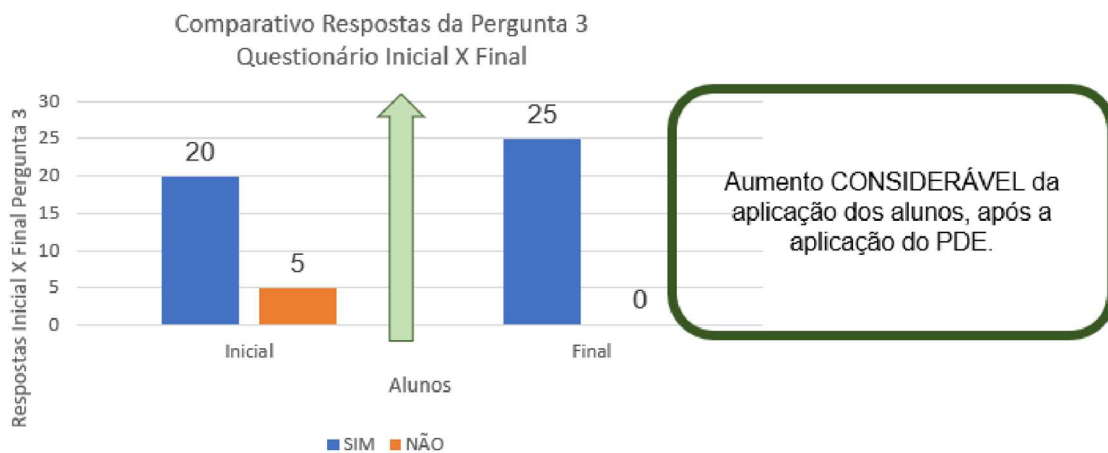


Gráfico 20 – Comparativos de Respostas Pergunta 3 – Questionário Inicial x Final. (Fonte: AUTOR, 2021).



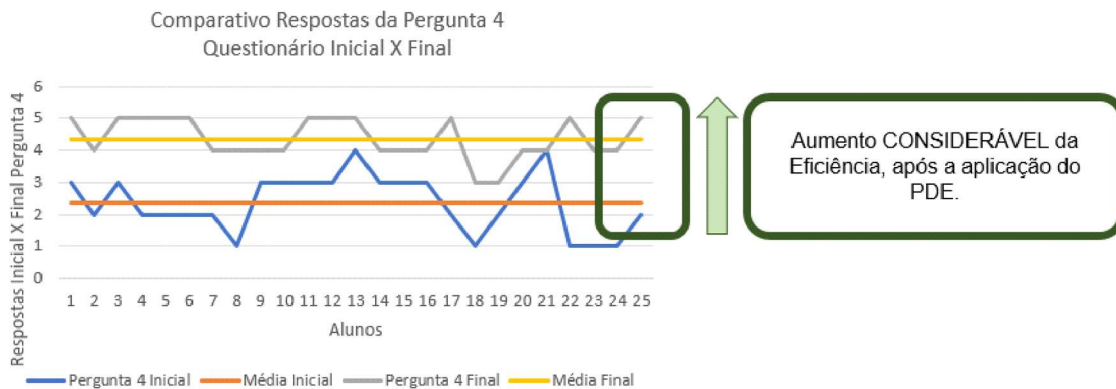


Gráfico 21 – Comparativos de Respostas Pergunta 4 – Questionário Inicial x Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

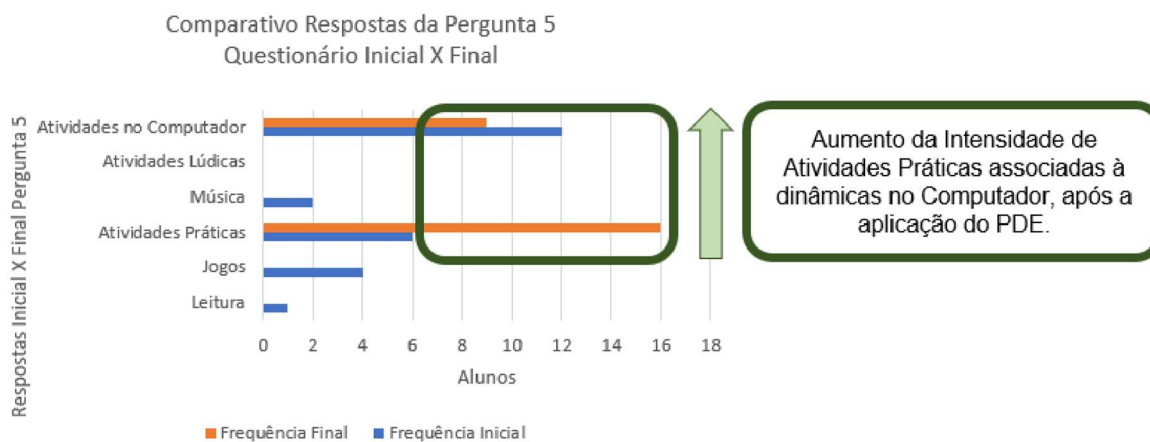


Gráfico 22 – Comparativos de Respostas Pergunta 5 – Questionário Inicial x Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

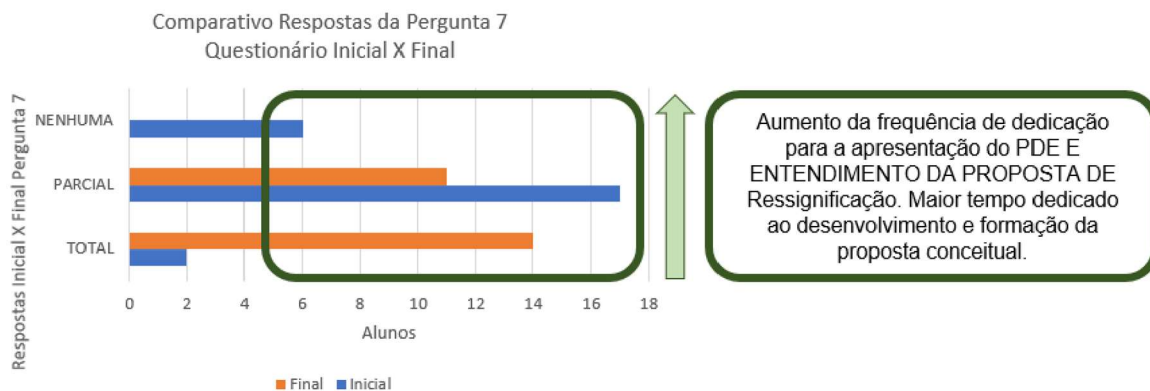


Gráfico 23 – Comparativos de Respostas Pergunta 7 – Questionário Inicial x Final.  
(Fonte: AUTOR, 2021).

Referenciando as propostas direcionadas para a criação/formatação de Produtos Didáticos Educacionais possíveis, pode-se vislumbrar dentro do espectro de interesse e abrangência, com foco direcionado, sempre na Resignificação dos conceitos de Química. Com base no assunto

Eletronegatividade, podemos apresentar, ressaltando sobre as Orientações Educacionais Complementares ao PCNs, podemos dizer que:

“A eleição de conteúdo, por exemplo, ao incluir questões que possibilitem a compreensão e a crítica da realidade, ao invés de tratá-los como dados abstratos a serem aprendidos apenas para “passar de ano”, oferece aos educandos a oportunidade de se apropriarem deles como instrumentos para refletir e mudar sua própria vida. Por outro lado, o modo como se dá o ensino e a aprendizagem, isto é, as opções didáticas, os métodos, a organização e o âmbito das atividades, a organização do tempo e do espaço que conformam a experiência educativa, ensinam valores, atitudes, conceitos e práticas sociais. (BRASIL, 2002, p. 23- 24).”

Passa-se a ter a criação de temas transversais, com viés reflexivo e devidamente embasado teoricamente como estrutura reflexiva em nossa Sala de Aula. O produto didático educacional, proposto nesta etapa, demonstrou a escolha de alguns caminhos que idealizamos seguir e percorrer, com o sentido de poder criar com responsabilidade a demonstração cognitiva e significativa da ressignificação.

- **O Produto Didático Educacional**, uma sequência didática de atividades práticas no ensino da Química, visa otimizar a relação conceitual da ressignificação de alguns dos conceitos, com base no tema da eletronegatividade.

- Desde a idealização de sua formatação, além de o processo de criação em conjunto com o desenvolvimento da pesquisa, a sua concepção e aplicação junto aos educandos na instituição IFRS – *Campus Ibirubá/RS*;

- A coleta de dados e as avaliações em cima dos resultados e percepções críticas recebidas;

- Os devidos ajustes conforme a realidade do projeto de pesquisa idealizado;

- E a conseguinte avaliação do Produto Didático Educacional criado, para posterior publicação no EDCUPAES e no Portal de Inovação do IFRS.

A proposta é a de mostrar que pode ser montado em uma sala de aula, um projeto, evidente que associado às características de público, local, como este poderá se desenvolver.

As suas ações particulares e de ensino em específico podem contribuir para a formatação de um modelo de sala de aula virtual que contemple atingir aos públicos em Ensino à Distância ou ensino remoto para jovens e adultos no nível médio, sendo ampliado o escopo para educandos da rede privada de ensino e para a pública, da mesma forma.

Poder utilizar aplicativos direcionados às tendências da TDICs (Tecnologias de Informação e de Comunicação) tornaram a sala de aula como um ambiente, mesmo que virtual, mais agradável e que gerou a devida empolgação no educador e no educando. Assim, o material didático proposto para esse ambiente seguiu com determinações claras, com a prática educacional proposta dentro deste processo.

Visamos, então, estabelecer que ensinar a autonomia, que é um fato essencial ao jovem neste século, as tecnologias aliadas aos educadores, estimularão, com certeza, o pensamento crítico de ambos, os educadores e os educandos.

Em tempos de provar que o profissional da educação precisa mostrar, todos os dias, seu viés de inovação, mostrar ao educando que ele pode analisar a própria realidade e buscar soluções, até então não idealizadas, faz a roda dos movimentos disruptivos girar cada vez mais rápido.

Deverá ter como base as metodologias ativas e fazer com que a aprendizagem, no nosso âmbito, significativa. Também precisa motivar e fazer com que os educandos tragam ao seu cotidiano da sala de aula, ou seja, para poder criar estruturas, através de propostas idealizadas pelo educador e desenvolvidas em conjunto, seja de forma individual ou em grupos que podem ser fixos e/ou aleatórios.

