



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**

**- UESB**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO  
PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL –  
PROFQUI/UESB**



**JUCIMARA DE JESUS MORAES**

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ÁCIDOS E BASES  
NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO CONJUNTO PENAL  
DE JEQUIÉ**

**JEQUIÉ-BA  
DEZEMBRO/2020**



**JUCIMARA DE JESUS MORAES**



## **UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ÁCIDOS E BASES NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO CONJUNTO PENAL DE JEQUIÉ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Química.

Orientador: **Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos**

**JEQUIÉ-BA  
DEZEMBRO/2020**

M827s Moraes, Jucimara de Jesus.

Uma sequência didática para o ensino de ácidos e bases na educação de jovens e adultos no conjunto penal de Jequié / Jucimara de Jesus Moraes.- Jequié, 2020.

98f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação do Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos)

1. Ensino de Química 2.Educação de Jovens e Adultos 3.Educação Prisional I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.Título

CDD – 540.7

Rafaella Cândia Portela de Sousa - CRB 5/1710. Bibliotecária – UESB - Jequié



## TERMO DE APROVAÇÃO



JUCIMARA DE JESUS MORAES

### UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ÁCIDOS E BASES NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO CONJUNTO PENAL DE JEQUIÉ.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química.

#### COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos – Orientador  
(UESB)

---

Prof. Dr. Ademir de Jesus Silva Junior (UESB)

---

Profa. Dra. Joelia Martins Barros (UESB)

Dissertação aprovada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional em 02/12/2020.

## DEDICATÓRIA

*Dedico essa pesquisa a todos professores de Química que tem interesse em embarcar nessa difícil, porém gratificante, jornada que é ressocializar privados de liberdade por meio do ensino de Química.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a DEUS, o meu criador, pela força, pelo cuidado e pela resistência que me concedeu e continua concedendo.

À toda minha família pelo apoio e compreensão. Em especial ao meu filho Samuel e ao meu esposo Israel. Amo vocês!

Ao meu queridíssimo professor Bruno Ferreira dos Santos, por quem tenho um carinho muito especial, que me orientou com muita paciência e dedicação, e que para mim é uma fonte de incentivo e inspiração.

Ao PROFQUI que em parceria com a UESB me proporcionou a oportunidade de realização desse curso de mestrado. Sou grata a todos os professores do programa pelas aulas ministradas e pelo apoio que foram além da sala de aula.

Aos meus colegas de turma, pelo entrosamento, pelo incentivo e por suas contribuições.

Ao colégio anexo, do Colégio Estadual Luiz Navarro de Brito, situado no CPJ, cenário onde a pesquisa foi desenvolvida. E, principalmente, aos meus alunos que compartilharam comigo suas experiências e colaboraram para o desenvolvimento dessa pesquisa.

A família Grupo de Estudos e Pesquisa Ensino de Química e Sociedade - GEPEQS pela contribuição e apoio. Em especial a minha querida Regiane, que sempre me apoiou e torceu por mim.

A minha banca de avaliação, o professor Ademir de Jesus Silva Júnior e a professora Joélia Martins Barros, por suas valiosíssimas contribuições.

Enfim, minha gratidão vai a todos que fizeram parte dessa conquista, seja direta ou indiretamente.

Que Deus abençoe a todos!

Minha gratidão!

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Aspectos do conhecimento químico.....	34
Figura 02 - Os quatro componentes: professor, aluno, conhecimentos científicos e mundo material.....	40
Figura 03 - Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica.....	42
Figura 04 - Mapeamento conceitual para fins avaliativos .....	43
Figura 05 - Modelos de mapas de conceitos .....	54
Figura 06 - Mapa conceitual preliminar do grupo A.....	62
Figura 07 - Mapa conceitual preliminar do grupo B.....	63
Figura 08 - Mapa Conceitual 2 do grupo A.....	70
Figura 09 - Mapa Conceitual 2 do grupo B.....	71
Figura 10 - Análise das respostas apresentadas à questão 01 quanto ao nível de conhecimento .....	75
Figura 11 - Análise das respostas apresentadas à questão 2 quanto ao nível de conhecimento .....	77
Figura 12 - Análise das respostas apresentadas à questão 3 quanto ao nível de conhecimento .....	78
Figura 13 - Análise das respostas apresentadas à questão 4 quanto ao nível de conhecimento .....	80

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Organização curricular da Educação em Prisões, proposta pela Semana Pedagógica da Bahia (2019) .....	30
Quadro 02 - Pesquisas publicadas referentes ao ensino e aprendizagem da disciplina Química em unidades prisionais até 2020.....	32
Quadro 03 - Elementos Constitutivos do currículo Tempo Formativo III – Eixo VII...	52
Quadro 04 - Descrição dos resultados obtidos pelos alunos quanto à coloração apresentada.....	65
Quadro 05 - Respostas dos estudantes quanto a definição de ácido.....	75
Quadro 06 - Respostas dos estudantes quanto às características das substâncias ácidas que torna possível identificá-la .....	76
Quadro 07 - Respostas dos estudantes quanto à definição de base.....	78
Quadro 08 - Respostas dos estudantes quanto às características das substâncias básicas que torna possível identifica-la .....	79



## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Síntese da quantidade de palavras de conteúdo por período simples para cada tipo de linguagem .....	73
Tabela 02 - Análise da densidade lexical com base na quantidade de palavras de conteúdo contidas nas respostas dos estudantes aos questionários...	73

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AC -	Aspectos Cognitivos
ADC -	Aprendizagem Desejada
BNCC -	Base Nacional Comum Curricular
CEP -	Comitê de Ética e Pesquisa
CNA -	Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo
CNE -	Conselho Nacional de Educação
CNPCP -	Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária
CPJ -	Conjunto Penal de Jequié
EJA -	Educação de Jovens e Adultos
ENCCEJA PPL -	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos para privados de liberdade
ENEM PPL -	Exame Nacional do Ensino Médio para privados de liberdade
INEP -	Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB -	Lei de Diretrizes e Bases
LEP -	Lei de Execução Penal
MC's -	Mapas Conceituais
PCN's -	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID -	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNAC -	Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania
PROFQUI -	Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional
PST -	Penal Prestação de Serviço Temporário
REDA -	Regime Especial de Direito Administrativo
SD -	Sequência Didática
SEAP/BA -	Secretaria de Estado da Administração Penitenciária e Ressocialização
SEC/BA -	Secretaria de Educação da Bahia
SF -	Aspectos Sócios-Formativos
UESB -	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UPT -	Universidade Para Todos

## **Uma sequência didática para o ensino de ácidos e bases na Educação de Jovens e Adultos no Conjunto Penal de Jequié**

Autor: Jucimara de Jesus Moraes

Orientador: Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos

**RESUMO:** O desafio de ensinar Química na educação prisional pode ser enfrentado aproximando os conhecimentos prévios dos estudantes dos conhecimentos científicos. Neste trabalho apresentamos uma sequência didática para o ensino de ácidos e bases na escola anexa do Conjunto Penal de Jequié, pautada pela aproximação entre os dois tipos de conhecimento, e que foi avaliada por instrumentos de análise da linguagem escrita dos estudantes e da análise da organização do conhecimento. Por meio da análise da densidade lexical/informacional, dos aspectos do conhecimento químico, e da construção de mapas conceituais avaliamos a contribuição da sequência didática para a apropriação dos conceitos e da linguagem química. Os resultados das análises evidenciaram a aquisição da linguagem científica pelos estudantes, mas também a persistência de algumas concepções prévias, expressadas pelo nível fenomenológico do conhecimento químico nas respostas escritas e nos mapas conceituais. No entanto, a abordagem construída pela sequência didática reforça a necessidade de o ensino de Química para o público da Educação de Jovens e Adultos e da educação prisional estabelecer diálogo entre as diferentes formas de conhecimento em sala de aula.

**Palavras-chaves:** Ensino de Química, Educação de Jovens e Adultos, Educação Prisional.

## **A didactic sequence for teaching acids and bases in Youth and Adult Education at the Jequié Penal Complex**

Author: Jucimara de Jesus Moraes

Advisor: Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos

**ABSTRACT:** The challenge of teaching Chemistry in prison education can be faced by bringing students' prior knowledge closer to scientific knowledge. In this work we present a didactic sequence for teaching acids and bases in the attached school of the Set Penal of Jequié, guided by the approximation between the two types of knowledge, and which was evaluated by instruments of analysis of the written language of the students and the analysis of the organization of knowledge. Through the analysis of lexical / informational density, aspects of chemical knowledge, and the construction of conceptual maps, we evaluated the contribution of the didactic sequence to the appropriation of concepts and chemical language. The results showed the students' acquisition of scientific language, but also indicated the persistence of some previous conceptions about acids and bases, expressed by the phenomenological level of chemical knowledge in the written answers and on concept maps. Drawn on the evaluation of this didactic sequence, we reinforce the importance of teaching Chemistry to the public of EJA and prison education to establish a dialogue between different forms of knowledge in the classroom.

**Keywords:** Chemistry teaching, Youth and Adult education, Prison education.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	15
INTRODUÇÃO .....	18
1 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS – EJA E A EDUCAÇÃO PRISIONAL .....	23
1.1 A Educação de Jovens e Adultos – EJA no Brasil .....	23
1.2 A educação prisional no Brasil .....	26
1.2.1 - <i>A educação prisional na Bahia</i> .....	28
1.3 O Ensino de Química no sistema prisional.....	31
2 - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES .....	34
2.1 Ensino de Química e a apropriação dos seus conceitos e da sua linguagem na EJA .....	34
2.2 Ensino de Ácidos e Bases.....	36
2.3 Desenvolvimento e Validação de uma Sequência Didática – SD .....	39
2.4 A Construção de Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa .....	40
3 - PERCURSO METODOLÓGICO .....	44
3.1 Características da pesquisa .....	44
3.2 Contexto da pesquisa .....	44
3.3 Os sujeitos da pesquisa .....	46
3.3.1 - <i>A relação dos internos com a escola</i> .....	47
3.3.2 - <i>A rotina dos internos</i> .....	48
3.3.3 - <i>O comportamento dos internos em sala de aula</i> .....	49
3.3.4 - <i>A relação dos internos com a religião</i> .....	50
3.4 A problemática dos produtos ácidos-bases de uso cotidiano .....	51
3.5 A Sequência Didática – SD aplicada.....	51
3.6 Análise dos dados colhidos.....	56
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	58
4.1 As concepções prévias dos estudantes sobre os ácidos e as bases para a construção do MC preliminar .....	58
4.1.1 - <i>Dia dois: Questionário preliminar</i> .....	58
4.1.2 – <i>Dia três: Mapa Conceitual preliminar</i> .....	61
4.2 Encenando a história científica sobre os ácidos e as bases .....	64
4.2.1 – <i>Dia quatro: Exposição dos conceitos científicos</i> .....	64
4.2.2 – <i>Dia cinco: Aula experimental</i> .....	64

4.2.3 – <i>Dia seis: Leitura e discussão de textos científicos</i> .....	68
4.3 Estabelecendo relações entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos aprendidos .....	69
4.3.1 – <i>Dia sete: Reconstrução do Mapa Conceitual preliminar</i> .....	69
4.3.2 – <i>Dia oito: Questionário Final</i> .....	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	82
REFERÊNCIAS .....	85
REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES.....	91
APÊNDICES .....	93
APÊNDICE A - Questões discutidas em sala .....	93
APÊNDICE B - Questionário preliminar .....	94
APÊNDICE C - Questionário da aula experimental.....	95
APÊNDICE D - Questionário final .....	96
APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.....	97
ANEXOS .....	99
ANEXO 1 – Referências dos textos usados na SD .....	99

## APRESENTAÇÃO

Peço licença para iniciar essa dissertação apresentando brevemente minha trajetória de vida, e lembro que, desde a infância, via a profissão docente com certo deslumbramento, pois sempre tive professores que admirei bastante. Nasci em uma família com condições socioeconômicas desfavoráveis à aquisição de uma profissionalização no nível universitário. Minha mãe e meu pai não chegaram a concluir nem mesmo o Ensino Fundamental, mas, ainda assim, lembro-me que sempre incentivavam que meus irmãos e eu estudássemos, uma vez que eles acreditavam veementemente que por meio da educação obteríamos melhores oportunidades em nossa vida adulta.

Aos quinze anos, quando estava cursando o segundo ano do Ensino Médio, engravidei, o que foi um choque e uma decepção para minha família, principalmente para minha mãe, que perdeu as esperanças no que dizia respeito ao meu futuro educacional e profissional. Eu mesma, naquele momento, havia perdido. Afinal, os dados estatísticos sobre gravidez na adolescência e a conclusão dos estudos escolares dizem que:

Do total de 1,3 milhão de jovens de 15 a 17 anos fora da escola sem Ensino Médio concluído, 610 mil são mulheres. Entre elas, 35%, o equivalente a 212 mil, já eram mães nessa faixa etária. Apenas 2% das adolescentes que engravidaram deram sequência aos estudos (TOKARNIA, 2016, p. 01).

Felizmente, mesmo em meio às dificuldades enfrentadas, consegui me enquadrar nesses 2%, e em 2008 concluí o Ensino Médio no Colégio Estadual Edivaldo Boaventura Polivalente. No ano seguinte fiz cursinho pré-vestibular pelo programa Universidade Para Todos – UPT, e recebi isenção para prestar o exame vestibular. Optei por tentar, com sucesso, a Licenciatura em Química, o que representou uma vitória em minha vida. Em 2010, aos 18 anos, ingressei no curso de licenciatura em Química pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/*campus* Jequié, e essa conquista trouxe muita felicidade e esperança para mim e minha família. Durante a graduação fui bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, entre 2012 – 2014, quando tive meus primeiros contatos com a sala de aula.

Em agosto de 2014 me formei. No mesmo ano tive a minha primeira experiência docente depois de licenciada, com a Educação de Jovens e Adultos - EJA, pelo sistema de Prestação de Serviço Temporário – PST, quando trabalhei três meses

como professora substituta da disciplina Matemática no Colégio Estadual Luiz Viana Filho e depois mais três meses em 2015. Nesse mesmo ano, ainda pelo PST, fui professora da disciplina Física no Ensino Médio e na EJA, durante quatro meses, no Colégio Estadual Professor Firmo Nunes. Trabalhei entre 2016 e 2019 no Colégio Estadual Polivalente de Gandu e durante esse período ensinei as disciplinas Química e Física no Ensino Médio Regular e na EJA, pelo processo seletivo do Regime Especial de Direito Administrativo – REDA.

Em agosto de 2018 ingressei no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, o que representou a realização de algo que eu já vinha desejando desde minha graduação. Para mim, o mestrado significa a continuação e a expansão dos meus conhecimentos docentes em Química, uma vez que, o professor da educação básica precisa se atualizar continuamente, para aperfeiçoar a sua prática e refletir sobre ela no sentido de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, e no PROFQUI tive a oportunidade de realizar esse aperfeiçoamento.

Em setembro do ano de 2018 fui novamente convocada pelo REDA, para atuar como docente em Química na Educação de Jovens e Adultos - EJA do Conjunto Penal de Jequié - CPJ. Inicialmente, ao saber onde atuaria me senti amedrontada (carregava comigo muitos preconceitos quanto ao ambiente prisional), pois não fazia ideia de como funcionava a adaptação da escola nesse sistema. De fato, a realidade é bem diferente das escolas convencionais.

De um modo geral, os espaços educacionais do sistema prisional, aparentemente, consistem em salas de aulas comuns (considerando seus elementos básicos: carteiras, mesa para o professor e quadro branco), até que antes dos alunos entrarem na sala de aula, onde o professor os aguarda, o agente penitenciário tranca o portão de saída/entrada ao espaço educacional e destranca o portão de acesso ao pátio (local de convivência comum aos presidiários) permitindo a entrada dos alunos ao espaço educacional. Ficamos, literalmente, presos com os alunos, até o fim da aula. Inicialmente o medo é inevitável, até percebermos que existe muito respeito da parte dos alunos para conosco, então o receio é deixado de lado, e a interação professor/aluno se dá do mesmo modo que em uma sala de aula comum.

A inserção da educação no sistema prisional é muito importante para o processo de ressocialização dos detentos, e refletir sobre a prática docente em um ambiente como esse é imprescindível, uma vez que esse público possui outras limitações além daquelas já encontradas na EJA em escolas fora do ambiente



prisional. Desse modo, não basta apenas ter experiência com a EJA, é preciso muito mais. E, infelizmente, encontramos poucas produções pedagógicas direcionadas ao ensino de Química para esse público específico, que dê um direcionamento ao docente que atua na modalidade da Educação Prisional.

As experiências profissionais adquiridas ao longo de minha atuação como docente no Ensino Médio regular e na EJA, e em especial na educação voltada para o público privado de liberdade, que também envolve a EJA, me oportunizaram vivências singulares que deram como fruto a escrita desta dissertação.

## INTRODUÇÃO

A educação no sistema prisional faz parte do processo de ressocialização dos detentos, e está incluída na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Refletir sobre a prática pedagógica da EJA na educação prisional é muito importante, pelas características próprias que a diferenciam das práticas da EJA em escolas fora deste ambiente. Para o professor de Química que for convocado a ensinar na educação prisional, ter experiência na EJA pode não ser suficiente para enfrentar este desafio. E ainda encontramos poucas produções na literatura direcionadas ao ensino de Química para esse público específico, e que forneça subsídios ao docente para atuar na modalidade da educação prisional.

De acordo com Cavalcante (2011), a educação prisional tem,

[...] o objetivo de propiciar ao indivíduo o reconhecimento de que é uma pessoa capaz de aprender, de analisar, de se posicionar, de atuar conscientemente, de desenvolver suas potencialidades, de adquirir conhecimentos acerca da cultura humana existente, enfim, de valorizar a si mesmo enquanto ser humano e ser capaz de participar ativa e conscientemente das diversas situações sociais (p. 24 e 25).

A inserção da escola no conjunto penal objetiva a ressocialização e para que, de fato, esse objetivo seja alcançado, os detentos não devem ser tratados com o estigma de presidiários. Os docentes têm contato direto com os presos sem algemas, e não os consideram como criminosos, mas sim como alunos, exatamente o que são ao adentrarem na sala de aula. E a ausência das algemas dá aos detentos a sensação de liberdade, e isso os leva a se sentirem numa sala de aula comum, na qual eles tiram suas dúvidas, interagem com o docente e dialogam entre eles. A modalidade EJA inserida na Unidade Prisional ainda requer muita pesquisa para melhor atender esse público, principalmente se tratando no ensino da disciplina Química, pois pouquíssima produção publicada é encontrada.

Os conhecimentos que a disciplina Química veicula tornam possível compreender os fenômenos naturais e a constituição material de tudo o que está a nossa volta por meio de uma visão científica. A Química está presente de forma direta no cotidiano da população, e seu conhecimento envolve desde o tratamento da água para nosso consumo à produção de combustíveis para as diferentes formas de transporte e geração de energia. De acordo com os antigos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's para o Ensino Médio, “a Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político” (p. 30). Desse modo, o ensino da Química

torna-se essencial na formação básica para o exercício da cidadania, uma vez que, “os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (PCN’s, p. 32).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, corrobora com os PCN’s, afirmando que “a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo” (p. 547). Entretanto,

(...), poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (...). Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, p. 547).

Contudo, este conhecimento caracteriza-se por ser abstrato, e seus significados são comunicados por meio de uma linguagem particular, o que pode dificultar a sua aprendizagem e sua associação com a realidade. Assim, cabe ao professor dessa disciplina pesquisar meios que facilitem aos estudantes a apropriação dos conceitos e da linguagem da Química, de forma a relacionar o seu conhecimento com aquilo que nos cerca. Neste sentido, Trevisan e Martins (2008) defendem que a disciplina Química seja ensinada “dentro de uma concepção que destaque o papel social da mesma” (p. 4734) e Silveira (2018) argumenta que não considerar os conhecimentos prévios dos estudantes pode “dificultar a compreensão do tema abordado em sala de aula devido ao não estabelecimento de relações com o mundo que os cerca” (p. 14).

O Plano Estadual de Educação no Sistema Prisional da Bahia (2015), defende que a organização curricular da educação prisional leve em conta a “integração dos saberes construídos nos vários espaços ocupados pelos jovens e adultos ao longo da sua vida e no contexto penitenciário com os conhecimentos escolares”, por meio de “situações que expressam a realidade mais próxima; fatos e contradições da realidade vivenciada” (p. 33-34). Espera-se que essa organização curricular ajude o estudante na “compreensão e aquisição das competências e habilidades básicas necessárias para a sua formação” (BAHIA, 2015, p. 34). Acompanhando essa orientação, a semana pedagógica proposta pela Secretaria de Educação da Bahia para Educação de Jovens e Adultos (EJA) de 2019 propôs para o currículo do Tempo Formativo III –

Eixo VII, a valorização dos “(...) saberes originários da experiência de vida como forma de explicar os fenômenos naturais e sociais nas diferentes sociedades” (p. 01), por entender que o público atendido por essa modalidade de ensino traz consigo vivências e experiências profissionais que podem contribuir para a aprendizagem das ciências.

A importância dos saberes e contextos para a educação científica também é teorizada por diferentes perspectivas, como a noção da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), quem defende que “as ideias subordinantes preexistentes fornecem ancoragem à aprendizagem significativa de novas informações” (p. 03), de acordo com essa perspectiva, os conhecimentos e ideias que os estudantes já possuem precisam ser levados em conta pelo professor ao ensinar, afinal os conhecimentos prévios dos alunos contribuem para a promoção da aprendizagem de novos conhecimento. Segundo Ausubel (2003), a organização dos conceitos prévios interligados à assimilação de novos conceitos é capaz de levar o estudante a uma aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, Novak e Cañas (2010) propõem para a estruturação e organização dos conceitos, e avaliação do aprendizado a construção de Mapas Conceituais – MC's como instrumento de ensino e aprendizagem.

Desenvolvemos uma Sequência Didática (SD) para trabalhar os conceitos de ácidos e bases na educação prisional. Com o intuito de que os alunos se apropriassem dos conceitos e da linguagem química sobre o conteúdo de ácidos e bases, exploramos a relação entre a Química e os conhecimentos prévios dos estudantes, de modo que os levasse a uma aprendizagem significativa. A SD foi aplicada em uma turma pertencente à Educação de Jovens e Adultos – EJA, inserida em uma unidade prisional. Os estudantes dessa turma possuíam vivências acumuladas ao longo de suas trajetórias pessoais e profissionais, que foram relevantes para o processo de ensino e aprendizagem.

A turma mencionada faz parte da clientela atendida no anexo do Colégio Estadual Luiz Navarro de Brito que funciona no Conjunto Penal de Jequié - CPJ, na modalidade EJA. Faz parte do Tempo Formativo III, Eixo VII e trata-se de estudantes privados de liberdade, que vivem em um ambiente insalubre, sem perspectiva de um futuro melhor, e resistem a acreditar que a educação pode mudar suas vidas. Esses fatores dificultam a aprendizagem, além da dificuldade de compreensão dos conteúdos da disciplina Química, que não é exclusiva dos alunos do sistema prisional.

O presente trabalho visou investigar a seguinte problemática: *Como o desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino de ácidos e bases fundamentada nos conhecimentos prévios de estudantes de um conjunto penal*

*poderá contribuir na apropriação dos conceitos químicos e da linguagem química na EJA?* Desse modo, esta pesquisa tem por objetivo principal investigar como os estudantes da Educação de Jovens e Adultos – EJA se apropriam dos conceitos e da linguagem química, buscando dar significado a esse conhecimento por meio de uma abordagem que considera as concepções prévias dos estudantes em torno do conteúdo de ácidos e bases. Para avaliar e validar o desenvolvimento da sequência didática, aplicamos ao longo dela, uma série de atividades que resultaram em produções dos alunos, foram elas: Mapas Conceituais (MC's) como ferramenta de ensino e aprendizagem, e questionários que analisamos por meio da densidade lexical/informacional e dos aspectos do conhecimento químico.

Para atingir o que é proposto no objetivo principal, articulamos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Desenvolver uma sequência didática para o ensino do conteúdo de ácidos e bases baseado em uma abordagem que considera as concepções prévias dos estudantes;
- ✓ Avaliar a sequência didática desenvolvida por meio da construção de MC's como ferramenta de ensino e de respostas apresentadas pelos estudantes aos questionários.

As atividades aplicadas ao longo da SD nos permitiram avaliar a eficácia da sequência didática desenvolvida, que a partir dos resultados da análise evidenciaram a aquisição da linguagem científica pelos estudantes, assim como a estruturação dos conceitos, mas também a persistência de algumas concepções prévias, expressadas pelo nível fenomenológico do conhecimento químico nas respostas escritas e nos mapas conceituais elaborados por eles. No entanto, percebemos que a abordagem construída pela sequência didática reforça a necessidade de o ensino de Química para o público da EJA e da educação prisional estabelecer diálogo entre os conhecimentos prévios dos alunos e o conhecimento científico em sala de aula.

As próximas seções desta dissertação trazem os capítulos que a compõem. No capítulo I abordamos uma breve discussão sobre a Educação de Jovens e Adultos -EJA e a Educação prisional. No capítulo II apresento o marco teórico que norteia essa pesquisa e está dividido em quatro tópicos: 2.1 Ensino de Química e a apropriação dos seus conceitos e da sua linguagem na EJA; 2.2 Ensino de ácidos e bases; 2.3 Desenvolvimento e Validação de uma Sequência Didática – SD e 2.4 A Construção de Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. O capítulo III traz o percurso metodológico que foi desenvolvido ao longo da intervenção, e está dividido em seis

tópicos: 3.1 Características da pesquisa; 3.2 Contexto da pesquisa; 3.3 Os sujeitos da pesquisa, 3.4 A problemática dos produtos ácidos-bases de uso cotidiano; 3.5 A Sequência Didática – SD aplicada e 3.6 A coleta de dados.

O capítulo IV traz as análises e os resultados obtidos por meio do desenvolvimento da SD, usando como ferramenta de ensino e avaliação do aprendizado os MC's e as respostas escritas dos estudantes, que foram analisadas por meio da densidade lexical/informacional e dos níveis do conhecimento químico. Por fim, a dissertação apresenta as considerações finais da pesquisa realizada.

# **1 - EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS – EJA E A EDUCAÇÃO PRISIONAL**

Buscando situar o contexto em que foi desenvolvida a pesquisa, este capítulo apresenta um breve panorama no que diz respeito à Educação de Jovens e Adultos - EJA e a Educação Prisional.

## **1.1 A Educação de Jovens e Adultos – EJA no Brasil**

A EJA contempla a educação de jovens e adultos que não tiveram acesso ou que não completaram o Ensino Fundamental ou Médio na idade adequada. A idade mínima para ingresso na EJA para o Ensino Médio é de 18 anos completos, de acordo com o Art. 8º, disposto no Art. 4º, VII da Lei de Diretrizes e Bases - LDB (BRASIL, 1996). A LDB assegura o direito ao acesso à educação a todos os indivíduos, sendo dever do estado oferecê-la para jovens e adultos que não tiveram acesso a ela na idade ideal.

Um dos objetivos da EJA é oferecer nova perspectiva de vida aos jovens e adultos, de acordo com a Constituição Federal do Brasil/1988 que “incorporou como princípio que toda e qualquer educação visa o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Cf. Art. 205). Desse modo, é dever do estado e direito do cidadão o acesso a uma educação inclusiva que contemple suas necessidades.

Outrora, cerca de cem anos atrás, somente quem tinha acesso à educação no Brasil eram as famílias mais abastadas das classes altas, que contratavam professores para educar seus filhos em casa ou os enviavam às poucas escolas existentes na época. Quanto aos filhos das famílias das classes sociais menos favorecidas, o acesso à educação não os contemplava (GHIRALDELLI JR., 2001).

Ensinar jovens e adultos naquela época não era uma preocupação. Na década de 1930, com o aumento da urbanização e de centros industriais no país, especificamente na cidade de São Paulo, a demanda crescente de formação de mão de obra especializada faz surgir as escolas noturnas, que promoviam o ensino profissionalizante para pessoas com mais de 16 anos (GHIRALDELLI JR., 2001).

Nos anos 30, o marco relevante da Era Vargas foi a criação da Constituição de 1934 e a especial atenção que ela conferiu à educação, principalmente pela criação do Plano Nacional de Educação (PNE) (VIEGAS; MORAES, 2017, p. 460).

A Constituição de 1934 assegurou, por meio dos Art. 149 e Art. 150, respectivamente, o direito de todos à educação e o direito aos alunos adultos de cursar

o ensino primário gratuito (VIEGAS; MORAES, 2017). Viegas e Moraes (2017) argumentam “que somente a partir dos anos 40 a educação de adultos se configurou como política pública educacional” (p. 461). Em 1958, educadores de todo país foram convocados, pelo então presidente da república, Juscelino Kubitschek, afim de compartilharem suas experiências pedagógicas no II Congresso Nacional de Educação de Adultos, que foi realizado no Rio de Janeiro (VIEGAS; MORAES, 2017). Nesta ocasião o presidente externou sua preocupação com a jornada árdua de trabalho enfrentada pelos alunos adultos antes de chegarem à escola, à noite e destacou a possibilidade de a educação trazer a esses alunos a oportunidade de uma vida melhor. A partir desse período as especificidades da educação de adultos, passou a ser vista com responsabilidade e interesse pelo Estado Brasileiro (VIEGAS; MORAES, 2017).

Em 1958, surge em caráter experimental, a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo (CNA), com o objetivo de alfabetizar pessoas adultas de classes sociais desfavorecidas, que “também idealizava uma política de educação permanente” (p. 462), desse modo, após alfabetizados os alunos adultos poderiam dar continuidade aos seus estudos (VIEGAS; MORAES, 2017).

Todavia, os avanços referentes ao setor educacional foram afetados com o início da Ditadura Militar no Brasil, em 1964, e o campo mais prejudicado foi a educação de pessoas adultas das classes desfavorecidas, “o Estado viu nos movimentos sociais e nas práticas educativas vigentes uma grande ameaça à sua ideologia hegemônica” (VIEGAS; MORAES, 2017, p. 464). Neste cenário a taxa de analfabetismo entre pessoas adultas preocupou o regime político ditatorial, já que afetava diretamente o setor econômico do país, uma vez que o “efervescente mercado de trabalho, que necessitava estar a todo vapor” precisava de mão de obra de pessoas que fossem escolarizadas (VIEGAS; MORAES, 2017, p. 465).

Com o intuito de reduzir as taxas de analfabetismo entre as pessoas adultas em 1967 surge o MOBREAL – Movimento Brasileiro de Alfabetização. Os métodos atribuídos ao MOBREAL, porém, se limitavam a aprender a ler e escrever, e

[...] para se fazer passar por eficaz, chegou mesmo a dizer que poderia utilizar-se do “método Paulo Freire desideologizado”. Evidentemente, isso era um absurdo, dado que o método Paulo Freire autêntico não poderia conviver com uma educação que não estivesse ligado à ideia de tomada de consciência política a partir da constatação e denúncia do modelo econômico concentrador de renda que, de fato, atingiu duramente justamente a clientela do MOBREAL (GHIRALDELLI JR., 2001, p. 107).



O MOBRAL não trouxe resultados satisfatórios, apenas 2,7% do analfabetismo do país foi reduzido, além disso, “o cidadão recém-alfabetizado, geralmente oriundo de classes populares, continuou servindo como mão de obra pouco qualificada para classes mais abastadas da sociedade” (VIEGAS; MORAES, 2017, p. 466). De acordo com Viegas e Moraes (2017), “(...) muito além do objetivo reducionista do MOBRAL de instrumentalizar o aluno a adquirir técnicas de leitura, escrita e cálculo (...) era necessário muito mais que técnicas para que esses sujeitos se integrassem à sociedade, de fato” (p. 466).

Em 1985 o MOBRAL foi extinto, e foi criada a Fundação Educar que herdou as ideologias, os bens legais e a estrutura administrativa do MOBRAL, que foi extinta em 1990. Ainda na década de 90 o Ministério da Educação e Cultura – MEC lançou o Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania – PNAC, que tinha como propósito reduzir em cinco anos 70% do analfabetismo da população infantil, jovem e adulta, entretanto tal programa durou apenas dois anos por falta de recursos (VIEGAS; MORAES, 2017).

A LDB 9.394/1996, oficializou a educação de jovens e adultos como modalidade de ensino da Educação Básica, que cunhou a nomenclatura EJA nos documentos oficiais, garantindo a inclusão da EJA nos programas do governo (VIEGAS; MORAES, 2017, p. 469). Entretanto os avanços alcançados só encontravam-se no plano teórico, na prática a EJA não avançava e o analfabetismo entre a população jovem e adulta estava em alta (VIEGAS; MORAES, 2017).

Em maio de 2000, a Câmara de Educação Básica (CEB) e o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovam o Parecer CNE/CEB 11/2000. De significativa relevância, trata das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) para a EJA - até a presente data, é o documento oficial que rege as ações educativas nessa modalidade de ensino (VIEGAS; MORAES, 2017, p. 470).

De acordo com os Princípios da Educação de Jovens e Adultos, a EJA possui três funções pré-estabelecidas, que foram trabalhadas no Parecer CNE/CEB nº11/2000, são elas:

**Reparadora**, significa não só a entrada no circuito dos direitos civis pela restauração de um direito negado: o direito a uma escola de qualidade, mas também o reconhecimento daquela igualdade ontológica de todo e qualquer ser humano.

**Equalizadora**, vai dar cobertura a trabalhadores e a tantos outros segmentos sociais como donas de casa, migrantes, aposentados e encarcerados. A reentrada no sistema educacional dos que tiveram uma interrupção forçada seja pela repetência ou pela evasão, seja pelas desiguais oportunidades de permanência ou outras condições adversas, deve ser saudada como reparação corretiva, ainda que tardia, de estruturas arcaicas, possibilitando aos indivíduos novas

*inserções no mundo do trabalho, na vida social, nos espaços da estética e na abertura dos canais de participação.*

**Qualificadora**, mais do que uma função permanente da EJA que pode se chamar de qualificadora. Mais do que uma função, ela é o próprio sentido da EJA. Ela tem como base o caráter incompleto do ser humano cujo potencial de desenvolvimento e de adequação pode se atualizar em quadros escolares ou não escolares (Conferência Internacional de Educação de Adultos – CONFINTEA BRASIL +6, 2016, p. 04).

As funções da EJA vão muito além da formação educacional do indivíduo. Abrange também a formação social do estudante, levando em consideração que muitos desses alunos trabalham, possuem uma demanda familiar e ocupam o papel de responsáveis pela família e seu sustento. A modalidade EJA também é oferecida para pessoas que se encontram em situação de privação de liberdade.

A Secretaria da Educação do Estado da Bahia (2009) estabeleceu a matriz curricular da componente EJA no Ensino Médio, Tempo Formativo III, que encontra-se dividida em dois Eixos, VI e VII. Esses eixos compreendem as disciplinas do Ensino Médio que são ministradas em dois anos. A disciplina Química está presente no Eixo VII, desse modo, os alunos da EJA têm acesso aos conhecimentos desta disciplina no último ano do Tempo Formativo III (BAHIA, 2009).

A EJA “é caracterizada pelo sem número de heterogeneidades, seja na faixa etária dos estudantes, nas perspectivas que eles têm sobre o curso, nas capacidades e dificuldades de aprendizagem” (KUTTER; EICHLER, 2009, p. 1-2), desse modo o ensino da disciplina Química na EJA é um desafio. A solicitação de atividades ou pesquisas extraclasse, em geral, não é uma possibilidade, considerando-se o público atendido por essa modalidade é de pessoas que não têm tempo de se dedicarem aos estudos fora da sala de aula e que estiveram afastadas da sala de aula por muitos anos.

## **1.2 A educação prisional no Brasil**

No Brasil, assegurados pela Lei de Execução Penal (LEP, Lei 7210/84), indivíduos privados de liberdade têm direito à Educação, de acordo com o Art. 18A dessa lei, “os sistemas de ensino oferecerão aos presos e às presas cursos supletivos de Educação de Jovens e Adultos – EJA (Incluído pela Lei nº 13.163, de 2015)”. A Lei de Diretrizes e Bases – LDB assegura e a Constituição Federal estabelece que o acesso à educação, é direito de todos.

A Resolução nº 2 de dezenove de maio de 2010, aprovada pelo Conselho Nacional de Educação – CNE, que dispôs sobre a Diretrizes Nacionais para oferta de

Educação de Jovens e Adultos em privação de liberdade nos estabelecimentos penais, também considera que

o Governo Federal, por intermédio dos Ministérios da Educação e da Justiça tem a responsabilidade de fomentar políticas públicas de educação em espaços de privação de liberdade, estabelecendo as parcerias necessárias com os Estados, Distrito Federal e Municípios (Resolução CNE/CEB 2/2010, p. 01).

Esta Resolução também determina no Art. 2º, que

as ações de educação em contexto de privação de liberdade devem estar calcadas na legislação educacional vigente no país, na Lei de Execução Penal, nos tratados internacionais firmados pelo Brasil no âmbito das políticas de direitos humanos e privação de liberdade, devendo atender às especificidades dos diferentes níveis e modalidades de educação e ensino e são extensivas aos presos provisórios, condenados, egressos do sistema prisional e àqueles que cumprem medidas de segurança (Resolução CNE/CEB 2/2010, p. 02).

Embora os privados de liberdade tenham o direito à educação, o que é assegurado pela Lei, nem todos têm acesso a ela. De acordo com Oliveira (2017),

dos mais de 700 mil presos em todo o país, 8% são analfabetos, 70% não chegaram a concluir o ensino fundamental e 92% não concluíram o ensino médio. Não chega a 1% os que ingressam ou tenham um diploma do ensino superior. Apesar do perfil marcado pela baixa escolaridade, diretamente associada à exclusão social, nem 13% deles têm acesso a atividades educativas nas prisões (p. 01).

Muitos fatores contribuem para essa estatística, dentre eles destacamos a falta de infraestrutura e de planejamento dos espaços físicos para as aulas. Os presídios não possuem salas suficientes e, recorrentemente, as poucas existentes se configuram em ambientes inóspitos, que em muitos casos são improvisados, inadequados para o ensino. A educação prisional precisa ser pensada, priorizada e incentivada, uma vez que por meio dela o detento pode alcançar a ressocialização, que por sinal deveria ser a principal preocupação do Estado com relação ao privado de liberdade. No entanto, “a principal preocupação do sistema prisional ao receber um indivíduo condenado não é a sua reeducação, mas a privação de sua liberdade” (FAGUNDES *et al.*, 2013, p. 12).