O que vem justamente para a obtenção de um melhor nivelamento entre os educandos que desenvolveu durante as práticas apresentadas na sala de aula remota, preenchendo-o com elementos característicos da intervenção dos educandos.

A criação então das Sequências Didáticas Pedagógicas foi composta por um número de 09 atividades teórico-práticas, considerando os assuntos:

Estrutura atômica, tabela periódica, distribuição eletrônica, ligações químicas, reações químicas, que cada uma teve uma duração aproximada de 45/50 minutos.

As Sequências Didáticas desenvolvidas no início das respectivas aulas, foram aplicadas aos educandos. Foram apresentadas as referências conceituais ressignificadas em nossa proposta. Em seguida, foi realizada a leitura das sequências e a devida aplicação prática, que pode ser interrompida sempre que surgirem dúvidas.

Após a aplicação, os educandos se organizam individualmente, ou em grupos, e realizam a questão proposta no final sequências, que pode ser em formato de lista de exercícios, proposição de respostas discursivas, acerca do entendimento.

Os conteúdos foram abordados levando em conta os três tipos de dimensão do conhecimento: declarativo, procedimental e condicional (ROSÁRIO; NÚNEZ; GONZÁLEZ-PIENDA, 2007).

As sequências didáticas propostas e aplicadas podem ser vistas em seu ANEXO IV, as quais foram desenvolvidas pelos alunos. Com relação à expectativa e ao desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem, pode ser afirmado que o entendimento da proposta aplicada, bem como a organização para a aplicação delas atenderam às expectativas.

*6.5. Análise da triangulação: aporte teórico x dados obtidos x reflexão do processo.*

O fato de os alunos se apresentarem diante da proposta de ressignificação conceitual pela primeira vez, provocou uma grande variação no tempo de dedicação e montagem de apresentação das sequências didáticas, o que reflete de uma forma direta os gráficos da avaliação do questionário final aplicado e seus respectivos comparativos com a proposta de questionário inicial.

Percebeu-se que se apresenta um impacto direto da proposta de ressignificação; sobretudo, ao do desenvolvimento prático e do entendimento conceitual proposto. A dedicação e a predisposição por eles apresentadas, proveu todo o diferencial na aplicação desta proposta.

Em função da apresentação de resultados, do aporte teórico envolvido e as reflexões consideradas após os processos de aplicação dos questionários e das sequências didáticas propriamente ditas, cria-se de uma forma diferenciada o elenco de uma triangulação objetiva.

A pesquisa de dissertação, basicamente em sua fundamentação na aprendizagem significativa, estimulou os educandos os processos de reflexão crítica entre o grupo na sala de aula remota, gerou um processo diferenciado de discussão e que despertasse o interesse pela Química.

Em outras palavras, remeteu a uma troca positiva entre educandos e educador que, além de prover o entendimento e a conseguinte construção significativa dos conceitos propostas por esta ressignificação, teve a eletronegatividade como “fio condutor” neste enlace da Química, em que a clareza dos dados obtidos refletem esta prática aplicada em sua proposta.

Os processos de construção cognitiva de cada educando se deram de forma diferenciada quando de sua atuação em grupo. Os resultados da aplicação da pesquisa e dos questionários de uma forma crítica conduziram para que as atividades propostas fossem realizadas com qualidade e senso crítico definido.

Os resultados obtidos convergem em uma esfera positiva ao atendimento dos objetivos traçados para esta pesquisa, bem como aos preceitos teóricos desenvolvidos e apresentados por Ausubel e Marco Antônio Moreira, demonstrando-se que vale a pena a elaboração de tais propostas que venham contribuir para a melhoria e a evolução dos processos de ensino e de aprendizagem.

De uma forma geral, em todos os materiais pesquisados, pode-se traçar uma inferência direta para a análise de conteúdo apresentada. Tratou-se da aplicação de uma metodologia de análise direta, que foi gerada através da aplicação de vários procedimentos definidos e devidamente embasados teoricamente no Produto Educacional.

Para os materiais que foram organizados para a criação e a aplicação desta pesquisa, suas metodologias e respectiva análise de seus dados gerados, esse conjunto remete ao processo de como foi concebida de forma epistemológica a construção deste processo.

Ressalta-se que o processo de análise que dignifica os dados e os demais processos de aplicação do Produto Educacional se mostraram presentes em todas as etapas deste processo de uma forma bilateral, tanto pelos educandos quanto pelo educador.

Essa análise contribuiu para uma conscientização dos educandos e de uma formalização da proposta de ressignificação apresentada, em que suas bases estabelecidas remeteram à construção de um significado coerente com o que fora apresentado em conjunto com os fundamentos teóricos propostos.

Em termos objetivos, a congruência dos conceitos elencados face à triangulação apresentada indicam que o caminho percorrido na estratégia foi adequado trazendo fidedignidade à pesquisa aplicada à luz de seus objetivos propostos em sua realização.

Cabe informar que questionamentos de cunho conceitual que poderiam servir de base para aplicação de conhecimento e de direcionamentos futuros na apresentação das sequências didáticas não foram criados. Decidiu-se, por questões estratégicas, trabalhar com os dados e demais direcionamentos teóricos durante a aplicação da pesquisa.

No entendimento da linha estratégica, seguida dos conceitos e demais estruturas de correlação propostas com a base do tema da eletronegatividade, perfazendo este enlace no “fio da Química”, apresentaram resultado significativos, robustos e consistentes. Dessa forma, corroboraram com a proposta de fundamentação teórica direcionada neste trabalho desenvolvido.

Tanto se faz verdade esta configuração que a ideia inicial da criação desta proposta didática foi a de justamente “dar voz” ao grupo que fez com que esta pesquisa apresentasse os resultados diferenciados e inovadores. Os educandos em suas reflexões e ações críticas foram o objeto primordial para que o Produto Educacional tivesse sido aplicado com excelência.

## 7) CONCLUSÕES

Salienta-se que, neste item, foi elaborado um quadro em que cada objetivo específico proposto possa estar descrito na metodologia que foi utilizada para alcançá-lo e o resultado encontrado após a realização da pesquisa. Segue a visualização na figura 33.

ITEM	OBJETIVO ESPECÍFICO	METODOLOGIA UTILIZADA	RESULTADO ENCONTRADO	PRODUTO (Artigo publicado, etc.)
1	Prover uma releitura conceitual, para possibilitar que os alunos interajam diretamente com uma situação prática em sala de aula, construindo o conhecimento teórico através desta ressignificação, na construção dos significados através de experiências propostas	Pesquisas bibliográficas Pesquisa-ação Aulas expositivas com aplicações práticas, com base na estratégia de apresentação de seqüências didáticas.	Revisão bibliográfica confirmando a não correlação com o tema proposto pela pesquisa. Aplicado o Produto Didático Educacional que atende ao proposto por este objetivo específico traçado.	<b>ATENDIDO.</b> Artigos publicados: no SBQSul 2019, No INOVTEC/IFSUL 2019, no SBQ Regional 2020. Capítulo de Livro, Publicado na Editora Atena. Submissão Artigo em Revista de Ensino de Química, Química Nova na Escola, atendendo ao Regimento do PPGSTEM.
2	Desenvolver e Aplicar um produto educacional, podendo ser uma seqüência didática, para que este, possa abranger a proposta que objetiva a dissertação; criar com isso, uma ressignificação qualitativa, no sentido de desenvolver a estruturação de novas relações conceituais.	Criação de seqüências didáticas expositivas e práticas em 50 minutos com ação direta e crítica entre educandos e educadores, utilizando a base da eletronegatividade como ressignificação da maior parte dos conceitos de Química.	Aplicado o Produto Didático Educacional que atende ao proposto por este objetivo específico traçado.	<b>ATENDIDO.</b> Nos preparativos para a publicação do projeto de dissertação e seqüência didática, como PDE, na EDUCAPES e Portal de Inovação do IFRS, após as respectivas defesas.
3	Demonstrar a interação conceitual desta ressignificação proposta, abrangendo a alguns tópicos da sistemática de relação conceitual entre os programas do ensino de Química no nível médio.	Referências descritas nos itens 1 e 2 acima.	Aplicado o Produto Didático Educacional que atende ao proposto por este objetivo específico traçado.	<b>ATENDIDO.</b> Nos preparativos para a publicação do projeto de dissertação e seqüência didática, como PDE, na EDUCAPES e Portal de Inovação do IFRS, após as respectivas defesas.

Figura 33 – Resultados obtidos após a realização da Pesquisa de Dissertação e aplicação do Produto Didático Educacional.  
(Fonte: AUTOR: 2021).

Em função de toda a história envolvida na conceituação, pode-se perceber que esse conceito é característico e confere uma ampla abrangência de seu uso em infinitas correlações dentro do conteúdo vasto da Química.

É mais ressaltado quando tratamos especificamente os conceitos de ligações químicas na formação das substâncias, no que diz respeito às ligações formadas e suas propriedades. Desta forma, por si só, já dignifica a ressignificação conceitual proposta nesta pesquisa.

Cabe ressaltar que a turma, pela qual passamos por este processo, foi a primeira em função das condições da Pandemia do COVID-19, que não passou por um processo seletivo por prova classificatória.

Em outras palavras, o processo de admissão destes educandos, bem como os egressos de sua época, se deu através de “sorteio público” pelas

inscrições correlacionadas dos proponentes às vagas ofertadas pelo IFRS do *Campus Ibirubá*.

Podemos tentar traçar um paralelo em alguns pontos específicos dentro do processo de aprendizagem significativa proposto: percebeu-se que a assimilação e o direcionamento nas construções cognitivas se apresentaram de forma mais restrita, ou seja, com um pouco mais de dificuldade em função do público-alvo.

Pelo fato de o processo de seleção prévio não ter se apresentado de forma classificatória, de forma característica pela Instituição, vem na busca dos proponentes à Instituição apresentarem arcabouço conceitual prévio para determinadas correlações conceituais previstas, neste momento, não aconteceu.

Portanto, o processo de construção e de reconstrução precisou ser mais elaborado, seja pela parte da Química, seja pelas demais disciplinas que compõem o planejamento educacional para os egressos. Essa questão visa a busca da equidade de entendimento e de desenvolvimento significativo para os educandos, de maneira que estes tenham o devido acesso ao pleno processo de desenvolvimento que lhes é apresentado.