A educação tem um papel muito importante na ressocialização do aluno privado de liberdade, uma vez que para este indivíduo esse momento torna-se como uma trégua da realidade em que ele encontra-se inserido, permitindo-o ir além dos muros que o encarceram, por meio da construção e da apropriação do conhecimento escolar. Cavalcante (2011) diz que “apesar das dificuldades existentes, a educação prisional é importante, constituindo-se num direito que favorece o desenvolvimento

integral da pessoa, com possibilidade de melhoria da qualidade de vida e elevação da autoestima.” (p. 25). Nessa mesma perspectiva, Onofre (2015) argumenta que,

a Educação para Jovens e Adultos em espaços de privação de liberdade deve estar pautada nos ideais da educação popular, que tem o homem e a vida como centro do processo educativo, e em que o aprender a ler, escrever e interpretar perpassa esse movimento de (re)construção da cidadania e de humanização das pessoas (p. 239).

Além da educação prisional, a legislação procura também garantir a prática da leitura, elemento primordial para aquisição do conhecimento, por meio do Artigo 21 da Lei de Execução Penal – LEP. Este artigo determina que, “em atendimento às condições locais, dotar-se-á cada estabelecimento de uma biblioteca, para uso de todas as categorias de reclusos, provida de livros instrutivos, recreativos e didáticos” (BRASIL, Lei nº 7.210/1984).

A LEP garante a remição de pena aos detentos que trabalham internamente no conjunto penal, e a Lei nº 12.433 de 2011 garante

a remição da pena também através do estudo, e instituindo que a cada 12h de presença na escola, o interno tem direito a remir 1 dia de sua pena. Para efeito de remição são considerados toda a Educação Básica (Fundamental e Médio), a Educação Profissionalizante, o Ensino Superior ou ainda a Requalificação Profissional, em caráter presencial ou à distância (DIORIO, 2017, p. 117).

Desse modo, mesmo os detentos que já tenham concluído o Ensino Médio têm direito a se matricularem na EJA prisional, garantindo assim a remição de pena.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP juntamente com o Ministério da Justiça e Segurança Pública, desde 2010 realiza anualmente nas unidades prisionais o Exame Nacional do Ensino Médio para privados de liberdade (ENEM PPL), exame que viabiliza o acesso dos detentos ao ensino superior. O Instituto também é responsável pelo Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos para privados de liberdade (ENCCEJA PPL), que dá o direito à certificação de conclusão do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio, caso o participante alcance a nota mínima exigida. A obtenção da aprovação nos exames citados também, possibilita aos detentos a remição de pena.

### **1.2.1 - A educação prisional na Bahia**

Entre 2009 e 2010, foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação nos sistemas prisionais brasileiros pelo Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária (CNPCP), por meio da Resolução nº 3, de 11 de março de

2009, e pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), a partir da Resolução nº 2 de 19 de maio de 2010 (SILVA; MOREIRA, 2011).

Uma consequência prática dessa normativa é a obrigatoriedade de que cada Estado da Federação tenha o seu Plano Estadual de Educação nas Prisões, de onde emerge, implícita ou explicitamente, o projeto político-pedagógico, cuja estrutura será analisada a partir dos dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – Lei nº 9.394/1996) e da Lei de Execução Penal (LEP – Lei nº 7.210/1984). (SILVA; MOREIRA, 2011, p. 90).

Em 2012, assim como nas demais Unidades Federativas do Brasil, foi construído na Bahia o primeiro Plano Estadual de Educação do Sistema Prisional conjuntamente com a Secretaria de Educação do Estado e Secretaria de Estado da Administração Penitenciária e Ressocialização - SEAP/BA. A Secretaria de Educação da Bahia – SEC/BA juntamente com a Secretaria de Justiça e Direitos Humanos implementaram em conjunto a EJA em todas as Unidades Prisionais do Estado da Bahia, adaptando salas de aulas associadas aos ambientes de convivências dos internos. Essas salas de aulas são consideradas como um anexo de alguma unidade escolar da Rede Pública do Estado.

O Plano Estadual de Educação no Sistema Prisional da Bahia possui, como um dos seus objetivos “garantir a oferta da Educação Básica, na modalidade EJA para privados de liberdade” (BAHIA, 2015, p. 28). Por meio deste Plano se assegura a esse público o direito a educação, e também a possibilidade da ressocialização por meio da educação. A proposta deste Plano é assegurar o direito à educação, e também a possibilidade da ressocialização por meio da educação para todos os privados de liberdade, entretanto, nem todos tem acesso a educação.

Dados apresentados pelo Plano Estadual de Educação no Sistema Prisional da Bahia publicado em 2015 apontam para a necessidade urgente da ampliação da oferta de vagas nas unidades prisionais, em função da grande demanda, em especial no Ensino Fundamental. Vale ressaltar que de acordo com os dados estatísticos do mapa da população carcerária da Bahia, publicado em vinte e quatro de agosto de 2020 pela SEAP/BA, a população carcerária do Estado Bahia chega a 13.157 detentos, entre provisórios e condenados. Considerando-se que a capacidade máxima é de 12095 vagas, existem no sistema prisional 1062 detentos excedentes. Em contrapartida, são ofertadas apenas 3.500 vagas de ensino para todas as unidades penais do Estado. Além disso, outro agravante que ocasionam muitas vagas ociosas, é que nem todas as poucas vagas de ensino existentes podem ser

preenchidas, por que as instituições prisionais não possuem espaços físicos e mobiliários suficientes para atender a demanda (BAHIA, 2015).

Objetivando atender as especificidades do público de Jovens e Adultos que estão inseridos nas unidades prisionais a organização Curricular da Educação de Jovens e Adultos passou por adequações, das quais os saberes prévios destes indivíduos, seja dentro ou fora da unidade prisional, são integrados aos conteúdos escolares, e são expressos por meio de Eixos Temáticos e Temas Geradores (BAHIA, 2015). Desse modo os conteúdos passaram a ser organizados de acordo com as necessidades do Eixo Temático e dos Temas Geradores (BAHIA, 2015, p. 34).

O Quadro 01 apresenta a organização curricular da Educação em Prisões, proposta pela Semana Pedagógica da Bahia (2019), o Tempo Formativo III, que vem ser a componente EJA do Ensino Médio, compreende dois Eixos Temáticos, com a duração de um ano cada, cada um desses Eixos que fica responsável por determinadas áreas do conhecimento, e incluem seus respectivos Temas Geradores.

QUADRO 01: ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DA EDUCAÇÃO EM PRISÕES, PROPOSTA PELA SEMANA PEDAGÓGICA DA BAHIA (2019).

<b>Organização curricular da Educação em Prisões</b> (Tempo Formativo III – Ensino Médio)		
<i>Eixo temático</i>	<i>Áreas do conhecimento</i>	<i>Temas Geradores</i>
Eixo VI – Globalização, Cultura e Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Linguagens, Códigos e suas Tecnologias</li> <li>✓ Ciências Humanas e suas Tecnologias</li> <li>✓ Artes e Atividades Laborais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O que é tecnologia?</li> <li>✓ A era da informação e a revolução tecnológica</li> <li>✓ A sociedade globalizada</li> <li>✓ O conhecimento como instrumento de poder e inserção social</li> <li>✓ O papel da mídia na formação de opinião Informação ou conhecimento?</li> <li>✓ Acesso a novas tecnologias ou inclusão digital?</li> <li>✓ A escola como espaço de socialização e construção do conhecimento</li> </ul>
Eixo VII – Economia Solidária e Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciências da Natureza e suas Tecnologias</li> <li>✓ Matemática e suas Tecnologias</li> <li>✓ Artes e Atividades Laborais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A economia a serviço da vida</li> <li>✓ O cooperativismo como prática solidária</li> <li>✓ Agricultura familiar</li> <li>✓ Desenvolvimento autossustentável e geração de renda</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora com base em BAHIA, 2019.

Baseados no conhecimento da realidade de seus alunos, cabe aos professores escolher qual Tema Gerador adotar e de acordo com o tema escolhido, os professores selecionam os conteúdos que serão trabalhados em sua disciplina.

De acordo com o currículo as aulas são organizadas a partir desses Eixos Temáticos e Temas Geradores que determinarão os conteúdos das disciplinas que ajudarão na sua compreensão e aquisição de competências e habilidades básicas importantes para sua formação (BAHIA, 2015, p. 34).

O objetivo que sustenta essa organização curricular é oportunizar “a todos o reconhecimento dos internos enquanto sujeitos sociais que produzem saberes e cultura e demandam a apropriação dos saberes científico” (BAHIA, 2015, p. 35).

### **1.3 O Ensino de Química no sistema prisional**

Segundo Oliveira e colaboradores (2019), o ensino de Química nas unidades prisionais contribui com os processos de “(re)elaborações” da forma como os estudantes em privação de liberdade veem o mundo, além de ser essencial para o desenvolvimento da cidadania.

Entretanto, a formação obtida nos cursos de Licenciatura em Química não oferece suporte acadêmico nem prepara o docente para as heterogeneidades do ensino na EJA e muito menos para as especificidades da educação prisional. Essa condição faz o professor de Química reproduzir a mesma metodologia didático-pedagógica desenvolvida no Ensino Médio regular, a qual não dá conta de atender as necessidades desse público distinto (SILVA. et al, 2017b). Somados a isso poucas produções de trabalhos científicos se acham voltadas para o ensino de Química tanto na modalidade EJA quanto em unidades prisionais, que poderiam ser usadas como base para a reflexão e o planejamento docente.

Tratando-se do ensino de Química no sistema prisional, são escassas as produções pedagógicas publicadas, talvez pela falta de interesse, incentivo e até receio em se pesquisar dentro dessa temática, o que nos aponta para a necessidade de desenvolver pesquisas neste contexto. A EJA no ambiente prisional representa para o docente uma realidade distante da encontrada fora desse ambiente, e requer pesquisas específicas, uma vez que esses homens e mulheres,

além de estarem marginalizados pela sociedade, eles têm que conviver com um sistema judiciário moroso, celas superlotadas, violência, onde as palavras individualidade e cidadania praticamente não existem e, embora todos tenham o direito à educação e ao trabalho, apenas alguns poucos são autorizados a ir à escola e a exercer atividades remuneradas (FAGUNDES *et al.*, 2013, p. 13).

No Quadro 02 estão elencadas as poucas pesquisas publicadas encontradas referentes ao ensino da disciplina Química em unidades prisionais até o ano de 2020.

QUADRO 02: PESQUISAS PUBLICADAS REFERENTES AO ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA QUÍMICA EM UNIDADES PRISIONAIS ATÉ 2020.

Natureza e Ano	Título	Autor(es)
Livro (2014)	Notas e propostas de aulas para o ensino prisional	MIRIAM MACHADO CUNICO
Monografia (2014)	Descobririndo os limites da minha formação por meio do ensino de Química dentro de uma penitenciária feminina	ANDRÉIA CARVALHO DA SILVA
Artigo (2017)	As concepções dos alunos da educação em Química na modalidade EJA, nos sistemas prisionais de Cajazeiras e São João do Rio de Peixe-PB, sobre a prática da automedicação	DANTAS, Eryca Vanessa Gonçalves; SALES, Luciano Leal de Moraes; MARTINS, Geovana do Socorro Vasconcelos
Dissertação (2018)	Ensino de Química para jovens e adultos privados de liberdade: o jogo como recurso didático	FERNANDO JOSÉ RODRIGUES
Artigo (2019)	Indícios de saberes docentes de uma futura professora de Química que estagia no sistema prisional	TAVARES, Mari Inez; KONICZNA, Iara Rocha; PERES, Larissa Busan Feitosa; MOURA, Paulo Rogério Garcez
Artigo (2019)	Ensino de Química para privados de liberdade: possibilidades e desafios da (re) educação de alunos de um centro de recuperação do Estado do Pará	OLIVEIRA, D.C.B.; SILVA, L.O.; ALMEIDA, S.M.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Como é possível perceber no Quadro 02, desde 2014 até a presente data foram encontradas apenas seis pesquisas publicadas com essa temática. O livro de Cunico (2014) foi a primeira publicação voltada para o ensino de Química em unidades prisionais, e apresentou notas e propostas de aulas para o ensino prisional, expondo as produções desenvolvidas por ela durante os dez anos em que atuou como docente em Química na Educação de Jovens e Adultos no sistema prisional. Com sua obra, Cunico objetiva incentivar os professores a elaborarem produções inovadoras voltadas para o ensino prisional, que ainda é muito carente de pesquisas.

Neste mesmo ano, Silva (2014), por meio de uma pesquisa autobiográfica, relatou, em sua monografia, sua experiência com a educação prisional no ensino de Química, ao desenvolver oficinas em um curso profissionalizante em uma penitenciária feminina, e analisa aspectos relevantes dessa vivência para a sua formação inicial. Sua pesquisa visou contribuir com o debate sobre a importância da inserção da temática educação prisional na formação de futuros licenciados em Química, apontando para o fato de a educação prisional não ser discutida no curso de Licenciatura em Química da universidade em que se formou. Essa circunstância não é diferente nos cursos de Licenciatura em Química de outras universidades



brasileiras. Nas palavras de Tavares (2019), “é preciso pensar nas particularidades do ensino de Química no sistema prisional, uma vez que não é corrente discutir sobre a educação do encarcerado nas licenciaturas e nem nas pesquisas que envolvem o ensino/educação em Química” (p. 95).

Três anos depois, Dantas *et al.* (2017) usando como tema a automedicação, publicaram uma pesquisa baseada em uma experiência de ensino realizada em uma unidade prisional, e que objetivava levar os alunos a refletirem e se conscientizarem sobre a prática da automedicação. Os autores argumentam que o ensino de Química para jovens e adultos que estão inseridos no sistema prisional, deve ser trabalhado de forma contextualizada, de modo que os alunos possam associar os conteúdos aprendidos com o meio onde estão inseridos.

Corroborando com Dantas *et al.* (2017), Rodrigues (2018) no intuito de enfrentar as dificuldades e estimular a aprendizagem de seus alunos privados de liberdade, desenvolveu uma pesquisa em suas aulas de Química na qual propôs atividades lúdicas de caráter experimental, com materiais alternativos de baixo custo (que possuíam entrada permitida na unidade prisional) presentes no cotidiano dos estudantes. Rodrigues (2018) pautou sua pesquisa nas concepções de aprendizagem significativa de Ausubel, para o ensino de ácidos e bases.

Oliveira *et al.* (2019) direcionaram sua pesquisa para o ensino de Química em unidades prisionais do Estado do Pará e, por meio de entrevistas e de intervenções pedagógicas, apontaram alguns dos problemas encontrados, que também abrangem as demais unidades prisionais brasileiras. Os autores destacaram em sua pesquisa: a ausência de formação continuada dos docentes, a falta de materiais didáticos, e a associação da Química à prática criminosa por parte dos alunos. Eles apontam para a necessidade de criação de políticas públicas voltadas para os estudantes e profissionais da educação prisional, com propostas que busquem sanar esses problemas e outros, visando uma educação de qualidade aos privados de liberdade.

Todos os autores citados no Quadro 02 coincidem com a preocupação a respeito da pequena quantidade de pesquisas publicadas e sobre a falta de discussões nos cursos de Licenciatura em Química em torno da educação prisional. Há uma concordância entre eles de que mais publicações podem contribuir para a melhoria da educação nas prisões, assim como propostas para a formação inicial e continuada dos docentes também podem contribuir para o ensino de Química no sistema prisional, e oferecer aos estudantes encarcerados meios satisfatórios e significativos para alcançarem o conhecimento científico e a ressocialização.

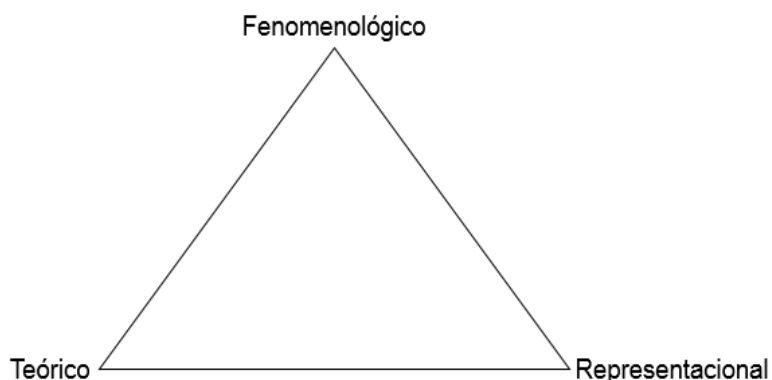
## 2 – APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES

Este capítulo apresenta o aporte teórico que fundamentou esta pesquisa, e que justapõe uma discussão sobre a aprendizagem dos conceitos científicos e da linguagem da Química. Abordaremos alguns dos conceitos relacionados com as substâncias ácidas e básicas e seu uso no cotidiano, e as definições que descrevem o desenvolvimento e a validação de uma Sequência Didática – SD. Discutimos também o uso dos Mapas Conceituais como ferramenta para o ensino e avaliação da aprendizagem.

### 2.1 A apropriação dos conceitos e da linguagem científica na EJA

Mortimer e Machado (2000) atribuem ao conhecimento químico três diferentes aspectos, são eles: “fenomenológico, teórico e representacional”. Essa tripartição pode ser representada sob a forma de um triângulo (ver Figura 01). Sobre o aspecto fenomenológico, os autores o associam aos fenômenos que vão além daqueles reproduzidos em laboratório e abrangem, também, fenômenos “materializados na atividade social”, e é “isso que vai dar significação para a Química do ponto de vista do aluno”. O aspecto teórico está relacionado com “explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem entidades não diretamente perceptíveis, como átomos, moléculas, íons, elétrons etc.” (p. 276). Já o representacional agrupa “os conteúdos químicos de natureza simbólica, (...), que compreendem informações inerentes à linguagem química, como fórmulas e equações químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas” (MORTIMER; MACHADO, 2000, p. 277).

Figura 01: Aspectos do conhecimento químico



Fonte: Adaptado de MORTIMER E MACHADO, 2000.

Partindo do pressuposto de que a ciência não pode ser construída e comunicada por meio da linguagem cotidiana comum (FANG, 2005), há necessidade de os professores de ciências explorarem atividades que envolvam a leitura e a escrita pelos alunos, uma vez que essa prática leva os estudantes ao aprendizado dos conceitos e da linguagem científica (PUTRA; TANG, 2018). A Química, assim como as outras Ciências da Natureza, possui linguagem e simbologias próprias, portanto, para que, a aprendizagem em Química seja de fato alcançada se faz necessária a aquisição de sua linguagem.

De acordo com Silva e Amaral,

a Ciência é vista como uma forma de linguagem que pode ser usada para ler e interpretar o mundo. Não sendo necessariamente, melhor do que outras linguagens, mas mais uma forma de compreender a realidade, que está associada a contextos específicos. (2016, p. 03).

Entretanto, o ensino de Química, quando vinculado ao cotidiano dos alunos, pode favorecer de modo significativo o processo de aprendizagem, em especial, o aprendizado dos estudantes inseridos na modalidade EJA, capazes de trazer para a sala de aula experiências de vida relevantes para o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, Ruy e Rocha (2016) afirmam que,

as noções químicas desenvolvidas junto aos indivíduos da modalidade EJA devem ser construídas de forma a permitir que o aluno reconstrua seus próprios saberes, desenvolvendo assim novas compreensões sobre o mundo que o cerca (p. 03).

A inserção da leitura e da escrita de textos científicos em salas de aula da EJA “assume o compromisso de ir além da transmissão do conhecimento, mas sim, da formação de sujeitos capazes de transformar o mundo a partir de suas vivências socioculturais de ensino e de aprendizagem” (MOLINA, 2013, p. 29). Lima e Molina (2015) em seu estudo sobre linguagem científica na EJA, defendem que “a aquisição da linguagem, seja ela científica ou não, ocorre por meio de um processamento textual, organizado e estruturado por estratégias cognitivas e contextuais” (p.123).

Vygotsky define os conceitos aprendidos cotidianamente como conceitos *espontâneos* enquanto que os conceitos aprendidos formalmente em sala de aula como sendo conceitos *científicos* (LEACH; SCOTT, 2002). A aprendizagem dos conceitos científicos não se resume a sua mera memorização e, na verdade, os conceitos científicos objetivam dar significado ao saberes cotidianos, oportunizando ao estudante correlacioná-los com o meio onde vivem (ARAÚJO; MORTIMER, 2012). De acordo com Araújo e Mortimer (2012), “há contextos em que uma forma de pensar

e falar sobre um conceito é mais adequadamente utilizado do que outros, em que a linguagem cotidiana é mais apropriada do que a linguagem científica” (p. 03).

Molina (2013) chama atenção para relação existente entre leitura, compreensão e aprendizagem significativa, e destaca que o significado atribuído ao texto lido,

requer a intervenção de um leitor ativo, através de um esforço cognitivo durante o ato da leitura, uma vez que no processo o leitor atribui significado a partir dos conhecimentos prévios, daquilo que já sabe e do que já faz parte da sua bagagem experiencial (p. 32).

Desse modo, toma-se o ato de ler um instrumento de aprendizagem em que professor e aluno, durante a leitura e discussão de textos científicos, compartilham entre si os significados construídos na leitura realizada. Por meio dos textos, o professor terá oportunidade de guiar seus alunos na construção do conhecimento científico sem deixar de relacioná-lo ao conhecimento prévio apresentado por eles, objetivando levar o estudante a alcançar as metas de aprendizagem, e a aplicar o que foi aprendido de maneira independente (MOLINA, 2013).

## **2.2 Ensino de Ácidos e Bases**

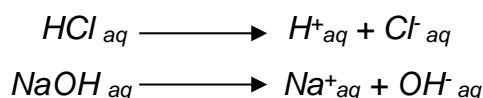
No cotidiano, costumamos usar muitas substâncias que, pelo seu comportamento químico podem ser classificadas como ácidas e básicas. Essas substâncias estão presentes tanto em nossa alimentação, quanto na higiene pessoal e doméstica. Os ácidos e bases também podem ser encontrados na composição dos organismos vivos. O estudo do comportamento e das aplicações dessas substâncias despertou desde muito cedo o interesse dos químicos: “Em 1664 Boyle publica, na Inglaterra, o livro ‘Experimental History of Colours’, relatando o seu trabalho com as substâncias coloridas, cujas cores se alteram com a presença de ácidos ou álcalis” (SILVA; AMARAL, 2014, p. 06).

Lavoisier (1789) definiu, inicialmente, que toda substância ácida tinha que possuir em sua composição o Oxigênio. Entretanto, Davy em 1810, descreveu algumas substâncias com comportamento ácido que não possuíam o Oxigênio em sua composição (CHAGAS, 2000), evidenciando as limitações da definição de Lavoisier.

A partir do estudo reacional dos ácidos e bases surgiram muitos modelos teóricos para a explicação de seu comportamento, dentre as quais podemos destacar os de Arrhenius, os de Lewis e os de Bronsted-Lowry: “Esses modelos contribuem para o entendimento de várias áreas da Química como, por exemplo, funções

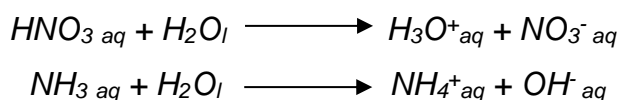
inorgânicas, cinética da hidrólise catalisada por ácido, equilíbrio químico ácido-base e reações orgânicas” (SILVA; AMARAL, 2014, p. 01).

Embora a teoria de Arrhenius tenha recebido duras críticas de Alfred Werner por classificar uma substância ácida ou básica de acordo com sua composição química, essa teoria ainda continua sendo difundida nos livros didáticos do Ensino Médio, e em muitos casos os autores dos livros não expõem as limitações dessa teoria, que não inclui à teoria a possibilidade de sua aplicação em sistemas sólidos e as reações semelhantes que ocorrem em solventes não aquosos (SOUZA; ARICÓ, 2017). Introduzindo pequenos retoques à definição de Arrhenius sobre os ácidos, Campos e Silva (1999) chegaram a seguinte definição: “Ácidos são espécies que, ao reagirem com a água, produzem como íon positivo apenas  $H_3O^+$ ” (p. 19), por meio do processo de ionização. Enquanto as bases, por meio de dissociação, liberam como íons negativos a hidroxila ( $OH^-$ ). Seguem abaixo equações químicas com as representações em linguagem química para esse modelo teórico:



Contudo, a teoria de Arrhenius, só da conta das reações que ocorrem em solução aquosa. Apesar das limitações dessa teoria, mencionadas acima, ela contribuiu para estabelecer as bases da Química Analítica, que por sua vez abrange o conceito de pH (CHAGAS, 2000). O potencial hidrogeniônico – pH é uma grandeza empregada para avaliar a acidez ou a basicidade de soluções, e que permite classificá-las em ácidas, neutras ou básicas por meio de uma escala numérica. Além do uso da grandeza pH, podem ser usadas também substâncias, naturais ou sintéticas, para identificar a acidez ou a basicidade de soluções, por serem capazes de apresentar colorações distintas em ambientes de diferentes acidez ou basicidade, essas substâncias recebem o nome de indicadores ácido-base.

Conscientes da limitação apresentada pela teoria de Arrhenius, Bronsted-Lowry desenvolveram outra teoria que define os ácidos como doadores de prótons ( $H^+$ ), as bases como receptoras de prótons ( $H^+$ ). Substâncias capazes tanto de doar ou de receber prótons e se comportam simultaneamente como ácidas e básicas são chamadas de substâncias anfipróticas. A capacidade anfiprótica da substância água ( $H_2O$ ) está representada pelas equações a seguir:



De um modo geral, a determinação da acidez ou da basicidade de uma substância depende da sua interação/reação com outra substância: “o comportamento das espécies químicas é sempre relativo (à outra espécie com que a interação é estabelecida)” (CAMPOS; SILVA, 1999, p. 19). Campos e Silva (1999) assim exemplificam esse comportamento: “diante do sódio metálico, a amônia comporta-se como ácido, formando íon amideto. Porém, diante da água, a amônia comporta-se como base, formando íon amônio” (p. 19)

O estudo do comportamento das espécies ácidas e básicas é um conteúdo que costuma chamar a atenção dos estudantes e que possibilita ao docente a oportunidade de realizar a experimentação, mesmo que a escola não disponha recursos, visto que esse conteúdo pode ser explorado experimentalmente com uso de materiais alternativos. Além de tratar-se de um conteúdo muito presente e explorado em exames vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM.

Sobre o ensino de ácidos e bases, Rezende e Pereira (2016), argumentam que sua desvinculação do conhecimento cotidiano “promove ao aluno insatisfação e desmotivação gerando conseqüentemente um bloqueio que inviabiliza a aprendizagem” (p. 06). A vinculação entre os conhecimentos cotidianos e o conhecimento científico pode possibilitar a compreensão dos conceitos e teorias dos ácidos e das bases, por meio da exploração das características e do comportamento de substâncias de uso doméstico.

O ensino das teorias ácidos-bases inclui símbolos, fórmulas e conceitos científicos, que encontram-se no nível representacional do conhecimento químico e objetivam possibilitar a aprendizagem dessas teorias. Entretanto, conceitos como a grandeza pH que envolve a função logarítmica para a sua definição é pouco compreendida por muitos estudantes que apresentam dificuldade em associá-la com a concentração de íons de Hidrogênio numa solução (NASCIMENTO, 2017). Além disso, os professores baseados nos livros didáticos do Ensino Médio apresentam em suas aulas as definições ácido-base como produto acabado, levando os alunos a ter uma visão distorcida sobre esses conceitos (NASCIMENTO, 2017). Contudo, as teorias ácidos-base, se complementam entre si, por isso em seu ensino precisam ser associadas umas às outras, uma vez que cada uma delas “(...) abarca um universo próprio de reações químicas que vai se ampliando, procurando abranger cada vez mais os fenômenos conhecidos, e cada teoria antiga vai se tornando um caso particular da nova” (FIGUEIRA, 2010, p. 19).

Nascimento (2017) sugere “a aula prática como uma estratégia de ensino que pode contribuir para a melhoria na aprendizagem dos conceitos químicos” (p. 32), e sugere também o uso de mapa cronológico e da narrativa histórica para explicar aos alunos os diferentes modelos apresentados para o ensino de ácido-base ao longo da história, argumentando que “aprender tais conceitos corretamente implica em aprender diversos outros conceitos e conteúdos nas distintas áreas da química (inorgânica, orgânica, físico-química, por exemplo)” (p. 32).

### **2.3 Desenvolvimento e Validação de uma Sequência Didática - SD**

Uma sequência didática (SD) compreende uma unidade ou projeto para o ensino cujo planejamento é pensado e estruturado em torno de objetivos traçados para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem em sala de aula. De acordo com Zabala, antes do desenvolvimento metodológico de uma SD se faz necessário ter em mente as seguintes indagações: “Para que educar? Para que ensinar?” (1998, p. 21). As indagações levam à reflexão, pois sem reflexão não há melhorias no processo de ensino e aprendizagem. O professor precisa pensar sobre sua prática docente, objetivando buscar meios de sanar as dificuldades e lacunas que surgirem.

Para tanto, Zabala (1998, p. 55) propõe a Sequência Didática do modelo “estudo do meio”, que se divide nas seguintes fases:

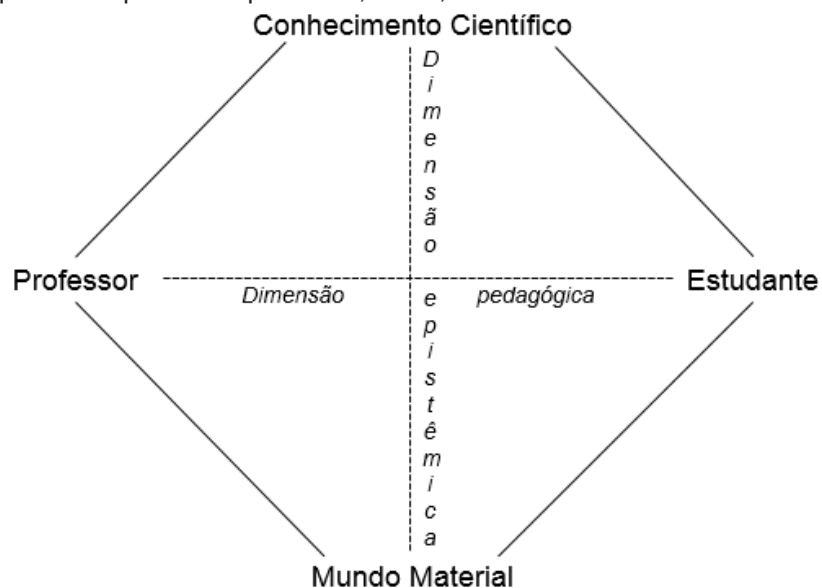
- Atividade motivadora relacionada com uma situação conflitante da realidade experiencial dos alunos;
- Explicação das perguntas ou problemas que esta situação coloca;
- Respostas intuitivas ou hipóteses;
- Seleção e esboço das fontes de informação e planejamento da investigação;
- Coleta, seleção e classificação dos dados;
- Generalização das conclusões tiradas;
- Expressão e comunicação.

John Leach e Phil Scott (2002) defendem que as SD envolvem três momentos principais:

- A encenação de uma história científica;
- O apoio a internalização dos conceitos científicos pelos estudantes;
- A entrega da responsabilidade aos estudantes de pôr em prática os conceitos científicos internalizados.

Martine Méheut (2005) traz um modelo simples de Sequência Didática, relacionando os quatro componentes principais envolvidos no processo de ensino/aprendizagem das ciências (professor, aluno, conhecimentos científicos e mundo material), representado pela Figura 02:

Figura 02: Os quatro componentes: professor, aluno, conhecimentos científicos e mundo material.



Fonte: Adaptado de MÉHEUT, 2005.

O eixo vertical representa a dimensão epistêmica em relação ao mundo material e o conhecimento a ser desenvolvido, e inclui suposições no que diz respeito aos métodos científicos, aos processos de elaboração e de validação do conhecimento científico. Já o eixo horizontal representa a dimensão pedagógica em relação ao professor e aluno, e algumas escolhas podem ser compreendidas nesse eixo, relacionadas ao papel do professor e aos tipos de interações entre professor/aluno e entre os próprios alunos.

## 2.4 A Construção de Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa

Em 1972, durante o curso do programa de pesquisa de Joseph Novak na Universidade Cornell, com o intuito de caracterizar a compreensão das crianças com relação ao seu conhecimento das ciências foi proposta a representação do conhecimento por meio dos Mapas Conceituais – MC's. Os MC's "são ferramentas gráficas para organização e representação do conhecimento" (NOVAK; CAÑAS, 2010, p.10). As principais características dos MC's, de acordo com Novak e Cañas (2010), são:

- Os conceitos geralmente estão fechados em círculos ou caixas;
- As relações entre os conceitos são indicadas por uma linha de ligação.



- Possui palavras ou frase de ligação sobre a linha;
- São representados de forma hierárquica;
- Tendem a ser lidos em uma progressão de cima para baixo;
- Podem possuir ligações cruzadas que representam saltos criativos por parte do produtor de conhecimento;

De acordo com Novak e Gowin (1984) a organização hierárquica nos mapas conceituais expressam os conceitos mais abrangentes na parte superior, enquanto que os mais específicos se posicionam mais abaixo, e são batizados pelos autores como sendo “conceitos dos níveis mais altos” e “os conceitos subordinados” (p. 51) respectivamente. Novak e Cañas (2010) propõem alguns passos para a construção de bons mapas conceituais, os quais são:

- Definir um domínio de conhecimento;
- Construir uma Pergunta Foco;
- Identificar os principais conceitos que se aplicam a este domínio;
- Construir um mapa conceitual preliminar;
- Reconhecer que um mapa conceitual nunca está terminado.

Sempre será possível acrescentar mais conceitos aos mapas conceituais, visto que, com o passar do tempo, os conhecimentos se desenvolvem e torna-se possível interligar novos conceitos aos já adicionados. De modo semelhante, os conceitos prévios dos alunos vão se tornando conceitos mais gerais à medida que novos conceitos são adicionados, e quando isso ocorre é possível constatar a ocorrência da aprendizagem significativa.

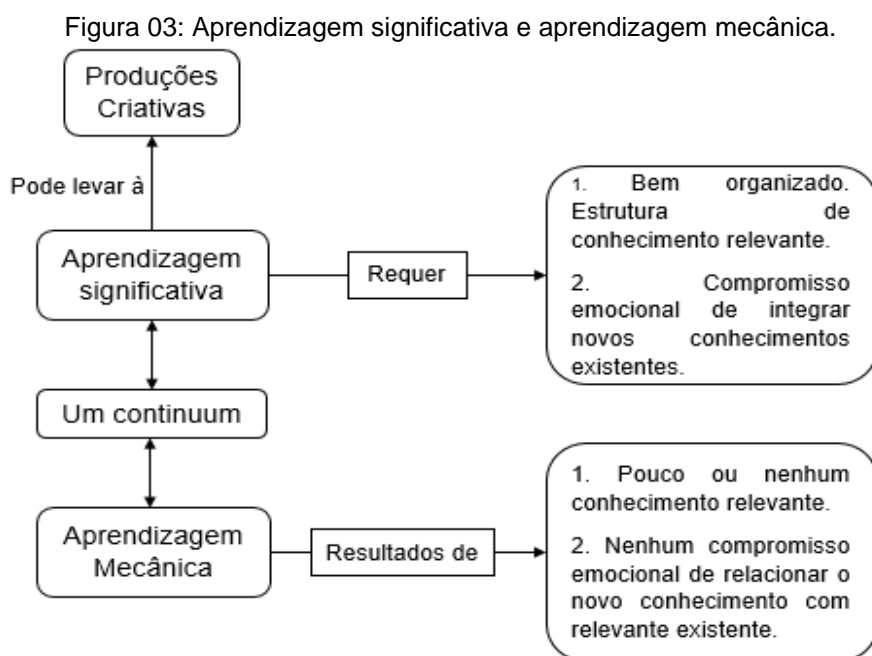
De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa os conhecimentos prévios que encontram-se estáveis na estrutura cognitiva do aprendiz, são chamados de subsunçores, estes quando possuem “o grau necessário e desejável de relevância e especificidade” agem “como ideias ancoradas eficazes” facilitando “à aprendizagem e à retenção significativa de ideias novas” (AUSUBEL, 2003, p. 66). Desse modo, “pode-se dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora a conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz” (GUIMARÃES, 2009, p. 199).

Em seu estudo Ausubel propõe que os conhecimentos prévios dos estudantes sejam relevantes na aprendizagem de novos conhecimentos, considerando que,

não apenas construímos o nosso conhecimento ao longo da vida, mas este passa por múltiplas reconstruções com o passar do tempo causadas pelo desenvolvimento cognitivo e intelectual, passando por

mudanças tanto quantitativas quanto qualitativas” (BRAATHEN, 2012, p. 78).

De acordo com Novak e Cañas (2010) existe um paralelo entre a aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica, um *continuum*, que relaciona ambas aprendizagens, podendo levar a produções criativas. Essas produções ocorrem por meio da aprendizagem significativa que requer do aprendiz a estruturação e integração de novos conhecimentos aos já existentes (Figura 03). As produções criativas podem ser verificadas por meio da construção de MC's e ajudam constatar se o construtor de fato alcançou uma aprendizagem significativa, diferentemente das avaliações fechadas e dos questionários (NOVAK E CAÑAS, 2010).



Fonte: Adaptado de NOVAK; CAÑAS, 2010.