Desta forma, a pesquisa realmente comprova a importância da ressignificação conceitual com base no assunto eletronegatividade no ensino de Química. A proposição da opção de Produto Didático Educacional para os educandos pelos educadores, pretende atender às mais diversas relações de estilos de aprendizagem e de inteligências individuais.

Nos gráficos comparativos apresentados na seção de Resultados Obtidos pode ser verificado que houve aumento nos indicadores propostos referentes à questão da qualidade da apresentação, bem como da construção do conhecimento provendo uma aprendizagem Significativa.

Ressaltadas essas características descritas nas Respostas da Tabela 4, que remetem à opinião e ao posicionamento, mesmo que lúdico, com as palavras dos Estudantes de como o processo de aplicação do PDE e a dinâmica envolvida foi satisfatória, atendendo aos objetivos específicos propostos.



Espera-se concluir os estudos de ressignificação em andamento, que possam comprovar, com base no conceito de eletronegatividade, mesmo que de forma simples, a viabilidade de demonstrar o embasamento científico e conceitual, e que também, venha a direcionar uma melhor tendência do entendimento da ressignificação conceitual proposta.

Na relação do ensino e da aprendizagem, agrega-se, nesta relação, maior direcionamento à prática do ensino da Química, privilegiando aos educandos do ensino do nível médio, uma melhor performance na aplicação e no desenvolvimento conceitual, na sua construção do conhecimento.

A proposição de mais de uma opção de Produto didático Educacional, provém mais diferenciação e atendimento às mais diversas escalas de dificuldades previstas para os educandos pelos educadores, de forma a atender às mais diversas relações de estilos de aprendizagem e de inteligências individuais.

Quando se refere à maneira em que forma aplicadas as sequências didáticas, ou seja, o Produto Didático Educacional (PDE), todas as abordagens realizadas procuraram e surtiram resultado na ressignificação conceitual proposta por esta pesquisa. Apresenta-se uma proposta a ser considerada e validada para implementação em perspectivas futuras através de um viés de caráter de inovação, prática no Ensino Médio para o ensino de Química.

A apresentação do Produto Didático Educacional (PDE) não remete a uma aplicação de “receitas prontas”, mas de busca, de investigação, de crítica e de formação de novas estruturas de conhecimento pelos estudantes. Assim, o objetivo de concretizar a Aprendizagem Significativa que foi criada, com esta ação, de forma que os estudantes pudessem passar dos limites de restrição remota a buscar novas identidades cognitivas em sua formação.

A contribuição significativa desta proposta para diversificações e ações futuras é a de que esta contribuição valiosa seja um caminho precursor para a quebra de paradigmas e que de fato venha a desenvolver processos de inovação na conquista e reconstrução dos novos saberes pelos estudantes.

A única certeza que tenho é a de que, apesar de ter desenvolvido uma estratégia consideravelmente valiosa, sob o ponto de vista inovador, ainda existe um longo caminho pela frente de perfazer toda a lógica significativa conceitual.

O autor se sente extremamente realizado em poder desenvolver conceituada pesquisa e poder apresentar um grande legado que é deixado para a sociedade brasileira e por que não, internacionalmente a ser desenvolvido, melhorado e inovado cada vez mais e que dê suporte a outros processos correlacionáveis em que haja a necessidade de uma nova ressignificação.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. G.; RESENDE FILHO, J. B. M.; SIMÕES, A. S. M. **Contradições e Equívocos Conceituais em Livros Didáticos de Química do Ensino Médio Quanto ao Conceito e à Classificação de Sais**. Rev. Virtual Quim., 2020, 12 (2), 516-535.

ALARCÃO, I. **Professor-investigador: Que sentido? Que formação?** In: CAMPOS, B. P. (org.). Formação profissional de professores no Ensino Superior. Porto: Porto Editora, 2001. p. 21-31

\_\_\_\_\_. **Educadores Reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ALLRED, A. L.; ROCHOW, E. G. **J. Inorg. Nucl. Chem.** 1958, 5, 264.

ALLRED, A. L. «**Electronegativity values from thermochemical data**». Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry., 1961, 17 (3–4): 215–221. [doi:10.1016/0022-1902\(61\)80142-5](https://doi.org/10.1016/0022-1902(61)80142-5)

ALMEIDA, G. P. **Transposição didática: por onde começar?** São Paulo: Cortez, 2007.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**, Trad. Ricardo Bicca de Alencastro; 3a ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ASTOLFI, J. P.; PETERFALVI, B.; VÉRIN, A. **Como as crianças aprendem as ciências**. Porto Alegre: Horizontes Pedagógicos, 1998. 309p.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.

\_\_\_\_\_. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

\_\_\_\_\_. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

AUTH, M. **Conceitos Unificadores e o Ensino de Ciências**. Revista Espaço na Escola, p.67. Editora Unijuí, Ano 10, Nº 38, Out. /Dez. 2000.

BACHELARD. G. **The Poetics of Reverie: Childhood, language, and the Cosmos**. Boston: Beacon Press, 1971 [1960].

\_\_\_\_\_. **A Epistemologia**. Edições 70, Portugal, 2006.

BAKER, R. W.; GEORGE, A.V.; HARDING, M. M. **Identification and rectification of student difficulties concerning three-dimensional structures, rotation, and reflection.** Journal of Chemical Education, v. 75, n. 7, p. 853. 1998.

BALBINO, K. C. M. **VII Encontro de Iniciação Científica da FAMINAS**, Muriaé, Brasil, 2004.

BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. **O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2006.

BARDIN, L.; **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BAKER, R. W.; GEORGE, A.V. E HARDING, M. M. **Identification and rectification of student difficulties concerning three-dimensional structures, rotation, and reflection.** Journal of Chemical Education, v. 75, n. 7, p. 853. 1998.

BAZIN, M. (1987). **Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience.** Scientific Literacy Papers, 67-74. Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

BELINASSO, J.; SILVA, S. M.; EICHELER, M. L.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. **Concepções alternativas de estudantes universitários sobre os conceitos fundamentais na área de físico-química.** In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE ENSINO DE QUÍMICA, 28, 2008, Canoas, RS. Anais do 28º EDEQ: Química da Terra e para a Terra: Educação e Tecnologia, Canoas: ULBRA, 2008. p. 309-319.

BELTRAN, N.O. **Ideias em Movimento.** Química Nova na Escola n° 5, maio de 1997.

BEN-ZVI, R., EYLON, B. e SILBERSTEIN, J. **Student's visualization of a chemical reaction.** Education in Chemistry, 17-120, 1987.

BEN-ZVI, R., SILBERSTEIN, J.; MAMLOK, R. **Macro-micro relationships: a key to the world of chemistry.** In P. L. Lijnse, P. Licht, W. De Vos, A. J. Waarlo (ed.) Relating macroscopic phenomena to microscopic particles: a central problem in secondary Science Education, 1990.

BERZELIUS, J. J. **An attempt a pure scientific system of mineralogy, by the application of the electro-chemical theory and the chemical proportions.** London: C. Baldwin, 1814.

\_\_\_\_\_. **Tratado de Química.** Madrid: D. Ignacio Boix, 1845.

BIZZO, N. **Ciência fácil ou difícil?** Ed. Ática: São Paulo, 1998.

BONDIA, J. L. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Rev. Bras. Educ. {online}, 2002, n.19, pp. 20-28. Disponível em: < disponível em: <http://www.dx.doi.org/10.1590/S1413-24782002000100003>. >. Acesso em: 15 ago. 2019.

BOURDIEU, P; PASSERON, J. C. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. 4 .ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

BRAATHEN, P.C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. In: **Revista Eixo** n. 1, v. 1, 63-69, 2012.

BRANCO, E.P.; BRANCO, A. B. de G.; IWASSE, L. F.A.; ZANATTA, S. C. **Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum curricular em consonância com a Reforma do Ensino Médio**. Debates em Educação, número 21, volume 10, maio/agosto de 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

BRASIL **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Linguagens, Códigos e suas Tecnologias**. Brasília/D.F: MEC –, 2002.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias**. Brasília/D.F: MEC –, 2006.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 07/2010**. Brasília: Conselho Nacional da Educação, Câmara da Educação Básica, 2010.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases (LDB) – Base Nacional Comum Curricular: Uma escala para medir a infraestrutura escolar (Estudos em Avaliação Educacional)., 2013.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. **Texto Anexo - Base Nacional Comum Curricular – Educação Infantil e Ensino Fundamental**. In: BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP nº 15/2017. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Decreto nº 9432/2018. **Regulamenta a Política Nacional de Avaliação e Exames da Educação Básica**. Brasília, DF, 2018.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**, Trad. Robson Matos; 9a ed., São Paulo: Pearson, 2007.

CAAMAÑO, A. **La Enseñanza y el aprendizaje de la Química**. In: ALEXANDRE, Maria Pilar Jemenez. Encenar Ciencias. Barcelona: Editorial Gras, 2003.

CARVALHO, I.; PUPO, M. T.; BORGES, Á. D. L.; BERNARDES, L. S. C. **Introdução a modelagem molecular de fármacos no curso experimental de química farmacêutica**. Quím. Nova [online]. 2003, vol.26, n.3, p. 428-438.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Ed. Unijuí. 1990.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003.

COSTA F. R. **Anormalidades da Coagulação em pacientes críticos**, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.

DEMO, P. **Educação à Deriva - À direita e à esquerda: Instrucionismo como patrimônio nacional**, 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/10nMlgL8N9GKFgwtnbL-bIn7GQf0HdyA4/view>. Acesso em: 15 set. 2021.

DIAS, D. D. e ARROIO, A. **Aprendizagem Mediada por Gêneros do Discurso Escolar-Científico-Projeto, Desenvolvimento e Utilização de Material Instrucional em Sala de Aula de Química**. *Química Nova na Escola*, n. 2, Vol. 33, p. 105-114, 2011.

DOMINGUINI, L. A. *Revista Eletrônica de Ciências da Educação*, 2008, 7, 1.

ENEM. **Ácido Clorídrico**, 2020, <https://www.preparaenem.com/quimica/acido-cloridrico.html>, acesso em 02/01/2020.

FAJAN, K. **Struktur und Deformation der Elektronenhüllen in ihrer Bedeutung für die chemischen und optischen Eigenschaften anorganischer Verbindungen**. *Naturwissenschaften*, 1923, 11, 165.

FELTRE, R. **Química**. Volume 1. 6.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Moderna. 384 páginas, 2004.

FERNANDEZ, C.; MARCONDES, M. E. R. **Concepções dos estudantes sobre Ligação Química**. *Química Nova na Escola*, 24(2), 2006.

FERREIRA, R. S.; OLIVA, G.; ANDRICOPULO, A. D. **Integração das técnicas de triagem virtual e triagem biológica automatizada em alta escala: oportunidades e desafios em P&D de fármacos.** Química Nova [online], v.34, n.10, p. 1770-1778, 2011.

FERREIRA, M. **Indicadores de Alfabetização Científica: um estudo em espaços não formais da cidade de Toledo, PR.** ACTIO, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 159-176, jul./set. 2017.

FOGAÇA, J. R. V. **"Forças dipolo induzido-dipolo induzido ou dispersão de London";** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/forcas-dipolo-induzido-dipolo-induzido-ou-dispersao-london.htm>. Acesso em 04 de novembro de 2021.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FRANZOLIN, F. **Dissertação de Mestrado,** Universidade de São Paulo, Brasil, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido.** São Paulo: Paz e Terra. 18ª ed. 184p, 1998.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra. 36ª ed. 79p, 2007.

JOHNSON-LAIRD, P. **Mental models.** Cambridge, MA: Harvard University Press. 513p, 1963.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FREITAS, D S.; **Estudo espectroscópico e teórico da Bergenina e Algumas Propriedades Moleculares.** Dissertação – Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônica, 80p, 2012.

FREITAS, L. C. **A reforma empresarial da educação: nova direita, velhas ideias.** São Paulo: Expressão popular, 2018.

\_\_\_\_\_. **BNCC: como os objetivos serão rastreados?,** 2017.

\_\_\_\_\_. **Qual o real significado da base nacional comum curricular?** Palestra proferida no Fórum Sindical e Educacional do SINESP 2016, realizado em São Paulo, 05 e 06 de maio de 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Hv9Ro92V7XM>. Acesso em 13/12/2020.

FRISON, L. M. B. **Pesquisa como Superação da Aula Copiada;** Porto Alegre; 2000.

GAGNÉ, R.M. **Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino**. Porto Alegre: Editora Globo. 175p, 1980.

GALAGOVSKY, L.; BEKERMAN D. **La química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vigo, v.8, n.3, p.952- 975, 2009. Disponível em: . Acesso em: 11 ago. 2014 .

GARDNER, H. **A criança pré-escolar: Como pensa e como a escola pode ensiná-la**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994 (a).

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p.

GEHLEN, S. T., MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências**. Ciência & Educação, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas, 2010.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

GODOI, T. A. F; OLIVEIRA. H. P. M; CODOGNOTO, L. **tabela periódica: trunfo para educandos do ensino fundamental e médio**. Química nova na escola. Vol. 32, N° 1, fevereiro 2010.

GRECA, I.M.; MOREIRA, M.A. **Além da detecção de modelos mentais dos estudantes. Uma proposta representacional integradora**. Investigações em Ensino de Ciências, 7(1): 31-53. 52, 2002.

HARLOW, D.; PERKINS, K.; LOEBLEIN, T.; LeMASTER, R.; KOCH, L.; ADAMS, W. **Salts & Solubility**, 2017, <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/soluble-salts>, acesso em 02/01/2021.

HARRES, J. B. S.; PIZZATO, M. C.; SEBASTIANY, A. P.; PREDEBON, F.; FONSECA, M. C. **Laboratórios de ensino: inovação curricular na formação de professores de ciências**. ESETec, 2005.

HERRON, J. D. **Piaget for Chemists: Explaining what good students cannot understand**. Journal of Chemical Education v. 52, n. 3, março de 1975.

HUHEEY, J. E. **Inorganic Chemistry: principles of structure and reactivity** (2nd Edn.). [S.l.]: New York: Harper & Row, 1978, p. 167 ISBN 0-060-42986-0 (em inglês)



INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/downloads/2012/matriz\\_referencia\\_enem.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf)>.

INEP. **Censo escolar da educação básica 2020: notas estatísticas**. Brasília: MEC, 2020.

IUPAC. **Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. Blackwell Scientific Publications**: Oxford, 1997.

JOHNSON-LAIRD, P.N. **Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness**. Cambridge, UK: Cambridge U.P., 1983.

JOHNSTONE, A.H. **Why Science difficult to learn? Things are seldom what they seem**. J. Computer Assisted Learning, 7, 1991.

KEYAN, L; DONGFENG, X. **Chinese Science Bulletin**, 54, 328, 2009.

KOHR, A. B. **Polaridade**, 2012, <http://quimicaavante.blogspot.com/2012/07/polaridade.html>, acesso em 02/01/2021.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M. **Química Geral e Reações Químicas**, Trad. José Alberto Bonaparte e Oswaldo Barcia; São Paulo: Thomson, vol. 1, 2005.

KOZMA, R.B. e RUSSELL, J. **Multimedia and Understanding: Expert and Novice Responses to Different Representations of Chemical Phenomena**. Journal of Research in Science Teaching, 34(9), 949-968, 1997.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. **Pluralismo metodológico no ensino de ciências**. Ciência & Educação. Bauru, 2003.

LANCASTER, K.; MALLEY, C.; CHAMBERLAIN, J.; MOORE, E.; PARSON, R.; PERKINS, K. **Molecular Polarity using PhET Simulation**, 2017. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=BuGulXfNxxgY>, acesso em 02/01/2021.

LEE ,J. D. **Química inorgânica não tão concisa**, Trad. Henrique E. Toma et al.; 5a ed., São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

LEMO, E. S. **A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação**. Aprendizagem Significativa em Revista, 2011.

LEMO, E. S.; MOREIRA, M. **A avaliação da aprendizagem significativa em Biologia: um exemplo com a disciplina de embriologia**. Aprendizagem Significativa em Revista, 2011.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F. de; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2012. 544 p.

LOPES, A. R. C. **Quim. Nova** **1992**, 15, 254.

\_\_\_\_\_. **Química Nova na Escola** **1996**, nº 4, 22.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**, EdUFRJ: Rio de Janeiro, 1999.

LOPES, A.R.C. **Bachelard: o Filósofo da Desilusão**. Caderno Brasileiro de ensino de física. vol.13, n.3, p.248-273, 1996 .

MACHADO, A.H.; ARAGÃO, M.R. **Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico**. Química Nova na Escola, n. 04, nov. 1996.

MAHAN, B. H.; MYERS, R. J. **Química: Um Curso Universitário**, Trad. Henrique E. Toma et al.; 2a ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1993.

MARIANO, A.; VENTURA, E.; MONTE, S. A.; BRAGA, C. F.; CARVALHO, A. B.; ARAUJO, R. C. M. U.; SANTANA, O. L. **O ensino de reações orgânicas usando química computacional: I. Reações de adição eletrofílica a alquenos**. Química Nova. V. 31, n. 5, p. 1243-1249, 2008.

MARQUES, C. R.; EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. **Um estudo sobre a organização curricular das disciplinas do curso de química da UFRGS**. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, Porto Alegre, RS. Resumos do XVIII SIC, Porto Alegre: UFRGS, 2006. p. 805-806, 2006.

MASSI, L.; SANTOS, G. R.; FERREIRA, J, Q.; QUEIROZ, S. L. **Artigos científicos como recurso didático no ensino superior de química**. Química Nova, v. 32, n.2, p. 503-510, 2009.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; ALVES FILHO, J. P. **Alfabetização científica no ensino médio: Uma análise dos temas da seção química e sociedade da revista química nova na escola**. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 165-171, 2009.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

MOREIRA, M.A. **Constructivismo: significados, concepciones erróneas y una propuesta**. Trabalho apresentado na VIII Reunión Nacional de Educación en la Física, Rosario, Argentina, 18 a 22 de outubro, 1993 (b).

\_\_\_\_\_. **Mapas conceituais no ensino de Física**. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 2, 1993b.

\_\_\_\_\_. **O Vê epistemológico de Gowin como recurso instrucional e curricular em ciências**. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 3, 1993c.

\_\_\_\_\_. **Cambio conceptual: crítica a modelos atuais y una propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo.** Trabalho apresentado na conferência internacional "Science and Mathematics Education for the 21st Century: Towards Innovative Approaches, Concepción, Chile, 26 de setembro a 1º de outubro, 1994.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Ed. da UnB, 1998.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Editora da UnB, 1999.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem Significativa Crítica.** Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2005.

\_\_\_\_\_. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: UNB, 2006.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica.** Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de 2006 e do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, Tandil, Argentina, abril de 2007. Disponível em: [www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisaocritica.pdf](http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisaocritica.pdf)

\_\_\_\_\_. **Teorias de aprendizagem.** 2. ed. São Paulo: EPU, 2011.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem Significativa Crítica.** Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000. 2. ed. 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Ed. Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa. Condições para sua ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos.** São Paulo: Vetor, 2008.

MORRISON, R.T.; BOYD, R.N. **Química Orgânica,** Fundação Calouste Gulbenkian, SP, 6ª Edição, SP, 1966.

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Organic Chemistry,** 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

MORTIMER, E. F.; MOL, G.; DUARTE, L. P. **Regra do octeto e teoria da Ligação Química no Ensino Médio: Dogma ou Ciência?** Química Nova, 17(3), 1994.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, R.I. **A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressuposto.** Química Nova, 23(2), 2000. p.274

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.** Belo Horizonte: UFMG, 2006.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. **Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 2014.

MULLIKEN, R. S. «**A New Electroaffinity Scale; Together with Data on Valence States and on Valence Ionization Potentials and Electron Affinities**». Journal of Chemical Physics. **2** (11): 782–793, 1934. *Bibcode:1934JChPh...2.782M. doi:10.1063/1.1749394*

\_\_\_\_\_. «**Electronic Structures of Molecules XI. Electroaffinity, Molecular Orbitals and Dipole Moments**». Journal of Chemical Physics (J. Chem. Phys.), 1935, **3** (9): 573–585. *Bibcode:1935JChPh...3.573M. doi:10.1063/1.1749731 (em inglês)*

NASCIMENTO, F., FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**, 2010.

NÚÑEZ, I. B. **as representações semióticas nas provas de Química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no ensino de ciências naturais**. Revista Iberoamericana de Educación, p.1-13, 2014.

NIAZ, M. J. **Sci. Educ.** **2001**, 23, 623.

NOVAK, J.D. **Clarify with concept maps**. *The Science Teacher*, 58(7):45-49, 1991.