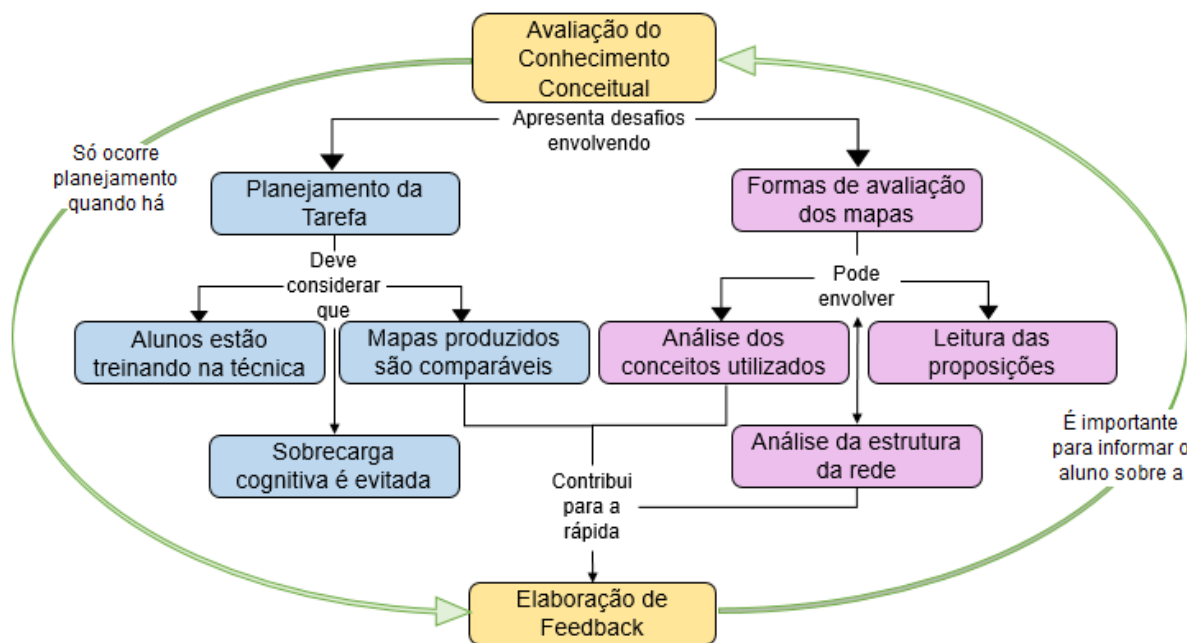
Novak e Cañas (2010) estabelecem três condições para que a aprendizagem significativa ocorra com o uso dos MC's:

- O conteúdo a ser aprendido deve ser conceitualmente claro, com linguagem e exemplos que o correlacionem ao conhecimento prévio do aluno;
- O aluno deve possuir conhecimento prévio relevante e o conhecimento específico deve ser detalhado em aulas posteriores;
- O aluno deve querer aprender significativamente, para tanto ele precisa estar motivado, e o professor precisa enfatizar novos conhecimentos e estimular o aluno a pensar e buscar significado aos conhecimentos prévios.

Esses mapas, além de serem usados como ferramentas de pesquisa, podem ser usados, também, com outras finalidades, como na avaliação da aprendizagem (NOVAK; CAÑAS, 2010). A esse respeito, Moreira (2010) diz que: “Na avaliação através de mapas conceituais a principal ideia é a de avaliar o que o aluno sabe em termos conceituais (...)” (p. 19).

Segundo Correia e Nardi (2019), os MC’s “são redes de proposições (conceito inicial – termo de ligação → conceito final) que expressam com clareza as relações conceituais” (686), como ilustra a Figura 04.

Figura 04: Mapeamento conceitual para fins avaliativos.



Fonte: Adaptado de CORREIA; NARDI, 2019.

O MC é uma ferramenta de ensino capaz de dar sentido à aprendizagem e a organização ao conhecimento, pois leva o estudante a interligar de tal modo os conceitos aprendidos, que poderá levá-lo a uma aprendizagem significativa quando o MC, de fato, possibilitar relação entre os novos conceitos e aquilo que já se sabe: “a *aprendizagem significativa* ocorre quando o aprendiz é capaz de receber novas informações e racionalizar, de forma a construir uma interação com o que já se sabe previamente e o que se acabou de conhecer” (MANCINI, 2015, p. 03).

### **3. PERCURSO METODOLÓGICO**

Este capítulo visa descrever o percurso metodológico da pesquisa. Inicialmente são apresentadas as características da pesquisa, bem como o seu contexto e os participantes. É descrita também a sequência didática - SD realizada, as ferramentas utilizadas na construção dos dados e os métodos de análise de dados.

#### **3.1 Características da Pesquisa**

Na pesquisa que originou esta dissertação, desenvolvemos e avaliamos uma sequência didática sobre o tema ácidos e bases em uma turma de EJA. Essa turma de EJA pertencia, durante o desenvolvimento da pesquisa, ao Conjunto Penal da cidade de Jequié/Bahia. A sequência didática procurou abordar o conteúdo químico de modo a envolver o conhecimento prévio dos alunos.

A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, que de acordo com (LUDKE e ANDRÉ, 1986) “[...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo” (p. 11). Como esta pesquisa também envolveu uma intervenção em sala de aula, se enquadra no tipo de Pesquisa de Natureza Interventiva, termo usado por Teixeira e Neto (2017) que representa “uma multiplicidade de modalidades de pesquisa caracterizada por articularem, de alguma forma, investigação e produção de conhecimento, com ação e/ ou processos interventivos.” (p. 1056).

#### **3.2 Contexto da Pesquisa**

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu no anexo do Colégio Estadual Luiz Navarro de Brito, que funciona dentro do Conjunto Penal de Jequié – CPJ. Em cinco de agosto de 1997 foi sancionada pelo Governador do Estado da Bahia e decretada pela Assembleia Legislativa a Lei Nº 7.144 Art.1º que determinou a criação do Presídio Regional de Jequié, situado na Fazenda Sítio Pangolândia – Zona da Cachoeirinha, Jequié-BA. O CPJ possui capacidade para 416 internos, do sexo masculino e feminino, que são distribuídos em sete módulos de convivência com 16 celas cada, que abrigam os internos em regime provisório, semiaberto e fechado (SILVA, 2017a).

O Conjunto Penal de Jequié já serviu de cenário de estudo para outras pesquisas além desta. A primeira pesquisa realizada no CPJ em âmbito educacional ocorreu em 2012, quando Gomes (2012a), durante o curso de Mestrado em Letras: Educação e Linguagens, buscou compreender a relação entre a EJA realizada no CPJ e o exercício da cidadania, usando como procedimentos metodológicos: a técnica da observação, entrevistas e grupos focais, que demonstraram o descompromisso do Estado com relação as políticas sociais de reinserção do privado de liberdade. Cinco anos depois, Silva (2017a), a partir de sua experiência como docente no CPJ, desenvolveu uma pesquisa durante o curso de mestrado em Relações Étnicas e Contemporaneidade que analisou os discursos das mulheres em situação de privação de liberdade do CPJ sobre o amor e sexo e como estes atuam na (re)construção, negação e/ou afirmações de suas identidades, e verificou-se a partir dos resultados obtidos que no CPJ as relações sexuais e amorosas se reconstroem afirmam e até negam identidades. Foi realizada também, em 2019, uma pesquisa na área da saúde, nesta oportunidade Lôbo *et al.* analisou ações de prevenção e enfrentamento das IST/AIDS em mulheres encarceradas, considerando as dimensões de vulnerabilidade, e concluiu que ações de prevenção podem reduzir a vulnerabilidade de mulheres encarceradas, no entanto, medidas como essas no ambiente prisional são um desafio.

No ano letivo de 2019 o CPJ atendia a um total de 199 estudantes (todos internos do CPJ), na modalidade Educação de Jovens e Adultos – EJA, nos Tempos Formativos I, II e III, que compreendem as séries iniciais do Ensino Fundamental I, as séries finais do Ensino Fundamental II, e as séries do Ensino Médio, respectivamente. Os Tempos Formativos são subdivididos em Eixos Temáticos que vão do I até o VII. O Colégio anexo funciona nos turnos matutino e vespertino. O corpo docente era composto por 15 professores.

Sua estrutura física apresentava seis salas de aula adaptadas aos módulos de convivência dos internos, sendo essas salas ajustadas para comportar duas turmas simultaneamente, cada uma em uma das extremidades da sala. Havia uma sala de professores associada a uma sala de aula, para atender aos alunos que estavam no regime semiaberto que, além de estudarem, trabalhavam na unidade prisional, no turno oposto, com intuito de receberem remição de pena mediante trabalho. Possuía, também, uma cozinha e uma biblioteca.

As salas de aula eram amplas e possuíam janelas com grades. Cada uma delas comporta duas turmas, cada turma conta com quinze carteiras, uma mesa para o professor, um quadro branco, um armário com livros didáticos e um ventilador. Os

alunos tinham direito a um lanche diário que era levado e servido pelo professor aos alunos antes da finalização da aula. Durante toda aula os professores e os alunos permaneciam encerrados na sala (para evitar uma possível fuga dos detentos), e apenas o agente penitenciário podia cerrar e descerrar o portão que lhe dá acesso.

Os alunos participavam de projetos estruturantes, com objetivo de diversificar as atividades curriculares. Esses projetos estruturantes no momento dessa pesquisa eram: Dança Estudantil - DANCE, Tempo de Arte literária - TAL, Artes Visuais Estudantis – AVE. A participação dos alunos resultou no primeiro lugar na final regional das Artes Visuais Estudantis – AVE, alcançado por três alunos do CPJ no ano letivo de 2019. Além disso, os estudantes dos Tempos Formativos II e III contavam com aulas preparatórias para as provas do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos para privados de liberdade (ENCCEJA PPL) e do Exame Nacional do Ensino Médio para privados de liberdade (ENEM PPL), que é específica para os estudantes dos Eixos VI e VII.

Visto que o Colégio funcionava dentro de uma unidade prisional, e que o CPJ possuía regras instituídas pela direção que devem ser seguidas, que visam manter a segurança e a ordem na unidade, os professores precisam se adequar a essas regras. Desse modo, a entrada de alguns materiais era proibida, o que inclui alguns materiais que são comumente usados na realização de aulas experimentais no ensino de Química, como vidrarias e alguns instrumentos, como o medidor de pH.

### **3.3 Os Sujeitos da Pesquisa**

O anexo do Colégio Luiz Navarro de Brito, localizado no sistema prisional da cidade de Jequié/BA, atende a um público de pessoas privadas de liberdade com idade acima dos dezoito anos dos gêneros masculino e feminino. O principal objetivo da inserção da escola no ambiente prisional é promover a ressocialização do público atendido por meio da educação.

Os participantes da pesquisa foram os alunos da única turma do turno matutino que atendia ao Eixo VII do Tempo Formativo III – Ensino Médio. Este Eixo compreende a área de conhecimento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, da Educação de Jovens e Adultos - EJA. A turma tinha dez estudantes do gênero masculino matriculados, com idades entre 19 e 51 anos aqui identificados como Estudante de número 01 a 10 (E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09 e E10), seguindo a ordem alfabética de seus nomes. Dois desses estudantes possuíam histórico de surto psicótico, informação que nos foi passada por um dos agentes

penitenciários. Por questões de segurança a quantidade máxima em cada sala era de quinze estudantes por turma.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu durante a terceira unidade do ano letivo de 2019, entre setembro e novembro, com quatro aulas semanais (às segundas-feiras) das 9:00 às 11:00 horas da manhã, numa média de 30 minutos cada aula, totalizando 32 aulas. As observações sobre cada aula foram registradas por mim em um diário de bordo, pois fotografar e gravar áudios na sala de aula não era recomendado por questão de segurança dos detentos. Para a realização da pesquisa foi solicitada a autorização dos estudantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento – TCLE, (Apêndice E). Esta pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP de nossa Instituição, pelo CAAE: 26352819.4.0000.0055, Número de Parecer: 3.771.098.

### **3.3.1 - A relação dos internos com a escola**

No intuito de conhecer um pouco mais sobre os estudantes, na primeira aula de intervenção realizei um diálogo com a turma por meio de alguns questionamentos, que buscavam verificar os motivos que os levaram a se matricular, bem como sobre o que pensavam sobre a escola. No que concerne aos motivos que os levaram a se matricular, a resposta remissão foi unânime, seguida da resposta “para ocupar a mente”. Nessa turma, inclusive, cinco dos alunos matriculados já haviam concluído o Ensino Médio. O excerto abaixo apresenta os motivos que levaram os alunos a se matricularem.

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: Os motivos que levaram os alunos a se matricularem na escola. Jequié/BA: [s.l.], 2019.

Expus aos alunos algumas questões em forma de diálogo, que envolve o interesse deles pela escola. Quando indagados sobre os motivos que os levaram a se matricular na escola a maioria dos alunos respondeu que o principal motivo é a remissão, \*inclusive alguns deles que já terminaram o Ensino Médio estão matriculados, pois também recebem a remissão. Eles também responderam que se matricularam: para ocupar a mente, lembrar as coisas e se atualizar (sic).

Por meio desse diálogo também foi possível perceber que os estudantes consideravam o ambiente das aulas como agradável, embora o fato de a sala ser dividida para uso de duas turmas simultaneamente causasse algum incômodo por conta do barulho (ver excerto abaixo).

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: O ambiente onde ocorrem às aulas, na visão dos alunos. Jequié/BA: [s.l.], 2019.  
[...]. Sobre o ambiente em que ocorrem as aulas os alunos falam que é agradável, apesar da porta do banheiro estar quebrada e ter pouca iluminação, e que o fato do ambiente ser compartilhado atrapalha a concentração por conta do barulho da outra turma (sic).

Eles também alegaram que, infelizmente, fora de sala de aula não podem estudar, uma vez que o ambiente de convivência deles não possui local adequado e nem dispõe de recursos como livros ou computador para estudarem. Devido às celas passarem por revistas com certa frequência, e os materiais didáticos serem recolhidos na ação, os alunos não levam material didático para a cela, inclusive seus cadernos permaneciam guardados na sala dentro de um armário após as aulas (ver excerto abaixo).

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: As dificuldades em manter uma rotina de estudo e realização de pesquisa fora do ambiente da escola. Jequié/BA: [s.l.], 2019.  
Sobre a possibilidade de estudarem fora da sala de aula os alunos dizem que não é possível pois não há lugar adequado, inclusive silencioso, muito menos confortável, e mencionam a necessidade de um computador com internet para a realização de pesquisas. Eles relatam que no baculejo (na revista) os materiais didáticos são levados (sic).

Os alunos não contavam com outra fonte de pesquisa e informação além dos textos fornecidos e pelo livro didático (que já estava desatualizado); não tinham acesso à internet e todo contato com o conteúdo se limitava apenas ao que ocorria durante as aulas. Os estudantes, recorrentemente, se esqueciam dos conteúdos que já haviam sido trabalhados, o que representava um grande problema para o processo de ensino e aprendizagem, e quando acontecia de segunda-feira ser um feriado, era necessário ainda mais tempo na revisão para então dar continuidade ao conteúdo.

### **3.3.2 - A rotina dos internos**

Pela manhã, os portões das 16 celas (que comportam, em média, 12 detentos) são abertos e os internos têm acesso ao pátio do módulo que é de convivência comum a todos. Ao fim da tarde eles se recolhem de volta às celas, que são novamente trancadas. Os internos recebem alimentação em três momentos do dia, café da manhã às 8:30 horas, almoço às 11:30 horas e jantar às 15:40 horas. No pátio, há uma quadra de esportes adaptada, onde os internos se exercitam e jogam futebol. Diferentemente dos outros módulos, esse também possui uma Igreja Evangélica



adaptada. É no pátio que os privados de liberdade passam a maior parte do dia, inclusive é nesse espaço que recebem suas visitas nos fins de semana. As roupas usadas por eles são padronizadas, fornecida pelo CPJ, trata-se de short e camisa na cor laranja com a inscrição de seus números de matrícula na cor preta. Eles têm uma rotina de faxina nos pátios com escalas semanais, e atividades diárias que envolvem lavagens de roupas e limpeza das celas. Na unidade do CPJ, os detentos contam com assistência médica, odontológica e psicológica.

### **3.3.3 - O comportamento dos internos em sala de aula**

Ao adentrarem na sala de aula, os alunos sempre cumprimentavam com um aperto de mão e uma saudação de “Bom dia”. Então tínhamos nosso momento de oração e reflexão da Palavra de Deus, e sempre algum deles se propunha a fazer a oração. O excerto abaixo apresenta o momento de acolhimento dos alunos.

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: O acolhimento dos alunos. Jequié/BA: [s.l.], 2019.

Como de costume, abrimos o portão e os alunos entram e nos cumprimentam com um aperto de mão e nos saúdam com um bom dia ou dizem a paz do Senhor. Logo após iniciamos o momento de oração e leitura de algum versículo bíblico, esse momento é compartilhado pelas duas turmas, logo após cada turma ocupa uma extremidade da sala e iniciamos a aula. \*A sala de aula é um espaço que abriga a duas turmas simultaneamente, cada uma numa extremidade da sala (sic).

Logo após, eles se sentavam e aguardavam a entrega do material didático, composto por caderno, caneta e lápis. Os alunos sempre mantiveram uma conduta muito respeitosa. No geral, eles costumavam participar bastante da aula, contando suas experiências, tirando suas dúvidas em torno do conteúdo e costumavam realizar as atividades propostas.

Contudo, às vezes alguns alunos estavam tão imersos em seus próprios conflitos, relacionados a questões pessoais e de convivência, que não se concentravam na aula e não participavam das atividades propostas, alegando estarem com a “cabeça longe”. Inclusive, ocorreu certa vez de o aluno apenas entrar na sala e logo após solicitar ao agente seu retorno ao pátio, pois alegava não se sentir em condições de assistir a aula, ou ainda permanecer em sala de aula, porém sem realizar as atividades propostas.

Em alguns momentos se desentendiam entre eles e se afastavam, pois nem sempre o estudante tem afinidade com todos de sua turma. Gomes (2012b) afirma que “o principal problema sentido pelos indivíduos reclusos é a adaptação entre os

próprios, devido à rejeição, relacionamento geral com os companheiros, dificuldades em estabelecer amizades, associado ao facto de sentirem medo uns dos outros” (p. 07). Além disso, a reclusão afeta muito a convivência social e o equilíbrio psicológico dessas pessoas (NOVO, 2019). O excerto abaixo apresenta e retrata bem uma dessas situações de conflito do indivíduo recluso frente a realidade encontrada no ambiente prisional.

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: O conflito do indivíduo recluso frente a realidade encontrada no ambiente prisional. Jequié/BA: [s.l.], 2019.

[...]

\*Percebi que estavam agitados.

[...]

\*Houve um desentendimento entre três dos alunos, por algum motivo pessoal deles.

[...]. Um dos alunos, que havia se desentendido com outros dois colegas, se recusou a participar da discussão que envolvia os resultados da prática, e se isolou do resto da turma. Três dos alunos não se dedicaram à atividade, por estarem em conversa paralela.

Ao terminar a aula perguntei aos alunos, que estavam participando da aula, o motivo da agitação e um deles relatou que se devia ao fato de ter ocorrido baculejo (revista) em outro módulo (sic).

Diante de situações como as descritas, não havia alternativa senão respeitar e entender o momento deles, e dessa forma seguir com a aula com os que permaneciam atentos. Para que o processo de aprendizagem seja bem sucedido, é necessário que haja respeito e compreensão de ambas as partes.

### **3.3.4 – A relação dos internos com a religião**

Em todos os dias da intervenção, como era costume da maior parte do corpo docente da escola, iniciávamos a aula com um momento de oração e reflexão da Bíblia. Esses momentos duravam em média 10 minutos e, às vezes, um dos estudantes aproveitava o momento para compartilhar um pouco de sua experiência de vida com a turma. Os estudantes valorizavam muito esse momento e faziam questão que ocorresse em todas as aulas. O corpo docente da escola acredita que esses momentos ajudam significativamente no processo de ressocialização dos detentos e por isso, era adotado por grande parte dos professores do CPJ. A maioria dos estudantes dessa turma declarava ser evangélico, e a conversão destes ocorreu após a entrada no CPJ. Este fato parece ser muito comum e Freitas (2015) argumenta que “a expressão da religiosidade do homem recluso pode ser um dos caminhos para promover sua reintegração social” (p. 14).