\_\_\_\_\_. **Clarify with concept maps revisited**. *Proceedings of the International Meeting on Meaningful Learning*. Burgos, Spain, September 15-19, 1997.

\_\_\_\_\_. GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa, Plátano Edições Técnicas. Tradução para o português de Carla Valadares, do original *Learning how to learn*, 1996.

OLIVEIRA, M. A. M.; CORDEIRO, M. N. **Aprendizagem Significativa: uma abordagem pedagógica epistemológica válida para a educação**. *Revista Onis Ciência*, Braga, Portugal. V. VIII, Ano VIII N° 24, janeiro/abril 2020 – ISSN 2182-598X.

OLIVEIRA, M. A. M.; CORDEIRO, M. N.; SERPA, D. **Desenvolvimento de um experimento didático interdisciplinar: túnel de secagem de alimentos como forma de ensino por investigação orientada**. CIET EnPED, Brasil, 2020.

OLIVEIRA, M. A. M.; MIGLIORINI, M. V. **Ressignificação dos conceitos de Química no Ensino Médio através do assunto Eletronegatividade**. **Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química** **4**. 4ed. Paraná: Atena Editora, 2020, v.1 , p. 156-171

OXTOBY, D. W.; GILLIS, H. P.; CAMPION, A. **Principles of Modern Chemistry**, 7ª ed, Cengage Learning: Stamford, 2011.

PARIZ, E.; MACHADO, P. F. L. **Martelando materiais e ressignificando o ensino de ligações químicas**. In: Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC). Campinas, 2011.

PAULING, L. **The nature of the chemical bond. IV. The energy of single bonds and the relative electronegativity of atoms**, J. Am. Chem. Soc., 1932, 54 (9), pp 3570–3582 doi:10.1021/ja01348a011 (em inglês)

\_\_\_\_\_. **Interatomic distances and bond character in the oxygen acids and related substances**. The Journal of Physical Chemistry A, 1952, 56, 361.

\_\_\_\_\_. **The nature of the Chemical Bond**, 3<sup>rd</sup> ed., Cornell University Press: Ithaca, 1960.

PEARSON, R. G. «**Absolute electronegativity and absolute hardness of Lewis acids and bases**». Journal of the American Chemical Society., 1985, **107** (24). 6801 páginas. doi:10.1021/ja00310a009

\_\_\_\_\_. **Acc. Chem. Res.** 1990, 23, 1.

PELLIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul.2002.

PELEGRINI, R. T. **A mediação semiótica no desenvolvimento do conhecimento químico**. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação na área de psicologia)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 1995.

PEREIRA JÚNIOR, C. A.; AZEVEDO, N. R.; SOARES, M. H. F. B. **Proposta de ensino de Ligações Químicas como alternativa a regra do octeto no Ensino Médio: diminuindo os obstáculos para aprendizagem do conceito**. In: Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). Brasília, 2010.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

POZO, R.M. **Prospective teacher's ideas about the relationships between concepts describing the composition of matter**. International Journal of Science Education, 23(4), 353-371, 2001.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. **A Linguagem Química e o ensino da química orgânica**. Química Nova, v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

ROSÁRIO, P.; NÚÑEZ, J. C.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. **Sarilhos do Amarelo**. Porto: Porto Editora, 2007.

ROSÁRIO, P.; NÚNEZ, J. C.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. **Autorregulação em Crianças Sub-10: Projecto Sarilhos do Amarelo**. Porto Editora, 2007.

ROSÁRIO, P. Estudar o estudar. **As (Des)venturas do Testas**. Porto: Porto Editora, 2004.

ROSÁRIO, P.; POLYDORO, S. A. J. **Capitanear o aprender: promoção da autorregulação da aprendizagem no contexto educativo**. Série Teoria Social Cognitiva em Contexto Educativo. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2014.

ROSÁRIO, P. S. L.; TRIGO, J.; GUIMARÃES, C. **Estórias para estudar, histórias sobre o estudar: narrativas autorregulatórias na sala de aula**. Revista Portuguesa de Educação, v.16, n.2, 2003.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**, Trad. Márcia Guekezian et al.; 2a ed., vol. 1, São Paulo: Makron Books, 1994.

SANTANA, I. S. **Elaboração de uma unidade de ensino potencialmente significativa em química para abordar a temática água**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

SANTOS, A. S.; SILVA, G. G. O. **Tênis Nosso de Cada Dia. Química Nova na Escola**, v.31, n.2, p67-75, 2009.

SANTOS, M. J.; ABRANTES, A. P.; BASÍLIO, É. F.; FARIA, M. T. SILVA, J. G.; CATÃO, V. **Produção de uma sequência didática interdisciplinar com o foco na química dos cremes dentais: possibilidades para a contextualização**. Revista Ciências&Ideias, v.7, n.3, p.31-45, 2016.

SANTOS, M. J.; ABRANTES, A. P.; BASÍLIO, É. F.; FARIA, M. T. SILVA, J. G.; CATÃO, V. **Produção de uma sequência didática interdisciplinar com o foco na química dos cremes dentais: possibilidades para a contextualização**. Revista Ciências&Ideias, v.7, n.3, p.31-45, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. **Polímeros e Propriedades das Substâncias Orgânicas**. In: Química e Sociedade. Nova Geração: São Paulo, 2005.

\_\_\_\_\_. **Química cidadã**. 2. ed. São Paulo: AJS, 2013.

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. **Química Inorgânica**, Trad. Maria Aparecida Gomes; 4a ed., Porto Alegre: Bookman, 2008.

SILVA, E. C. **Ensino aprendizagem de matemática**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

SILVA, L. H. A. e ZANON, L. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. São Paulo, UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120 – 153. UFFS.

SILVA, S. M.; MARQUES, P. L.; EICHLER, M. L.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. **Concepções alternativas de calouros de química para os estados de**

**agregação da matéria, solubilidade e a expansão térmica do ar.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. Anais do V ENPEC, Bauru: Abrapec, 2005. p. 145.

SILVA, E. L. **Contextualização no Ensino de Química: Ideias e proposições de um grupo de professores sobre ensino contextualizado.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007.

SILVA, S. G. **As Principais Dificuldades na Aprendizagem de Química na Visão dos Alunos do Ensino Médio.** In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN. 2013.

SILVEIRA J. C. LIMA, M. E. C. C.; MACHADO, A. H. **Abordagem de ligações químicas em livros didáticos de ciências aprovados no PNLD 2011.** In: Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC). Campinas, 2011.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. **Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos.** Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, 2010.

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica.** 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica.** 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TELLES, M. S. F. **Referencial curricular do ensino fundamental.** Passo Fundo: Berthier, 2008.

TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. **Formação Docente: Conhecimento do Conteúdo Específico – se eu não entendo, como posso explicar.** 132p. (Dissertação: Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. Subprojeto PIBID Ciências: **a experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência.** Cerro Largo: UFFS, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WU, KSIN-KAI, KRAJCIK, J.S. SOLOWAY, E. **Promoting Understanding of Chemical Representations: Students' use of a visualization tool in the classroom.** Journal of Research in Science Teaching. 38(7), 821-840, 2001.

ZABALA, A. **A prática educativa.** Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998.

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECEDOR



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Prezado(a) aluno(a), você está sendo respeitosamente convidado(a) a participar do projeto de pesquisa de mestrado intitulado **“Ressignificação da maior parte dos conceitos de química no ensino médio, através do assunto eletronegatividade.”** O pesquisador responsável por essa pesquisa é o Prof. Sr. Marco Antônio Moreira de Oliveira, que pode ser contatado pelo telefone (51 9 9908 7074), no endereço: Rua Ferreira Viana, 587/202, Petrópolis, Porto Alegre – RS, (+49 17 86 77 135), e no endereço: Saarlandstrasse, 3, 25421, Pinneberg, Schleswig-Holstein - Alemanha ou pelos endereços eletrônicos: [marcooliv@gmail.com](mailto:marcooliv@gmail.com), [marco-oliveira01@uergs.edu.br](mailto:marco-oliveira01@uergs.edu.br).

Será realizada a aplicação de questionários, exercícios e demais questões, tendo como objetivo conhecer as concepções dos estudantes do curso de Engenharia, identificar as atividades institucionais.

A justificativa dessa pesquisa é a aplicação de um produto didático educacional, criado com o objetivo da resignificação conforme apresentado previamente, como a ampliação do contexto curricular do ensino de Química, mostrando a correlação conceitual resignificada, com base no assunto da Eletronegatividade. Onde a partir dos resultados obtidos, na aplicação desta proposta, bem como da sua percepção qualitativa pelos discentes, será possível disponibilizar o referido produto didático educacional criado, adequado à realidade da proposta de resignificação formatada. Em outras palavras, o viés inovador característico que permeia o projeto, vem ao encontro da formalização da dissertação, com o produto didático educacional vinculado. Pretende-se ainda, apresentar os resultados desta pesquisa a partir deste produto educacional, além da dissertação final, e em artigos científicos, que serão publicados em anais de eventos e até mesmo em periódicos especializados.

A pesquisa e os procedimentos serão realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, na cidade de Ibirubá que possui o curso Técnico em Agricultura. Para a coleta de dados será realizada a aplicação de questionários, com cada participante do público-alvo.

Este trabalho de pesquisa está vinculado ao Programa de Pós-graduação do curso de Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, na unidade de Guaíba-RS. Não é obrigatório aos estudantes participarem de todas as etapas da pesquisa, responder aos questionários, submeter-se a todos os eventos.

Esta pesquisa apresenta risco mínimo: o de apresentar barreiras de professores tradicionais, não motivados a quererem mudar seu estilo e querer fazer uso do processo/estratégia de inovação. Além disso, esta pesquisa apresenta risco mínimo, pois não será realizada nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas, psicológicas e sociais dos indivíduos, não sendo invasiva à intimidade deles. As atividades desenvolvidas na coleta e análise dos dados estarão comprometidas com a integridade do ser humano na sua totalidade e serão mantidos os critérios éticos de sigilo e confidencialidade dos dados. No entanto, caso algum dos participantes tenha despertado algum sentimento de angústia, ansiedade ou medo, por exemplo, o pesquisador estará apto a auxiliar no esclarecimento das questões e prestar suporte imediato. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida é possível realizar o contato imediato com o setor de assistência estudantil do campus Ibirubá, bem como terá o apoio da profissional da área representada pela psicóloga do campus que fornecerá a ajuda necessária e demais esclarecimentos para a preservação da ética e da integridade do ser humano bem como respeito à vida humana.

Todas as observações e intervenções necessárias, serão aportadas com base na proposta da aplicação do projeto, bem como as ressalvas de seguimento aos parâmetros de currículo didático, definidos pela Secretaria de Educação, em seus conteúdos. A forma de aplicação e resignificação, é a base para observações e intervenções pertinentes, ao novo modelo proposto, com o viés da inovação e aplicação mais prática, mais experiencial e acima de tudo, de forma mais lúdica e didática, buscando trazer mais à realidade dos discentes de como a resignificação contempla a interligação conceitual, provendo assim, uma aprendizagem significativa.

As observações pertinentes à aplicação da proposta, bem como dos questionários, que serão aplicados na primeira etapa pelos mesmos alunos acima relacionados. A segunda etapa, com a aplicação do questionário final, começa a encerrar a etapa da aplicação e de todas as avaliações apresentadas na sala de aula, sejam estas presenciais ou remoto em função das restrições da Pandemia do COVID-19, também terão as participações dos respectivos alunos.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Com isso, ressalta-se que as referidas observações levantadas e apresentadas no processo de aplicação da proposta da pesquisa, bem como as devidas intervenções estratégicas, são peças inerentes em ações direcionadas ao projeto de pesquisa apresentado, sendo fundamentais para as definições formais das bases do projeto e a sua devida efetivação na instituição coparticipante, e de referência conceitual e devida junto ao CEP-UERGS. Estas considerações no que dizem respeito às observações e intervenções, ambas associadas aos passos de melhoria do projeto de pesquisa apresentado, farão parte integrante de todo o histórico e direcionamentos futuros.

Os **benefícios** e vantagens em participar deste estudo serão de extrema importância, uma vez que este estudo pode vir a auxiliar diretamente no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos relevantes.

A pessoa que acompanhará os procedimentos operacionais será o pesquisador responsável o Sr. Marco Antônio Moreira de Oliveira.

As questões relativas às aplicações dos questionários qualitativos propostos, vem em direção ao atendimento das restrições sanitárias em função da Pandemia do COVID-19, sendo os mesmos provavelmente serem aplicados, conforme a aplicação do produto didático educacional, havendo as restrições de distanciamento social exigidas, de forma remota **ONLINE**, conforme plataforma a ser utilizada e/ou por e-mail, seguindo as determinações e anexando aos questionários propostos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecedor que dará suporte e segurança nos passos de aplicação deste produto didático educacional e seus respectivos questionários qualitativos. Não havendo as respectivas restrições de acesso em função da Pandemia do COVID-19, a aplicação da estratégia do Projeto será presencial.

**Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:**

- Da liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem ou constrangimento;
- Da segurança de que não serei identificado(a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade;
- De que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2016 do Conselho Nacional de Saúde;
- Do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;
- De que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada à minha participação, caso haja despesas decorrentes nesta pesquisa, serão ressarcidas. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados.
- De que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- De não responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

O pesquisador solicita a sua autorização para usar suas informações na produção de artigos técnicos e científicos, aos quais você poderá ter acesso. A sua privacidade será mantida através da não identificação do seu nome.

Todos os registros da pesquisa estarão sob a guarda do pesquisador, em lugar seguro de violação, pelo período mínimo de 05 (cinco) anos, após esse prazo serão destruídos.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido possui 03(três) páginas e é feito em 02 (duas) vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

**Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, poderá consultar:**

- Comitê de Ética em Pesquisa da UERGS (CEP- UERGS). Formado por um grupo de especialistas, tem por objetivo defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade, contribuindo para que sejam seguidos os padrões éticos na realização de pesquisas: Comitê de Ética em Pesquisa da UERGS – CEP- UERGS - Av. Bento Gonçalves, 8855, Bairro Agronomia, Porto Alegre/RS – CEP: 91540-000; Fone/Fax: (51) 33185148 - E-mail: [cep@uergs.edu.br](mailto:cep@uergs.edu.br).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

- Coordenação de Pesquisa pós-graduação e Inovação do IFRS campus Ibirubá.  
 Telefone: (54) 3324-8144 E-mail: [pesquisa@ibiruba.ifrs.edu.br](mailto:pesquisa@ibiruba.ifrs.edu.br) e  
[edimilson.porto@ibiruba.ifrs.edu.br](mailto:edimilson.porto@ibiruba.ifrs.edu.br).

- Pesquisador principal: Sr. Marco Antônio Moreira de Oliveira, que pode ser contatado pelo telefone (+49 173 88 77 135), [marcooliv@gmail.com](mailto:marcooliv@gmail.com), [marco-oliveira01@uergs.edu.br](mailto:marco-oliveira01@uergs.edu.br).

A partir do exposto, EU ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA intitulada:  
**“Ressignificação da maior parte dos conceitos de química no ensino médio, através do assunto eletronegatividade.”**

Fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos.

Declaro para os devidos fins que tive conhecimento e fui informado de forma remota sobre todos os procedimentos da pesquisa, recebi as informações de forma clara e objetiva e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos.

Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome por extenso do participante \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura participante da pesquisa

\_\_\_\_\_

Assinatura pesquisador:

\_\_\_\_\_

Ibirubá, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

## ANEXO II

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO INICIAL DOS ESTUDANTES SOBRE O  
ENSINO DE QUÍMICA

**QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO INICIAL DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA**

Prezado(a) estudante, você está sendo respeitosamente convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado **“Ressignificação da maior parte dos conceitos de Química no ensino médio, através do assunto eletronegatividade”**.

Este projeto está vinculado ao Programa de Pós-graduação do curso de Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, na unidade de Guaíba-RS em conjunto com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RS – IFRS – *Campus Ibirubá*.

Este Questionário está sustentado pelo **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECEDOR**, que servirá de suporte a esta aplicação. Neste Termos, constarão a proteção de todos os seus dados, sem que haja a necessidade de sua identificação. O consentimento de sua participação e a preservação da fidedignidade de suas respostas serão mantidas em anonimato, onde somente os resultados serão aplicáveis ao Projeto que está sendo aplicado em sala de aula remota.

Prezado(a) estudante, este questionário visa a conhecer sua percepção e grau de interesse sobre a disciplina de Química.

1- Qual o seu grau de interesse pela disciplina de Química? onde 0 (zero) indica que não gosta e 5 (cinco) gosta muito.

0    1    2    3    4    5 Justifique sua nota no item 1:

---

2- Qual o seu grau de dificuldade com relação à disciplina de Química.

0    1    3    4    5 Justifique sua nota no item 2:

---

3- Você acha importante o estudo dos conteúdos relacionados à história da Química, as grandes personalidades e suas descobertas e relações com a evolução das ciências?

sim   Não  Justifique?

---

4- Qual o grau de importância dos conteúdos abordados na disciplina de Química para a sua formação? 0 (zero) pouco importante e 5 (cinco) para muito importante.

0    1    2    3    4    5

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO INICIAL DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

Qual a utilidade que você vê nos conteúdos de Química para seu dia a dia?

---

---

5- Quais as atividades que você mais gostaria durante as aulas?

Leitura     Jogos     atividade prática     uso de música     atividades lúdicas como encenações.     atividades utilizando computador

6- A Química poderia ser ensinada de maneira diferente? Que estratégia os professores poderiam adotar para que as aulas de química fossem mais interessantes?

---

---

7- Como e em qual rotina você se encaixaria para a revisão das aulas de Química, ou seja, quais horários de estudo extraclasse e contraturno você usa?

- Total
- Parcial
- nenhuma

ANEXO III

QUESTIONÁRIO FINAL DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA



### QUESTIONÁRIO FINAL DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

Prezado(a) estudante, você está sendo respeitosamente convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado **“Ressignificação da maior parte dos conceitos de Química no ensino médio, através do assunto eletronegatividade”**.

Este projeto está vinculado ao Programa de Pós-graduação do curso de Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, na unidade de Guaíba-RS em conjunto com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RS – IFRS – Campus Ibirubá.

Este Questionário está sustentado pelo **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECEDOR**, que servirá de suporte a esta aplicação. Neste Termos, constarão a proteção de todos os seus dados, sem que haja a necessidade de sua identificação. O consentimento de sua participação e a preservação da fidedignidade de suas respostas serão mantidas em anonimato, onde somente os resultados serão aplicáveis ao Projeto que está sendo aplicado em sala de aula remota.

**PEDIMOS À GENTILEZA DE QUE SEJAM CONSIDERADAS NESTA SUA AVALIAÇÃO, SUAS PERCEPÇÕES, APÓS A APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES, AULAS E A APRESENTAÇÃO EM GRUPOS.**

**Obrigado!!!**

Prezado(a) estudante, este questionário visa a conhecer sua percepção e grau de interesse sobre a disciplina de Química.

1- Qual o seu grau de interesse pela disciplina de Química? onde 0 (zero) indica que não gosta e 5 (cinco) gosta muito.

0     1     2     3     4     5 Justifique sua nota no item 1:

---

2- Qual o seu grau de dificuldade com relação à disciplina de Química.

0     1     3     4     5 Justifique sua nota no item 2:

---



### QUESTIONÁRIO FINAL DOS ESTUDANTES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

- 3- Você acha importante o estudo dos conteúdos relacionados à história da Química, as grandes personalidades e suas descobertas e relações com a evolução das ciências?

sim Não  Justifique?

---



---

- 4- Qual o grau de importância dos conteúdos abordados na disciplina de Química para a sua formação? 0 (zero) pouco importante e 5 (cinco) para muito importante.

0  1  2  3  4  5

Qual a utilidade que você vê nos conteúdos de Química para seu dia a dia?

---



---

- 5- Quais as atividades que você mais gostaria durante as aulas?

Leitura  Jogos  atividade prática  uso de música  atividades lúdicas como encenações.  atividades utilizando computador

- 6- A Química poderia ser ensinada de maneira diferente? Que estratégia os professores poderiam adotar para que as aulas de química fossem mais interessantes?

---



---

- 7- Como e em qual rotina você se encaixaria para a revisão das aulas de Química, ou seja, quais horários de estudo extraclasse e contraturno você usa?