### 3.4 A problemática dos produtos ácido-base de uso cotidiano

O planejamento da Sequência Didática - SD aplicada está fundamentado na proposta da organização curricular da Educação Prisional para componente EJA do Ensino Médio no Eixo VII, apresentado pela Semana Pedagógica de 2019 do Colégio Estadual Luiz Navarro de Brito. Esta, por sua vez está pautada pela matriz curricular da componente EJA proposta pela Secretaria de Educação da Bahia em 2009.

Buscamos abordar o conteúdo de ácidos e bases de modo a promover que os alunos identificassem relação entre o conteúdo e produtos normalmente usados em seu cotidiano. Levando em consideração a limitação do acesso desses alunos a muitos produtos de uso comum, solicitamos que lembrassem de produtos que costumavam usar cotidianamente, antes de seu encarceramento.

A SD se desenvolveu na terceira unidade do ano letivo de 2019 dentro do eixo temático *Economia Solidária e Empreendedorismo*, com o tema gerador *A Economia a Serviço da Vida*. Como conteúdo de Química abordamos as substâncias ácidas e básicas e os impactos de seu uso para o meio ambiente. Escolhemos este conteúdo por considerá-lo muito presente no cotidiano dos alunos. Levamos em conta o uso e a ação dessas substâncias, com base em suas propriedades químicas, em seu descarte e armazenamento, considerando o cuidado em relação ao meio ambiente. A SD planejada previa partir do conhecimento prévio dos alunos para fundamentar a aquisição da linguagem e dos conceitos químicos presentes no conteúdo de ácidos e bases.

### 3.5 A Sequência Didática – SD aplicada

A SD elaborada e desenvolvida em sala de aula teve como base as três características principais apresentadas por Leach e Scott (2002):

- Encenação de uma história científica:

O conteúdo de ácidos e bases foi apresentado aos alunos, por meio de aulas expositivas, leitura e discussões de textos científicos, e aula prática. Durante as aulas buscamos promover a socialização dos alunos por meio de atividades realizadas em grupo e com toda a turma. Todos esses momentos foram iniciados pela docente.

- Apoiando a internalização dos conceitos científicos pelos estudantes

Diferentemente do que ocorre nas salas de aulas convencionais, na sala de aula de uma unidade prisional contamos com um número menor de alunos, o que tornou possível acompanhá-los por meio de atividades que envolveram questionários

individuais, atividade experimental, construções de mapas conceituais em grupo e discussões com toda a turma.

- A entrega da responsabilidade aos estudantes de por em prática os conceitos científicos internalizados:

Propusemos atividades ao final do percurso que visavam dar oportunidade aos estudantes para organizarem os conceitos científicos que haviam internalizado ao longo da SD.

Os planos de aula que compõem a Sequência Didática – SD, abordaram o Eixo temático: economia solidária e empreendedorismo, com o tema gerador “A economia a serviço da vida” que estão em conformidade com os Elementos Constitutivos do Currículo Tempo Formativo III – Eixo VII, proposto pela Semana Pedagógica 2019, da Secretaria do Estado da Bahia. O tema abordado girou em torno dos conhecimentos em Química e sua contribuição para uma economia a serviço da vida.

A semana pedagógica de 2019 propôs orientações pedagógicas que compõem os Elementos Constitutivos do currículo Tempo Formativo III – Eixo VII da EJA, que estão divididos em Aspectos Cognitivos – AC, Aspectos Sócio-Formativos – AF e a Aprendizagem Desejada - ADC, e os mais adequados para a proposta da SD encontram-se destacados em negrito no Quadro 03.

QUADRO 03: ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO CURRÍCULO TEMPO FORMATIVO III – EIXO VII

<b>Elementos Constitutivos do currículo Tempo Formativo III – Eixo VII</b>	
<u>Aspectos cognitivos</u>	<u>Aspectos sócioformativos</u>
AC1 – apresenta um discurso bem articulado AC2 – utiliza a linguagem formal/sinalizada/artística AC3 – lê e escreve bem <b>AC4 – apresenta bom nível de reflexão e sistematização dos conhecimentos construídos</b> <b>AC5 – apresenta postura crítica frente à realidade (social, política, econômica, cultural e religiosa)</b> <b>AC6 – apresenta visão de mundo própria</b> <b>AC7 – aplica conhecimentos escolares na vida prática</b>	<b>SF1 – tem abertura para a construção coletiva</b> <b>SF2 – é sensível para escutar o outro</b> <b>SF3 – convive com base no respeito às diferenças</b> <b>SF4 – tem desenvolvida a autonomia intelectual</b> <b>SF5 – utiliza o diálogo na construção da aprendizagem</b> <b>SF6 – apresenta disposição para liderança</b>
<u>Aprendizagem desejada:</u> Para as áreas de Conhecimento - Ciências da Natureza, Matemática, Artes e Atividades Laborais  <b>ADC1 - Compreender as ciências como construção humana a serviço da vida.</b> ADC2 - Reconhecer a importância do conhecimento acumulado historicamente e socialmente pela humanidade para a transformação da sociedade.	

**ADC3 - Compreender a inter-relação entre o conhecimento do “senso comum” e o “conhecimento científico”, valorizando-os como meios de promover a continuidade ou ruptura nas estruturas socioculturais e ambientais.**

**ADC4 - Valorizar os saberes originários da experiência de vida como forma de explicar os fenômenos naturais e sociais nas diferentes sociedades.**

ADC5 - Situar-se no ambiente natural e social através de relações solidárias e autônomas, entendendo e aplicando métodos e procedimentos próprios das ciências naturais.

**ADC6 - Desenvolver atitudes de preservação e cuidado com o meio ambiente natural e social, produzindo e interpretando resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos.**

ADC7 - Explicar de forma responsável o funcionamento do mundo natural e social, considerando a diversidade (cultura, gênero, raça/etnia, geração, etc.), a partir da apropriação dos conhecimentos da física, da química, da biologia e da matemática. ADC8 - Respeitar a interpretação dos fenômenos naturais e sociais, pelos diferentes povos, compreendendo o seu caráter aleatório e não-determinista, utilizando amostra e cálculo de probabilidade.

ADC9 - Compreender o contexto socioeconômico e cultural através da análise qualitativa dos dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente. ADC10 - Aperfeiçoar a leitura e a compreensão da realidade, reconhecendo as formas geométricas presentes nos espaços, geográfico e social.

ADC11 - Associar os diferentes modelos econômicos desenvolvidos pelas sociedades, em diferentes épocas e espaços, entendendo a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais, a economia e a vida humana.

ADC12 - Relacionar o cooperativismo e o empreendedorismo, como práticas coletivas solidárias de organização do trabalho, entendendo o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais.

ADC13 - Melhorar as condições de vida e de trabalho, aplicando conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas em diferentes contextos. ADC14 - Reconhecer a importância do acesso aos bens culturais, estabelecendo relações entre a expressão artística e a expressão corporal.

ADC15 - Apreciar e criar produções culturais individuais ou coletivas, utilizando as linguagens artísticas e corporais.

ADC16 - Desenvolver formas de interagir no meio em que vive, expressando, sensibilidade, ludicidade e criatividade através do corpo e da arte.

ADC17 - Respeitar, valorizar e vivenciar a cultura popular, como expressão da cultura e da identidade de um grupo social.

ADC18 - Reconhecer o ambiente escolar como espaço de manifestação da identidade artístico-cultural da comunidade.

ADC19 - Utilizar-se do talento artístico/corporal, participando de eventos e atividades culturais locais, nacionais e internacionais.

ADC20 - Articular as diferentes manifestações da cultura artística e corporal às áreas de conhecimento.

Fonte: Elaborado pela autora com base em BAHIA, 2019a.

As orientações pedagógicas, objetivam dar suporte e direcionamento ao planejamento docente, porém o professor tem a liberdade de escolher e delimitar quais aspectos cognitivos, aspectos sócios-formativos e a aprendizagem desejada que melhor se enquadre ao tema e aos conteúdos que serão trabalhados.

O desenvolvimento da SD envolveu o uso de metodologias diversificadas, o que proporcionou diferentes tipos de dados que nos permitiram avaliar a aprendizagem ocasionada por esse processo de ensino. Para tanto, os alunos responderam a questionários e construíram Mapas Conceituais.

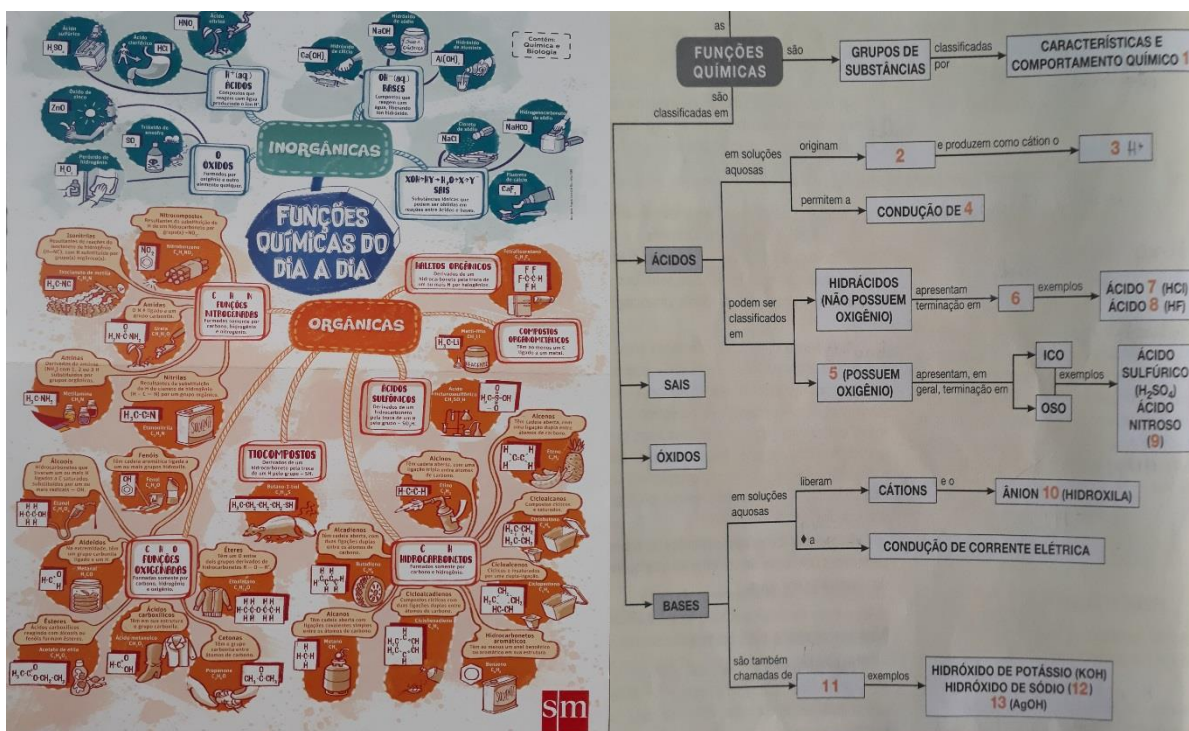
O detalhamento da Sequência Didática encontra-se descrito a seguir:

**Dia um:** Inicialmente expusemos aos alunos a proposta do trabalho, bem como seus objetivos, e os conteúdos e atividades que seriam realizadas ao longo da unidade. Também apresentamos aos estudantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da pesquisa. Dialogamos com a turma algumas questões (Apêndice A) envolvendo o interesse dos alunos pela escola

**Dia dois:** Os alunos responderam, individualmente, ao questionário preliminar (Apêndice B), com base em seus conhecimentos prévios. Então solicitamos que os alunos se dividissem em dois grupos com três componentes cada, e que fizessem uma lista contendo o nome de alguns produtos de uso cotidiano que eles classificavam como ácidos e como básicos. Nesse dia apenas seis dos dez alunos estavam presentes na aula.

**Dia três:** Mostramos aos alunos modelos de mapas conceituais (Figura 05), e esboçamos um modelo genérico no quadro. Após isso explicamos sobre a construção de mapas conceituais conforme as instruções de Novak e Cañas (2010), e solicitamos aos dois grupos a construção de um mapa conceitual a partir dos produtos listados na aula da semana anterior, considerando além de sua classificação a sua ação e uso.

Figura 05: Modelos de mapas de conceitos



Fonte: Material de apoio–kit biológicas. Editora-SM, 2018. BARROS; PAULINO, 2009.

**Dia quatro:** Apresentamos aos estudantes os conceitos científicos sobre as substâncias ácidas e básicas por meio de aula expositiva. Realizamos discussões dos conceitos das teorias de Arrhenius e Bronsted-Löwry sobre as substâncias ácidas e básicas, pautados pelas propriedades químicas que as diferenciam.

**Dia cinco:** Realizamos uma aula experimental com o uso de um indicador ácido-base alternativo, sendo fornecida aos alunos uma apostila com o roteiro dessa aula. Utilizamos copos e colheres descartáveis, e para o armazenamento dos produtos de uso doméstico e do extrato de açaí usamos recipientes plásticos. Analisamos algumas das substâncias de uso cotidiano listadas pelos alunos na aula da primeira semana, e as observações foram discutidas por meio do questionário anexado ao roteiro de aula experimental (Apêndice C).

**Dia seis:** Por meio dos textos científicos “Sabão e detergente: conheça seus impactos ambientais”; “Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens” e “Reciclagem de óleos residuais de fritura: Rotas para a reutilização” discutimos sobre o descarte no meio ambiente e a substituição de alguns produtos de uso cotidiano, listados pelos alunos no dia dois da intervenção, por outros mais baratos e menos nocivos ao meio ambiente.

**Dia sete:** Buscamos elucidar as características químicas dos produtos de uso cotidiano listados pelos alunos. Para tanto, sintetizamos em uma apostila, a fórmula e estrutura química do princípio ativo e seu uso, e discutimos em aula. As equipes reconstruíram o MC preliminar, o MC 2, a fim de verificar apropriação dos conhecimentos científicos apresentados ao longo da SD relacionados com os ácidos e bases citados por eles e incluídos no primeiro mapa.

**Dia oito:** Aplicamos o segundo questionário (Apêndice D), que representou a avaliação final da unidade e a conclusão da SD.

MC's foram escolhidos como um dos métodos, uma vez que, de acordo Novak e Cañas (2010), a construção de um MC leva o construtor à organização dos conhecimentos em torno de um determinado assunto, e possibilita sua associação com outros conhecimentos. Orientamos os estudantes a construírem os MC usando como parâmetro os passos para a construção de bons mapas conceituais propostos por Novak e Cañas (2010).

Além dos MC, também aplicamos um questionário preliminar e um questionário final, com o intuito de avaliar e contrastar o uso da linguagem que eles empregavam inicialmente e ao fim do desenvolvimento da SD. Durante a aplicação da SD realizamos, também, uma aula experimental com a turma, com o objetivo de

os alunos visualizassem a propriedade dos indicadores ácido-base, observando sua característica de mudança de coloração de acordo com a basicidade ou a acidez do meio no qual se encontra.

### **3.6 A análise dos dados colhidos**

Os dados analisados nessa pesquisa foram obtidos por meio dos Mapas Conceituais – MC's e dos questionários respondidos pelos sujeitos da pesquisa.

Analisamos os mapas conceituais construídos pelos alunos baseados em Novak e Cañas (2010), observando se os mapas conceituais atendiam: aos passos propostos para a construção de bons mapas conceituais, às características estabelecidas para a construção de mapas conceituais e às três condições para que a aprendizagem significativa ocorra com o uso dos MC's.

A Linguística Sistêmica Funcional dá um novo significado ao conceito de linguagem e a define como uma ferramenta semiótica intimamente envolvida na negociação, construção, organização e reconstrução das experiências humanas (FANG, 2005, p. 336). De acordo com Halliday (1993), a linguagem não pode ser desvinculada dos processos de aprendizagem do estudante. Este autor ainda destaca que a aprendizagem humana é essencialmente de natureza semiótica, e que a linguagem se desenvolve na mais tenra idade. Por meio dela é possível encontrar significados nas diversas interações que estabelecemos ao longo de nossa vida, seja com a família, na escola, com vizinhos e amigos, enfim, em toda a vida em sociedade.

De acordo com a perspectiva da Linguística Funcional, aprender a linguagem especializada da ciência é sinônimo de aprender ciências, pois a linguagem da ciência não é construída pela linguagem comum do dia a dia (FANG, 2005, p. 337). Os estudos realizados por Fang (2005) enfatizam a Gramática Funcional como uma teoria e método para o estudo da linguagem, e descreve quatro características distintivas da escrita científica, que são: a densidade informativa, a abstração, o tecnicismo e a autoridade. Para a análise da caracterização linguística apresentados nas respostas escritas pelos alunos nos questionários aplicados, utilizamos o conceito de *densidade informativa/lexical*.

Martins (2017) defende que “a densidade lexical é um dos principais indicadores da trajetória do desenvolvimento rumo a uma escrita mais acadêmica” (p. 221) e, Nascimento e Santos (2019) afirmam que quando a densidade léxica aumenta, ocorre “um afastamento da linguagem cotidiana em direção à linguagem científica em sua forma escrita” (p. 183). Segundo estes autores,



a densidade informativa reflete a densidade lexical, a qual pode ser avaliada por duas formas: (1) pelo cálculo da quantidade de itens lexicais por período simples; (2) pelo cálculo percentual das palavras de conteúdo em relação ao total de palavras apresentadas no texto. As palavras de conteúdo incluem os nomes, os verbos principais, os adjetivos e alguns advérbios; as de não conteúdo incluem as conjunções, proposições, verbos auxiliares, artigos, pronomes e alguns advérbios (p. 182).

A análise da densidade lexical das respostas escritas pelos alunos nos questionários nos permitiu perceber se houve avanço na aquisição da linguagem científica e, conseqüentemente, um afastamento da linguagem cotidiana, baseada na quantidade de palavras de conteúdo presentes em suas respostas e por meio do cálculo da densidade. Como um exemplo dessa análise, apresentamos a resposta dada pelo Estudante 02 a uma das questões propostas:

***“O açaí possui antocianina que pode ser usada como indicador de pH. Ela faz a mudança de coloração indicando as soluções básicas e ácidas.”***

Essa resposta foi composta por um total de 24 palavras distribuídas em dois períodos. Ela totaliza treze palavras de conteúdo (destacadas em negrito), isto é, apresenta uma densidade lexical de 6,5 palavras de conteúdo por período simples e, que representam 54,2% do total de palavras escritas na resposta.

As respostas apresentadas pelos Estudantes aos questionários abertos também foram analisadas de acordo com o uso dos aspectos fenomenológico, teórico e representacional que Mortimer e Machado (2000) atribuem ao conhecimento químico.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo é dedicado a apresentar e discutir os resultados alcançados por meio da análise dos dados obtidos com as atividades que foram realizadas ao longo da aplicação da Sequência Didática - SD. Os estudantes responderam questionários abertos e construíram MC's nos quais expuseram suas concepções sobre o conteúdo trabalhado. Por meio dessa análise avaliamos a aprendizagem dos conceitos e a aquisição da linguagem química, com o intuito de verificar a efetividade da SD e, conseqüentemente, de nossa pesquisa.

Inicialmente discutimos os conhecimentos prévios dos alunos por meio da análise do questionário preliminar e do MC preliminar. Depois apresentamos as análises do questionário da aula experimental, e analisamos o MC 2, e o questionário final, em contrapartida com os conhecimentos apresentados nas atividades preliminares, buscando com base na comparação entre os resultados das análises, verificar a eficácia da SD desenvolvida a partir da aprendizagem apresentada pelos alunos.

### **4.1 As concepções prévias dos estudantes sobre os ácidos e as bases para a construção do MC preliminar**

#### ***4.1.1 – Dia um: Apresentando a proposta do trabalho***

Inicialmente expusemos aos alunos a proposta do trabalho, bem como seus objetivos, e o conteúdo e atividades que seriam realizadas ao longo da unidade. Também apresentamos aos estudantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da pesquisa. Dialogamos com a turma algumas questões (Apêndice A) envolvendo o interesse dos alunos pela escola. (Ver tópico 3.3.1, p. 46).

#### ***4.1.1 – Dia dois: Questionário preliminar***

Com o intuito de caracterizar o conhecimento dos alunos e como estratégia para iniciar o processo de ensino e aprendizagem em torno dos conceitos de ácidos e bases, a primeira atividade desenvolvida foi um questionário preliminar. Este questionário consistiu em seis questões abertas, que objetivavam levar os alunos a responderem de acordo com o seu conhecimento a respeito deste conteúdo. Os estudantes puderam discutir as questões entre eles, porém todos responderam ao

questionário individualmente. Nesse dia, apenas seis estudantes (01, 03, 06, 07, 08 e 10) estavam presentes na aula.

A partir das respostas apresentadas para as perguntas do questionário preliminar (Apêndice B) pudemos levantar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação aos ácidos e às bases.

As respostas obtidas nos mostraram que alguns dos estudantes, especificamente aqueles que já haviam terminado o Ensino Médio, possuíam alguma noção científica sobre ácidos e bases, como o conhecimento sobre características e propriedades dessas classes de substâncias. Eles destacaram a ocorrência de reações químicas dos ácidos e bases ao entrarem em contato com outras substâncias ou materiais. Observe as seguintes respostas:

(E08): *“São substâncias com alto poder de corroer alguns materiais”*

(E01): *“Quando diluída ou colocada em contato com determinadas superfícies elas tem determinadas reações”*

Essa concepção apresentada pelo estudante 08 de associar ácidos a um comportamento corrosivo é recorrente e é mencionada pela literatura (OLIVEIRA, 2008; RODRIGUES, 2018; NASCIMENTO; SANTOS, 2019). O estudante E01, por sua vez, sugere compreender que as reações químicas acontecem entre soluções, uma vez que ele menciona em sua resposta que as substâncias reagem “quando diluída” (sic).

Outros estudantes não tinham uma noção científica sobre ácidos e bases, como os estudantes 03 e 10 que escreveram que a base:

(E03): *“É um produto que serve para dar sustentação aos produtos químicos”*

(E10): *“A base é um agente químico que dá sustentação a outra substância”*

É possível perceber em suas respostas o emprego dos termos “produtos químicos”, “agente químico” e “substância”, que pertencem à linguagem química. A definição destes estudantes não corresponde ao que sabemos sobre os conceitos de ácidos e bases, contudo, não está distante de uma definição química, inclusive pelo registro de generalização que as respostas apresentam. Em seu estudo, Rodrigues (2018) também detectou que seus alunos fizeram a “associação da base como algo concreto para dar sustentação ou suporte” e argumenta que esta constatação “evidencia um conhecimento simples e mais popular, distante do conceito químico” (p. 42). No entanto, esse também é o conhecimento cotidiano associado à palavra base e que empregamos quando nos referimos a alguma coisa que representa um suporte ou que sustenta espacialmente alguma coisa.

Após a aplicação do questionário preliminar, solicitei aos estudantes que se dividissem em dois grupos (A e B) com três componentes cada, e fizessem uma lista com o nome de produtos de seu uso cotidiano, e que os classificassem como sendo ácidos ou básicos de acordo com seus conhecimentos prévios. As atividades em grupo podem colaborar para o processo de ressocialização dos estudantes privados de liberdade, inclusive a Jornada Pedagógica de 2019 sugere dois aspectos sócio-formativos que levam a essa finalidade, são eles: “abertura para a construção coletiva” e ser “sensível para escutar o outro”.

Os alunos questionaram se era para considerar apenas os produtos de uso cotidiano que usavam dentro do ambiente prisional, ou se podiam considerar, também os que usavam “na rua” (termo usado pelos alunos ao se referirem ao mundo fora da prisão). No princípio, eles tiveram certa dificuldade para classificar cada substância como ácida ou básica.

Os alunos tinham liberdade de discordar, de emitir suas opiniões, e discutiam entre eles sobre qual categoria, ácida ou básica, pertenciam os produtos de uso cotidiano listados por eles. O excerto abaixo apresenta um diálogo entre dois dos estudantes:

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: Discussão entre os alunos sobre qual categoria, ácida ou básica, pertenciam os produtos de uso cotidiano listados. Jequié/BA: [s.l.], 2019.

Durante a aula um dos alunos afirmou:

- *A acetona é uma substância básica.* (Estudante 03)

Em seguida outro aluno discordando, indagou:

- *Professora como a acetona é básica se arde quando pega na ferida?* (Estudante 06) (sic).

Nesse primeiro momento a pergunta não foi respondida para não influenciar as respostas dos estudantes, visto que a ideia desse primeiro momento era fazê-los pensar sobre o conteúdo e conceituarem o que já sabiam previamente. É interessante destacar que o estudante 06 por acreditar que a sensação de ardência está associada a um comportamento corrosivo do ácido, atribuiu à acetona um caráter ácido. Observe a resposta apresentada pelo estudante quando questionado sobre quais as características das substâncias ácidas que tornam possível identificá-las:

E06: *“Ele queima ou arde ao contato com a pele ou outro produto, porque é corrosivo”*

A respeito das listas com o nome de produtos de uso cotidiano, elaborada pelos estudantes, percebemos que os alunos de ambos os grupos associaram as bases aos produtos de limpeza e higiene pessoal, e os ácidos aos produtos alimentícios. Corroborando com os estudos realizados por Oliveira (2008) e Figueira

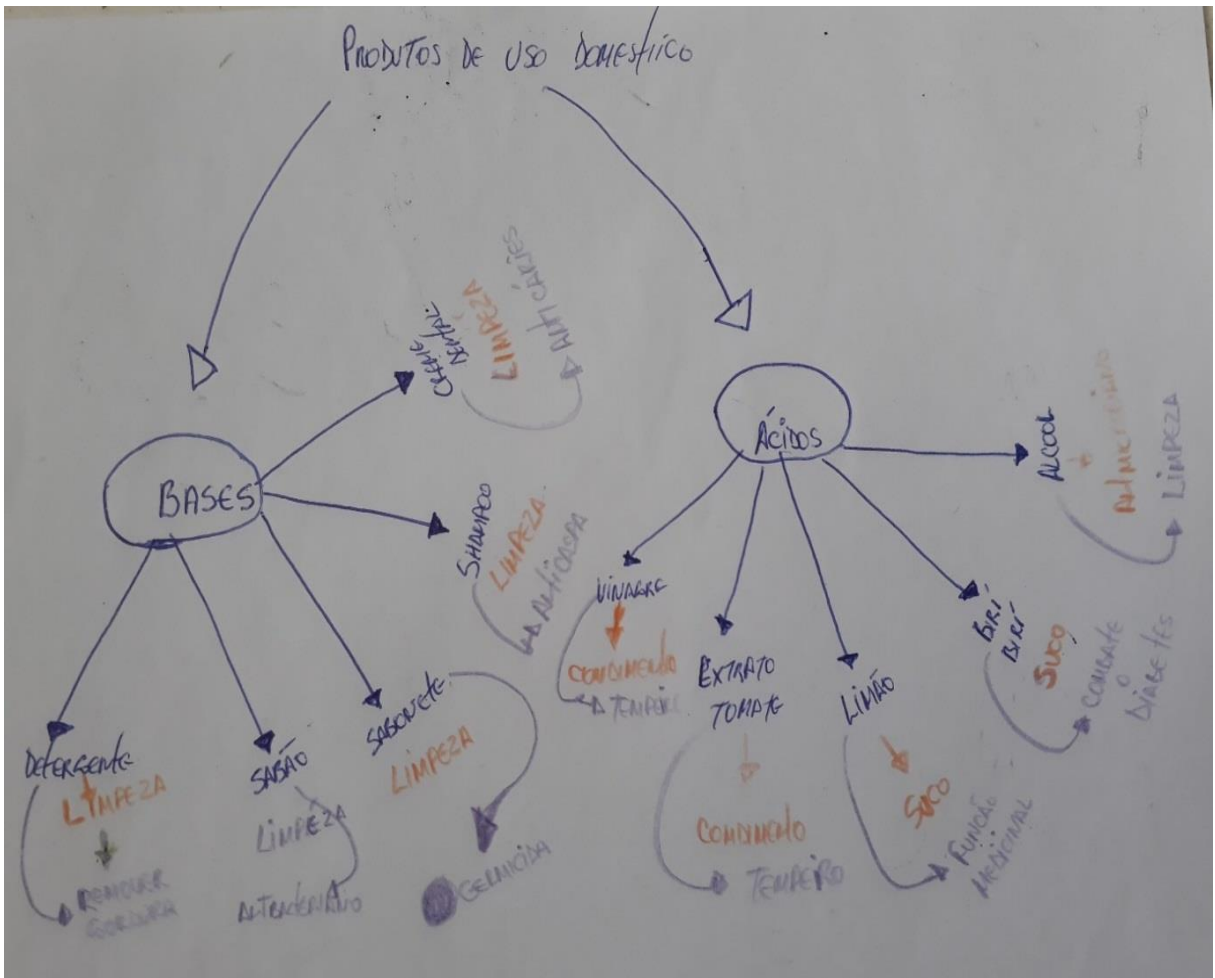
(2010) também mostraram que a maioria dos alunos relacionavam o ácido à alimentação, e que alguns relacionavam as bases aos produtos de limpeza e higiene pessoal. É possível observar que muitos livros didáticos do nono ano do Ensino Fundamental (BARROS; PAULINO, 2009) e do Ensino Médio (SANTOS; MÓL, 2016), também associam os ácidos aos alimentos, principalmente frutas, e as bases aos produtos de limpeza.

#### **4.1.2 – Dia três: Mapa Conceitual preliminar**

Perguntamos aos estudantes: “*Vocês sabem o que são mapas conceituais? Já construíram algum?*” Dos sete estudantes presentes na aula apenas dois disseram que já tinham ideia do que eram, mas nunca havia construído um mapa conceitual. Expliquei aos estudantes como mapas conceituais são construídos e expus alguns modelos, incluindo o esboço de um desenho no quadro. Os orientei a construírem os MC’s usando como parâmetro os passos para a construção de bons mapas conceituais propostos por Novak e Cañas (2010).

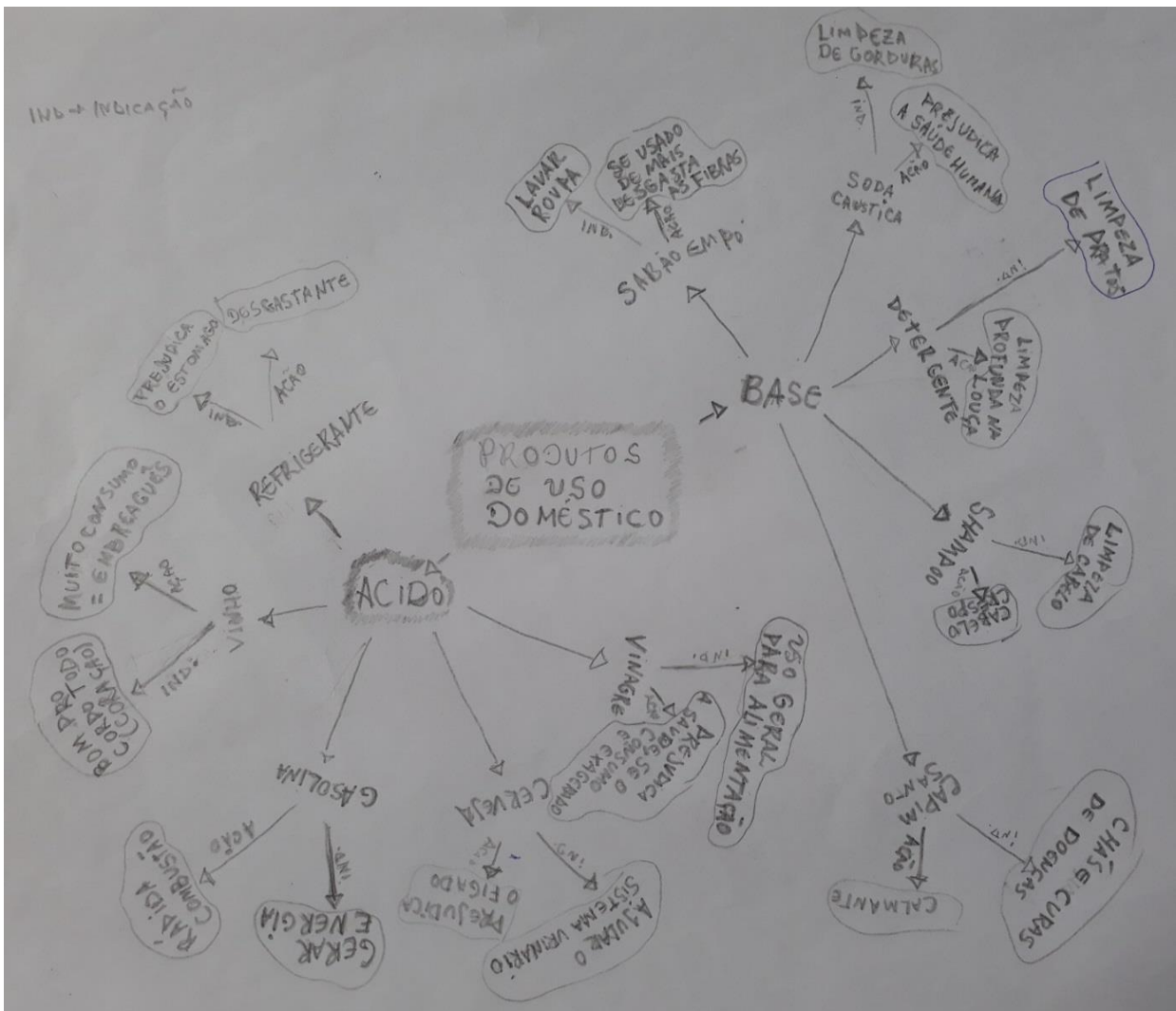
Solicitei aos estudantes a construção do primeiro mapa conceitual. Os estudantes construíram os MC’s manualmente, pois não contavam com o auxílio de um computador para auxiliá-los na construção. Os dois grupos: A (estudantes 01, 06, 07 e 10) e B (estudantes 03, 04 e 08), construíram os primeiros MC’s, usando caneta, lápis e lápis de cor e apresentavam, além da classificação em ácidos e básicos, a ação e o uso dos produtos de uso cotidiano listados pelos estudantes (Figuras 06 e 07).

Figura 06: Mapa conceitual preliminar do grupo A



Fonte: Registro da atividade dos estudantes participantes da pesquisa, 2019.

Figura 07: Mapa conceitual preliminar do grupo B



Fonte: Registro da atividade dos estudantes participantes da pesquisa, 2019.

Analisamos a estrutura dos MC's preliminares que os dois grupos construíram, com base nas características estabelecidas por Novak e Cañas (2010) para construção dos MC's.

Observamos que o grupo A (Figura 06) não fechou os conceitos em círculos ou caixas, não fez o uso correto das linhas que ligam um conceito ao outro, o que deu a ideia de desordem no mapa. Além disso, este MC não possui palavras ou frases de ligação sobre as linhas, embora a representação esteja sob forma hierárquica, e os conceitos mais gerais estão situados acima e os mais específicos abaixo. Já o grupo B (Figura 07) chegou mais próximo de atender as características estabelecidas por Novak e Cañas (2010), pois teve o cuidado de colocar a maioria dos conceitos dentro de círculos, e interligaram um conceito ao outro por meio de linhas, indicando sobre ela palavras de ligação entre os conceitos. Apesar dessa diferença qualitativa, ambos os mapas não satisfizeram todas as características estabelecidas por Novak e Cañas (2010). De acordo com Novak e Gowin (1984), é normal o primeiro mapa conceitual

apresentar falhas, por isso é importante incentivar o estudante a construir um segundo mapa.

Outro aspecto analisado no mapa foram os conceitos preliminares sobre ácidos e bases, apresentados pelos dois grupos nos MC's. Eles apresentaram dificuldade para determinar se o produto era ácido ou básico, e um exemplo disso ocorreu quando no MC do grupo B identificou o capim santo como uma substância básica.

## **4.2 Encenando a história científica sobre os ácidos e as bases**

### ***4.2.1 – Dia quatro: Exposição dos conceitos científicos***

Após as atividades preliminares, nessa aula apresentamos aos estudantes os conceitos científicos sobre as substâncias ácidas e básicas por meio de aula expositiva. Realizamos discussões dos conceitos das teorias de Arrhenius e Bronsted-Löwry sobre as substâncias ácidas e básicas, pautados pelas propriedades químicas que as diferenciam.

### ***4.2.2 – Dia cinco: Aula experimental***

Ao início de toda aula, realizar uma revisão era algo bastante recorrente e tinha como objetivo lembrar os alunos sobre os conceitos trabalhados em aulas anteriores. Especificamente nesta aula, necessitei de mais tempo na revisão, pois os alunos tiveram dificuldade em lembrar os conceitos. O excerto abaixo expressa a necessidade de revisar o conteúdo.

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: A necessidade de revisar o conteúdo. Jequié/BA: [s.l.], 2019. No dia 14 de outubro foi ponto facultativo, então não tivemos aula, os alunos ficaram sem aula de química 15 dias consecutivos.

Como de costume iniciamos com o momento de acolhimento dos alunos.

\*Percebi que estavam agitados.

Logo após tive que fazer uma revisão mais apurada das aulas anteriores para que eles lembrassem o conteúdo que estamos trabalhando, já que os alunos não possuem materiais didáticos para estudarem em suas celas, e toda informação que têm sobre o conteúdo é fornecida por mim durante as aulas.

\*Um dos alunos comentou na aula que tinha a impressão de que quando atravessa o portão e partiam em direção ao pátio esquecia tudo que havia aprendido em aula (sic).



Logo após o feriado realizei uma aula experimental com a turma. Entreguei a cada estudante uma apostila que descrevia substância como indicadores ácido-base alternativos, nesse caso a presença da substância antocianina no extrato de açaí, que funciona como um indicador ácido-base, e o roteiro da aula experimental com algumas questões abertas em anexo (Apêndice C). O excerto abaixo exprime o relato do estudante 09 ao associar os indicadores ácido-base a situações comuns que ocorrem num sistema prisional:

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: A associação do conteúdo a situações comuns que ocorrem no sistema prisional. Jequié/BA: [s.l.], 2019. [...]. Um dos alunos, o estudante 09, lembrou:  
- *Professora é igual aqueles testes que detectam a presença de vírus, que mudam de coloração (sic).*

Ao dar entrada no presídio, todos os internos passam por uma triagem de saúde, durante a qual eles são testados quanto à presença de vírus em sua corrente sanguínea. O experimento da aula prática o fez lembrar destes testes por causa da associação com a mudança de cor.