Total  
 Parcial  
 nenhuma

## ANEXO IV

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS APLICADAS NA PROPOSTA DE  
RESSIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL APRESENTADA

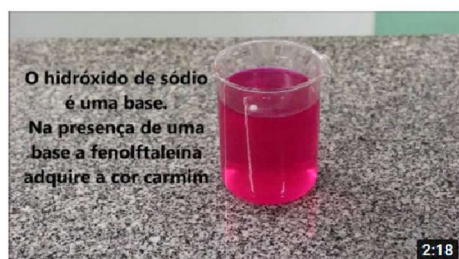
## PROPOSTA 1



### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 1:

- Elaborar um roteiro com as questões solicitadas para ser apresentado pelos componentes do grupo em no máximo 10 minutos;
- Explicar com as suas palavras o entendimento das questões que foram desenvolvidas em sala de aula.

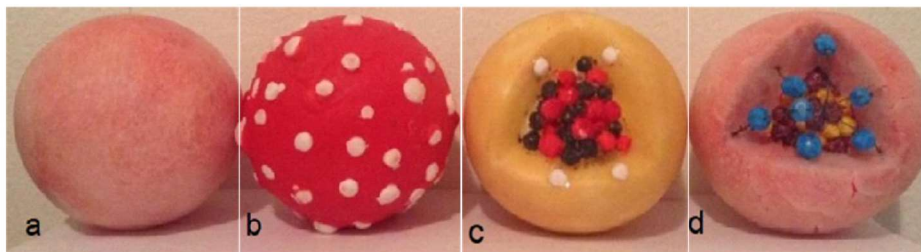
## PROPOSTA 1



### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 1:

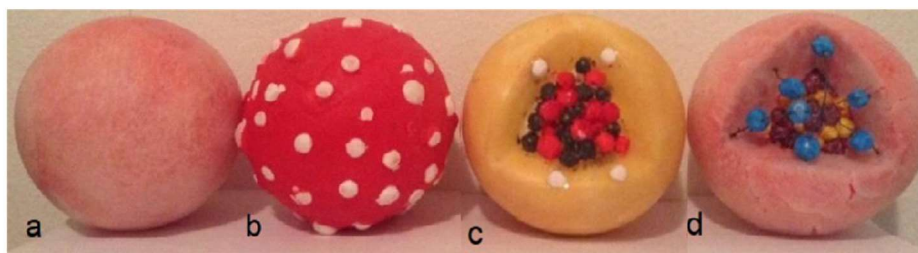
- Elaborar um roteiro com as questões solicitadas para ser apresentado pelos componentes do grupo em no máximo 10 minutos;
- Explicar com as suas palavras o entendimento das questões que foram desenvolvidas em sala de aula.

## PROPOSTA 2



### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 2:

- Identificar os modelos atômicos criados de forma lúdica acima;
- Descrever qual o modelo que mais se encaixa com a metodologia de entendimento apresentada em sala de aula para as ligações químicas e por quê;
- Explicar as correlações do Raio Atômico, Afinidade Eletrônica, Potencial de Ionização e a Eletronegatividade se correlacionam na Tabela Periódica.



## PROPOSTA 3

<https://www.youtube.com/watch?v=OStTcZt1dBM>



### **ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 3:**

- Assistir ao vídeo acima;
- Simular a experiência utilizando como materiais identificando os seguintes recipientes:
  - 1) água normal;
  - 2) sal de cozinha (sólido);
  - 3) sal de cozinha dissolvido em água
  - 4) Vinagre;
  - 5) Pasta de dente (pode ser em uma colher);

## PROPOSTA 3

<https://www.youtube.com/watch?v=OStTcZt1dBM>



### **ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 3:**

6) Um esquema simples de fios de cobre ligados a uma lâmpada que simulem como a professora executou no vídeo.

- Criar um vídeo de forma simples, com o celular deitado, de até 3 minutos;
- Criar roteiro de explicação a ser apresentado à Turma após a apresentação do vídeo;
- O Roteiro de explicação deverá levar no máximo de 5 a 8 minutos, apresentado pelo grupo. Com as suas palavras, de forma simples, mas que mostre a questão dos processos de formação iônica que assistimos em sala de aula: Dissociação Iônica e Ionização; Quais os tipos de ligações formadas;
- Deve ser respondida a **pergunta de como a eletronegatividade age na ionização.**

## PROPOSTA 4



### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 4:

- Assistir ao vídeo acima;
- Simular a experiência utilizando como materiais identificando os seguintes recipientes:
  - 1) um pequeno pedaço de madeira;
  - 2) um pequeno pedaço de plástico;
  - 3) um lápis;
  - 4) um pedaço de metal;

## PROPOSTA 4



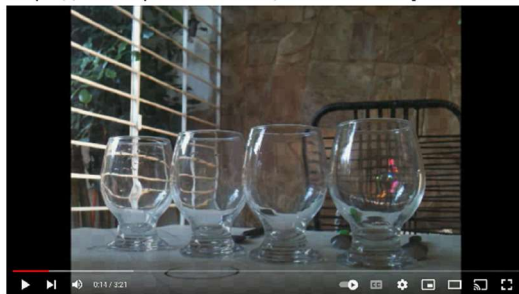
### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 4:

- 5) Um esquema simples de fios de cobre ligados a uma lâmpada que simulem como a professora executou no vídeo.
- Criar um vídeo de forma simples, com o celular deitado, de até 3 minutos;
  - Criar roteiro de explicação a ser apresentado à Turma após a apresentação do vídeo;
  - O Roteiro de explicação deverá levar no máximo de 5 a 8 minutos, apresentado pelo grupo. Com as suas palavras, de forma simples, mas que mostre a questão do processo de distribuição do fluxo de elétrons e que tipo de ligação quando acende a luz se apresenta;
  - Deve ser respondida a **pergunta de como a eletronegatividade age neste processo.**



## PROPOSTA 5

<https://www.youtube.com/watch?v=EmjUe5Fmcco>



### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 5:

- Assistir ao vídeo acima;
- Simular a experiência utilizando como materiais identificando os seguintes recipientes:
  - 1) água normal com bicarbonato de sódio (em farmácias ou em mercados);
  - 2) vinagre;
  - 3) detergente de louça com água normal;
  - 4) água sanitária (cuidado para não manchar as roupas);
  - 5) Repolho roxo (IMPORTANTE, VEJA NA SEQUÊNCIA);

## PROPOSTA 5

<https://www.youtube.com/watch?v=EmjUe5Fmcco>

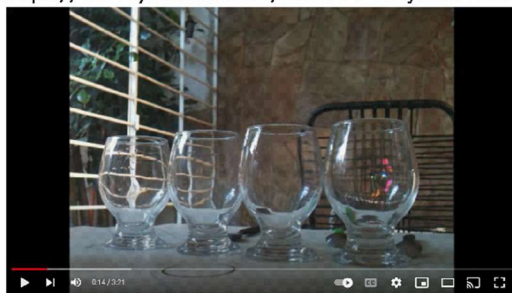


### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 5:

- Preparo do Repolho Roxo:
  1. Bata 1 folha de **repolho roxo** com 1 litro de água no liquidificador;
  2. Coe esse suco, pois o filtrado será o nosso **indicador** ácido-base natural (se não for usar o extrato de **repolho roxo** na hora, guarde-o na geladeira, pois ele decompõe-se muito rápido);

## PROPOSTA 5

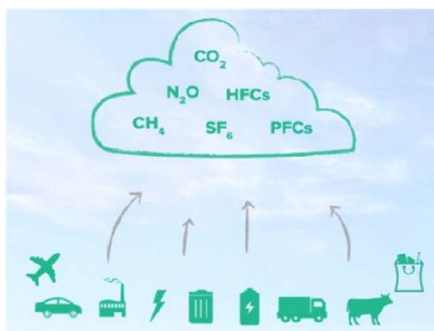
<https://www.youtube.com/watch?v=EmjUe5Fmcco>



### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 5:

- Criar um vídeo de forma simples, com o celular deitado, de até 3 minutos;
- Criar roteiro de explicação a ser apresentado à Turma após a apresentação do vídeo;
- O Roteiro de explicação deverá levar no máximo de 5 a 8 minutos, apresentado pelo grupo. Com as suas palavras, de forma simples, o por quê temos diferentes cores na ação do indicador de repolho roxo. Que tipo de substâncias estão envolvidas em cada recipiente e que ligações químicas estão envolvidas;
- Deve ser respondida a **pergunta de como a eletronegatividade age neste processo.**

## PROPOSTA 6

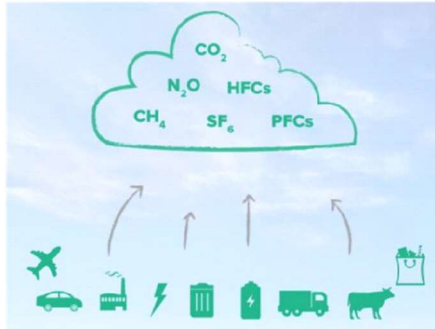


### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 6:

- Descrever a diferença de Efeito Estufa e Aquecimento Global;
- Descrever quais os principais gases do Efeito Estufa;
- Identificar e descrever quais são as ligações químicas envolvidas nestes átomos;
- Descrever DOIS exemplos de ligações químicas envolvidas. Como elas acontecem. E como se apresentam as fórmulas em ligações dos átomos envolvidos;
- Deve ser respondida a **pergunta de como a eletronegatividade age neste processo.**



## PROPOSTA 6




### ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA 6:

- Elaborar um roteiro com as questões solicitadas para ser apresentado pelos componentes do grupo em no máximo 10 minutos;
- Explicar com as suas palavras o entendimento das questões que foram desenvolvidas em sala de aula.

## ANEXO V

UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO DE UMA DAS PROPOSTAS COM BASE NA  
RESSIGNIFICAÇÃO DA MAIOR PARTE DOS CONCEITOS DE QUÍMICA,  
UTILIZANDO A ELETRONEGATIVIDADE COMO BASE.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO ESTADO DO RIO  
GRANDE DO SUL  
CAMPUS IJUÍ

# Proposta 3

Grupo:

## Conceitos fundamentais:

- Substância eletrolítica
- Solução molecular
- Dissociação iônica
- Ionização
- Ligações

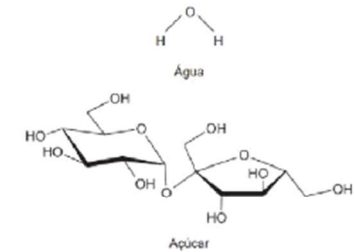
## Água com sal

- Dissociação iônica
- $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$



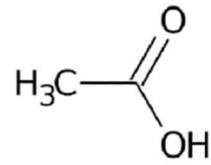
## Água com açúcar

- Solução Molecular



## Vinagre

Ionização



## Hidróxido de sódio

Dissociação iônica

$\text{Na}^+ + \text{OH}^-$



## Pasta de dente

Flúor



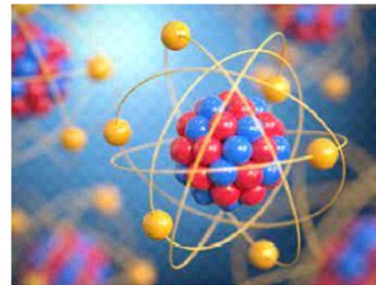
## Água filtrada



## Sal sólido



## Questão da eletronegatividade



## ROTEIRO

- A condução de corrente elétrica só é possível com a presença de íons dissolvidos na solução (soluções eletrolíticas).
- Solução molecular forma-se quando não houve a quebra das moléculas em íons, o que seria indispensável para a condução elétrica.
- Dissociação iônica, ocorre quando há liberação dos íons que já existem, ao adicionar substâncias de base ou salinas na água.
- Ionização ocorre quando se adiciona substâncias ácidas na água e ocorre a produção de íons (cátions e ânions).
- Para ocorrer uma **ligação iônica** os átomos envolvidos apresentam tendências opostas: um átomo deve ter a capacidade de perder elétrons enquanto o outro tende a recebê-los.
- as **ligações covalentes** são ligações em que ocorre o compartilhamento de elétrons para a formação de moléculas estáveis. Ocorrem entre metal + ametal ou H
- os elétrons liberados na **ligação metálica** formam uma "nuvem eletrônica", também chamada de "mar de elétrons" que produz uma força fazendo com que os átomos do metal permaneçam unidos. Ocorre entre metais.



**Água com sal:** em solução aquosa, conduz corrente elétrica. Onde ocorre o processo de dissociação iônica. Ligação iônica

**Água com açúcar:** não conduz corrente elétrica, pois trata-se de uma solução molecular, onde as moléculas da sacarose são separadas, não havendo a quebra das mesmas, impossibilitando a formação de íons. Ligação covalente

**Vinagre:** este componente possui uma substância chamada de ácido acético, onde ocorre a ionização, conduzindo a corrente elétrica. Ligação covalente

**Hidróxido de sódio com água:** faz com que a lâmpada acenda, pois trata-se de uma substância de base, através do processo de dissociação iônica.

**Pasta de dente:** acende devido ao flúor, que é basicamente um mineral, ou seja sofre dissociação iônica. Ligação covalente

**Água Filtrada:** A condução de eletricidade pela água da torneira está muito relacionado às suas impurezas e sais minerais presentes nela.

Resolvemos então utilizar água previamente filtrada em um filtro com capacidade de reter partículas sólidas entre 15 a 30 micrômetros de tamanho e, também, com capacidade de remoção entre 75 a 100% do cloro livre presente nela.

**Cloreto de Sódio:** Quando apresentado em forma sólida (não dissolvido em água), não apresenta condução elétrica. Isto é devido ao fato de não acontecer a dissociação iônica deste composto iônico.





2 2 2 1



ANEXO VI

PARECER CONSUBSTANCIADO CEP 4781415

UERGS - UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO RIO GRANDE  
DO SUL



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** RESSIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO, ATRAVÉS DO ASSUNTO ELETRONEGATIVIDADE

**Pesquisador:** Marco Antônio Moreira de Oliveira

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 46350621.0.0000.8091

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

**Patrocinador Principal:** Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.781.415

#### Apresentação do Projeto:

Dissertação do curso de Mestrado Ensino das Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, da UERGS com orientação do Prof. Dr. Marcelo Vieira Migliorini. O pesquisador responsável é o prof. Marco Antônio Moreira de Oliveira.

#### Objetivo da Pesquisa:

Das informações básicas: "Objetivo Primário: Resignificar os conceitos de Química, que possam ser mais bem atendidos, no que tange a um entendimento robusto e significativo, a partir do assunto de eletronegatividade, e que podem ser expandidos para outros níveis conceituais no ensino da Química.

Objetivo Secundário: Prover uma releitura conceitual, para possibilitar que os alunos interajam diretamente com uma situação prática em sala de aula, construindo o

conhecimento teórico através desta resignificação, na construção dos significados através de experiências propostas."

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Das informações básicas: "Riscos: De apresentar barreiras de professores tradicionais, não motivados a quererem mudar seu estilo e querer fazer uso do processo/estratégia de inovação. Além disso, Esta pesquisa apresenta risco mínimo, pois não será realizada nenhuma intervenção

**Endereço:** Avenida Bento Gonçalves, 8855, Campus Central da UERGS, Prédio 11

**Bairro:** Agronomia

**CEP:** 91.540-000

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3318-5148

**E-mail:** cep@uergs.edu.br

UERGS - UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO RIO GRANDE  
DO SUL



Continuação do Parecer: 4.781.415

ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas, psicológicas e sociais dos indivíduos, não sendo invasiva à intimidade deles. As atividades desenvolvidas na coleta e análise dos dados estarão comprometidas com a integridade do ser humano na sua totalidade e serão mantidos os critérios éticos de sigilo e confidencialidade dos dados. No entanto, caso algum dos participantes tenha despertado algum sentimento de angústia, ansiedade ou medo, por exemplo, o pesquisador estará apto a auxiliar no esclarecimento das questões e prestar suporte imediato. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida é possível realizar o contato imediato com o setor de assistência estudantil do campus Ibirubá, bem como terá o apoio da profissional da área representada pela psicóloga do campus que fornecerá a ajuda necessária e demais esclarecimentos para a preservação da ética e da integridade do ser humano bem como respeito à vida humana.

Benefícios: Uso amplo da proposta de ressignificação em todo o país, adequando as realidades locais."

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa, de cunho qualitativo, deverá ocorrer com 20 a 30 alunos do curso superior de Técnico em Agricultura do IFRS em Ibirubá. Terá duas etapas: "em um primeiro instante, em algum espaço das disciplinas que abordam o tema "tecnologia". Em uma segunda ocasião, de uma forma aberta e não limitada, por exemplo, no contra turno, nos horários de intervalo, eventos institucionais etc." Está previsto o uso de dois questionários que foram devidamente apresentados. O planejamento prevê atividades presenciais, mas foram acrescentadas adequações em caso de restrições devido à pandemia.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os documentos necessários foram apresentados e estão adequados: o TAI está assinado digitalmente e o cabeçalho dos questionários foi ajustado para fazer referência ao TCLE. Há um termo de compromisso de utilização de dados (TCUD) assinado e o cronograma está adequado.

#### **Recomendações:**

Não há.

#### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Na última versão, restavam duas pendências que, conforme indicado no documento de resposta e nos documentos, foram devidamente atendidas:

1) Deixar claro na metodologia se observação e, eventualmente, intervenções, farão parte da pesquisa. Se for esse o caso, deve também constar no TCLE esta informação.> Atendida: O trecho

**Endereço:** Avenida Bento Gonçalves, 8855, Campus Central da UERGS, Prédio 11  
**Bairro:** Agronomia **CEP:** 91.540-000  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3318-5148 **E-mail:** cep@uergs.edu.br



**UERGS - UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO RIO GRANDE  
DO SUL**



Continuação do Parecer: 4.781.415

esclarecendo essa questão foi acrescentado em todos os documentos.

2) Há a necessidade de indicação do que será feito com o TCUD (que não está assinado ainda). >  
Atendida: O documento foi devidamente assinado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado(a) Pesquisador(a)

Seu projeto está APROVADO e poderá iniciar as coletas de dados. Após 30 dias do término do projeto, de acordo com seu cronograma, deverá ser encaminhado um Relatório para apreciação deste CEP.

1. De acordo com o item X.1.3.b, da Resolução CONEP/MS n.º 466/2012, o pesquisador deverá apresentar relatório final (ou parcial, quando pertinente) para apreciação deste CEP. Esse relatório deve conter informações detalhadas nos moldes do relatório final contido no Ofício Circular n. 062/2011:

[http://conselho.saude.gov.br/web\\_comissoes/conep/arquivos/conep/relatorio\\_final\\_encerramento.pdf](http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/arquivos/conep/relatorio_final_encerramento.pdf) OU o relatório poderá se adequado de acordo com os resultados finais do projeto que segue a Resolução 510/2016;

2. Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, identificando-se, por cor, negrito ou sublinhado, a parte do documento a ser modificada, isto é, além de apresentar o resumo das alterações, juntamente com a justificativa, é necessário destacá-las no decorrer do texto (item 2.2.H.1, da Norma Operacional CNS nº 001 de 2013).

3. A aprovação deste projeto no CEP não garante aprovação em Editais internos ou externos da UERGS, pois depende de avaliações específicas de mérito científico.

4. A fim de publicação de artigo, após obtenção dos resultados da pesquisa, o pesquisador deverá informar na metodologia a aprovação deste CEP e o número do CAAE.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738597.pdf	26/05/2021 06:30:16		Aceito
Outros	2_2021_05_26_Pendencias_ate_25062021.pdf	26/05/2021 06:28:48	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito
Outros	8_TCUrv05.pdf	26/05/2021 06:28:01	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito

Endereço: Avenida Bento Gonçalves, 8855, Campus Central da UERGS, Prédio 11  
 Bairro: Agronomia CEP: 91.540-000  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3318-5148 E-mail: cep@uergs.edu.br

**UERGS - UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO RIO GRANDE  
DO SUL**



Continuação do Parecer: 4.781.415

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9_TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECEDORV04.pdf	26/05/2021 06:27:12	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	3_Projeto_de_Dissertacao_rv05.pdf	26/05/2021 06:26:57	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito
Outros	5_QUESTIONARIO_FINAL_Versao_6.pdf	18/05/2021 03:32:17	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito
Outros	4_QUESTIONARIO_INICIAL_Versao_6.pdf	18/05/2021 03:31:59	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_COPARTICIPANTE.pdf	15/05/2021 14:28:44	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Marco10709.pdf	23/04/2021 05:54:29	Marco Antônio Moreira de Oliveira	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 15 de Junho de 2021

Assinado por:  
**Jane Marlei Boeira**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Avenida Bento Gonçalves, 8555, Campus Central da UFRGS, Prédio 11  
**Bairro:** Agronomia **CEP:** 91.540-000  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3318-5148 **E-mail:** oep@uergs.edu.br