As questões abertas visavam levar os alunos a refletirem sobre o que observaram na prática e correlacionarem com a teoria. De acordo com Silveira, “(...) a experimentação é uma excelente alternativa para a facilitação da aprendizagem de conceitos e suas relações” (2018, p. 50-51).

Para tornar possível a realização da prática usamos como indicador ácido-base o extrato de açaí e testamos a acidez e a basicidade de alguns dos produtos de uso cotidiano (autorizados previamente pela direção do CPJ) listados pelos alunos. Esses produtos foram: *sabão em pó, álcool, detergente e vinagre*.

Dos nove estudantes (01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 09 e 10) presentes na aula, todos participaram da realização da prática experimental. Entretanto, apenas cinco responderam todas as questões. Um deles se recusou a participar da discussão das questões, pois se desentendeu com um dos colegas, e os outros três não se dedicaram à atividade, por estarem em conversa paralela (nesse dia houve revista em outro módulo, e situações como essa causam agitação e apreensão nos internos, resultando na falta de concentração para acompanhar e participar das atividades da aula).

Os resultados obtidos pelos alunos estão descritos no Quadro 12 e se referem às questões 2 e 3, quanto à coloração apresentada, considerando ao meio a qual o extrato havia sido adicionado:

QUADRO 04: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PELOS ALUNOS QUANTO À COLORAÇÃO APRESENTADA.

Indicador ácido-base	Produto	Coloração apresentada
<i>Extrato de Açaí +</i>	Sabão em pó	Esverdeado
	Álcool	Roxo ou marrom
	Detergente	Marrom
	Vinagre	Vermelho claro ou avermelhado

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

As cores expressadas nas respostas dos alunos foram de acordo com a coloração que eles visualizaram. Durante a prática experimental alguns estudantes tiveram curiosidade quanto à mudança de coloração das substâncias, e decidiram testar também a água, que não fazia parte do planejamento. Discutimos as observações por meio do questionário anexado ao roteiro de aula experimental. E para analisar os conceitos científicos adquiridos, destacamos a seguir as respostas dadas pelos alunos às questões 1 e 4:

✓ **1. Descreva suas observações com o uso do extrato do açaí e da propriedade que o torna eficiente como um indicador ácido-base.**

(E01): *“Açaí apresenta antocianina onde ela muda a coloração conforme a acidez ou basicidade em que se encontra, no caso do vinagre ele ficou avermelhado.”*

(E02): *“O açaí possui antocianina que pode ser usado utilizado como indicador de pH. Ela faz a mudança de coloração indicando as soluções básicas e ácidas.”*

(E06): *“Foi observado que o extrato do açaí, quando misturado com outras substâncias, houve uma reação em que ficaram com colorações diversas, assim podendo definir qual componente será ácida e qual será básica.”*

(E08): *“Após a mistura do extrato do açaí com outras substâncias (água, vinagre, álcool, detergente e sabão em pó) observamos a mudança de coloração devido a propriedade de cada substância (ácido, neutro e base), especificamente pela antocianina que tem a propriedade de indicar ácido e base.”*

É possível constatar nas respostas dos estudantes, destacadas acima, que eles compreenderam que o extrato de açaí, por possuir em grande quantidade uma substância, que funciona eficazmente como indicador ácido-base (a antocianina), tem como característica a mudança de coloração de acordo com a basicidade ou a acidez do meio no qual se encontra. Entretanto, nem todos os alunos conseguiram adquirir

uma compreensão quanto à finalidade da adição do extrato às amostras, como mostra a resposta destacada abaixo:

(E05): *“Faz a mistura do extrato do açaí com outras misturas, água, detergente, vinagre, sabão em pó e vinagre.”*

Nestas respostas há a presença de concepções alternativas, nesse caso, o uso de características substancialistas, em que o caráter ácido ou básico é atribuído a uma propriedade da substância e não a relação que elas estabelecem entre si (MORTIMER, 1995; SILVA. *et al*, 2008); o estudante 06 é explícito em escrever que houve reação, enquanto os estudantes 05 e 08 falam apenas em misturas.

✓ **4. O que o símbolo pH representa e o que é possível ser verificado em uma solução por meio do pH?**

(E01): *“O potencial hidrogeniônico verifica a quantidade de cátions hidrônio presente no meio e indica se esse meio, ou mistura é ácido, básico ou neutro.”*

(E02): *“É uma sigla utilizada para representar o potencial hidrogeniônico presente em uma determinada solução. Verifica a variação de acidez ou basicidade das substâncias.”*

(E05): *“O potencial hidrogeniônico presente na solução ou mistura ácida, básica ou neutra.”*

(E06): *“A sigla pH representa o potencial hidrogeniônico e verifica-se por meio do pH a concentração de  $H^+$  e  $OH^-$ .”*

(E08): *“Indica se a mistura é ácida, básica ou neutra.”*

Nas respostas destacadas acima foi possível perceber que eles estabeleceram relações entre o pH e outros conceitos como potencial hidrogeniônico, concentração de íons  $H^+$  e  $OH^-$  e caráter ácido ou básico. O que é evidenciado por meio do uso de termos pertencentes a linguagem química como por exemplo, “*cátions hidrônio*” (E01), “*potencial hidrogeniônico*” (E01, E02, E05 e E06), “*concentração de  $H^+$  e  $OH^-$* ” (E06) para descrever a representatividade do símbolo pH e explicar o que é possível se verificar por meio dele, evidenciando a abordagem das dimensões dos aspectos teórico e representacional do conhecimento químico.

Constatamos que os estudantes se aproximaram de uma linguagem científica, ao analisar a quantidade de palavras de conteúdo presentes em suas respostas, e o cálculo da densidade informacional. Isso pode ser observado na resposta destacada abaixo:

**“O potencial hidrogeniônico verifica a quantidade de cátions hidrônio presente no meio e indica se esse meio, ou mistura é ácido, básico ou neutro.”**  
(E01).

A resposta do estudante 01 é composta por 24 palavras, das quais 14, ou seja 58,33% são palavras de conteúdo. Quando o texto apresenta uma densidade lexical acima de 40% esta é considerada alta o que representa em uma escrita mais complexa, mais próxima da linguagem científica (PUTRA; TANG, 2018).

#### **4.2.3 – Dia seis: Leitura e discussão de textos científicos**

Partindo da premissa que a “leitura é um dos vieses para que o sujeito construa o conhecimento” (LIMA; MOLINA, 2015, p. 127), nessa aula realizamos a leitura de três textos científicos “Impactos ambientais de sabões e detergentes”; “Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens” e “Reciclagem de óleos residuais de fritura: Rotas para a reutilização”, e discutimos sobre o descarte e a substituição de alguns produtos de uso cotidiano por outros mais baratos e que causassem menos impactos ao meio ambiente. Os alunos foram bastante participativos e interagiram expressando suas opiniões em torno dos temas tratados nos textos. O excerto apresenta um dessa aula que relata a experiência do estudante 04 com a produção de sabão caseiro em barra fabricado com óleos comestíveis residuais de fritura:

MORAES, Jucimara. Diário de bordo: Relato da experiência do estudante 04 com a produção de sabão em barra caseiro com o uso de óleos comestíveis residuais de fritura. Jequié/BA: [s.l.], 2019.  
[...]. O estudante 04 compartilhou com a turma uma experiência que teve quando jovem, a avó dele produzia, a partir de óleos residuais de fritura, sabão em barra caseiro, prática que ensinou pra ele quando ele era ainda adolescente. Ele inclusive mencionou que com essa prática evitava a poluição do meio ambiente (sic).

A leitura e a discussão dos artigos proporcionaram aos alunos a oportunidade de ter acesso a textos científicos com temas que fazem ou que fizeram parte de sua realidade. Putra e Tang (2018) argumentam que ao ter acesso ao conhecimento por meio da leitura de textos científicos, promove-se a aquisição da linguagem e da escrita científica.

#### **4.3 Estabelecendo relações entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos aprendidos**

#### **4.3.1 – Dia sete: Reconstrução do Mapa Conceitual preliminar**

Discuti com a turma por meio de uma apostila elaborada por mim, as características químicas dos produtos de uso cotidiano listados por eles, quanto às fórmulas e estrutura química do princípio ativo desses produtos. Alguns estudantes levaram para a sala alguns produtos de higiene (shampoo, hidratante para pele e sabonete líquido) de seu uso cotidiano para verificarmos nos rótulos o princípio ativo de sua composição.

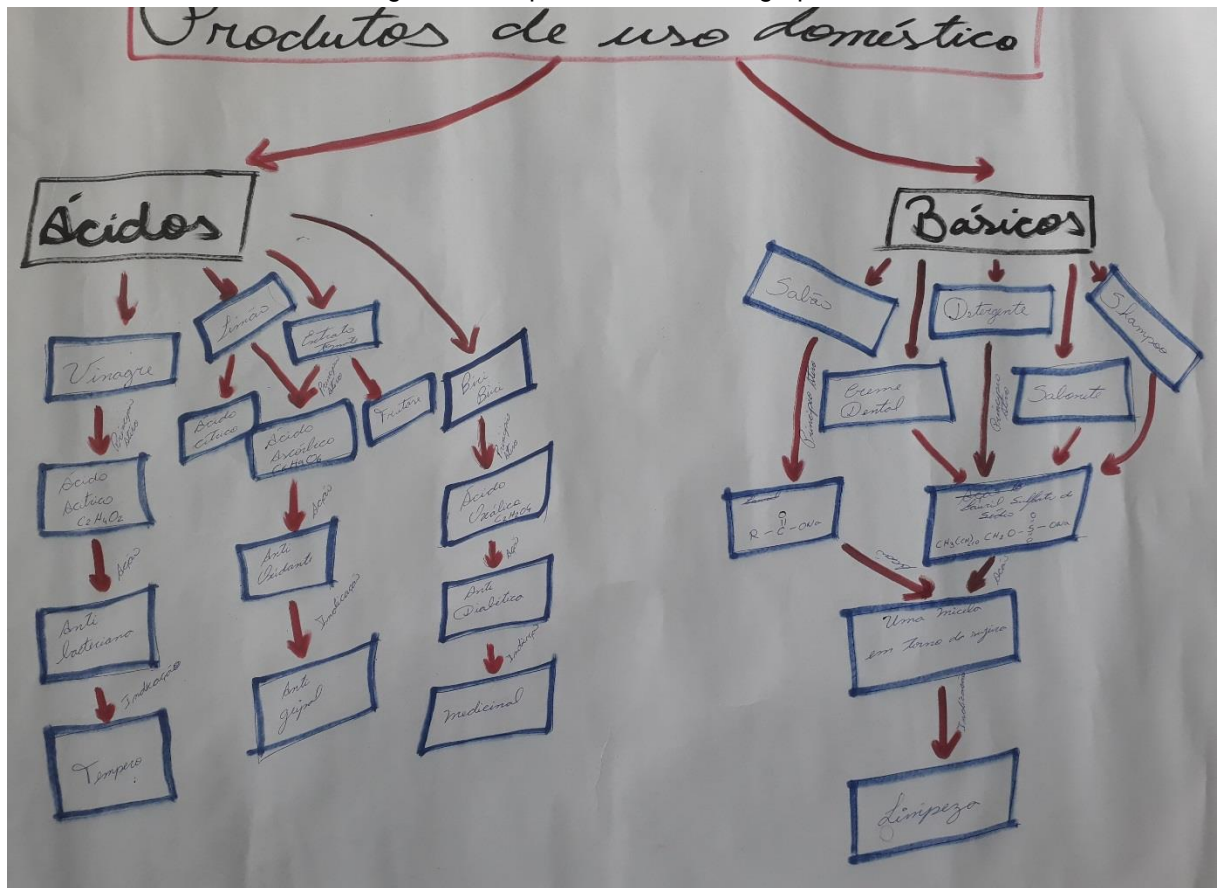
Sabendo que a construção de mapas conceituais permite a estruturação do conhecimento de modo a estabelecer relações entre conhecimentos prévios e conhecimentos aprendidos, através da interligação de conceitos (NOVAK; CAÑAS, 2010), solicitei aos alunos que refizessem o primeiro MC. Analisamos o segundo MC, assim como o primeiro, seguindo as orientações de Novak e Cañas (2010). E, objetivando o aperfeiçoamento desse segundo MC, orientei que os estudantes refletissem a respeito dos erros e acertos com relação à estrutura, quanto à disposição dos conceitos e à linguagem presente no primeiro MC. Ao longo da construção do segundo MC, mantive-me à disposição para tirar dúvidas e orientá-los.

Após esse momento os estudantes, divididos novamente em dois grupos, refizeram o primeiro mapa conceitual com os mesmos produtos de uso domésticos citados no primeiro MC. O grupo A (estudantes 01, 02, 06, 07 e 10) e o grupo B (estudantes 03, 04, 08 e 09) continuaram compostos pelos mesmos estudantes que construíram o primeiro MC, mas a eles se acrescentaram mais dois estudantes que não estavam presentes no dia da construção do primeiro MC. Os grupos usaram o MC que construíram inicialmente como parâmetro para a construção do segundo.

Novak e Cañas (2010) defendem que o construtor reconheça que um MC nunca está terminado e que sempre haverá a possibilidade de atribuir mais conceitos ao mapa à medida que novos conceitos são aprendidos, interligando assim conceitos específicos a conceitos mais amplos.

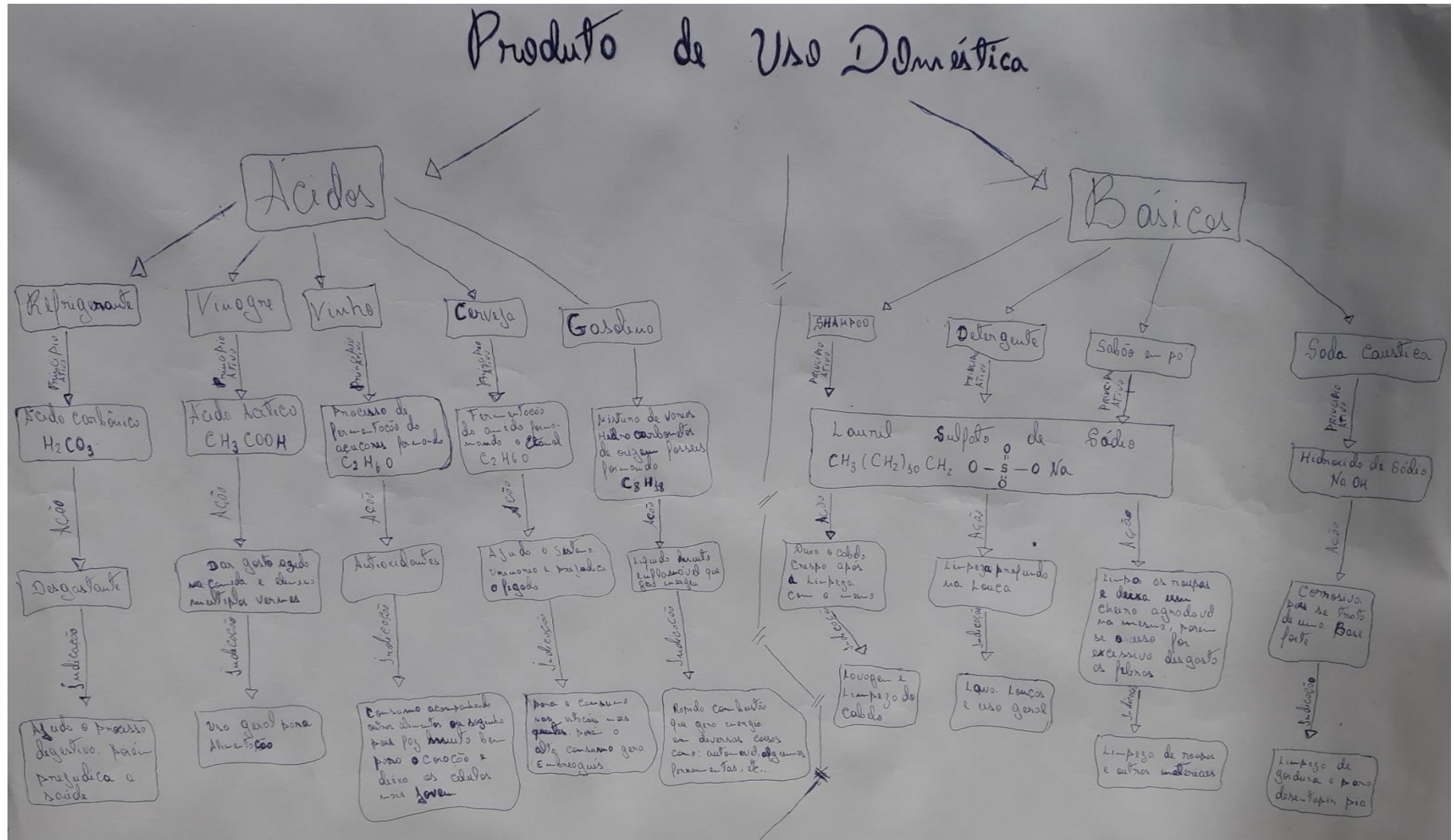
Comparando o segundo MC de cada grupo (Figuras 08 e 09) ao MC preliminar, verificamos que ambos os grupos conseguiram se aproximar mais das características de um MC propostas por Novak e Cañas (2010), e que houve um avanço no que diz respeito ao uso de termos referentes ao conhecimento científico.

Figura 08: Mapa Conceitual 2 do grupo A.



Fonte: Registro da atividade dos estudantes participantes da pesquisa, 2019.

Figura 09: Mapa Conceitual 2 do grupo B



Fonte: Registro da atividade dos estudantes participantes da pesquisa, 2019.

Percebemos que houve evolução na construção do MC 2 do grupo A (Figura 08) e do grupo B (Figura 09) visto que ambas estruturas apresentaram-se mais organizadas. As características propostas por Novak e Cañas (2010) foram atendidas: os dois MC's apresentaram os conceitos em caixas, interligados por meio de linhas, e sobre elas há palavras que conectam os conceitos entre si, como por exemplo, “*princípio ativo*”, “*ação*”, “*indicação*”. Também percebemos que há hierarquia entre os conceitos, e os conceitos mais específicos estão subordinados abaixo dos mais gerais. Notamos um salto criativo quando verificamos ligações cruzadas que apontam quatro substâncias: “*detergente, sabonete, creme dental e shampoo*” como correspondentes a um único princípio ativo, o “*Lauril Sulfato de Sódio*” (ver figura 08), estabelecendo assim relações entre os conceitos apresentados.

Quando comparamos o segundo MC ao primeiro MC construído por ambos os grupos percebemos que a apropriação dos conceitos químicos foi relacionada às propriedades ácidas e básicas dos produtos de uso cotidiano listados. Essa percepção é evidenciada pela adição da nomenclatura e da fórmula química do princípio ativo dos materiais de uso cotidiano ao MC 2. O caráter ácido dos produtos de uso cotidiano passou a ser representado em seu nível simbólico, o que adicionou mais significados aos conceitos prévios. Este resultado corrobora com Novak e Gowin (1984) que afirmam “(...), os mapas conceptuais são instrumentos poderosos para observar as alterações de significado que um estudante dá aos conceitos que estão incluídos no seu mapa” (p. 50). Destaco, como exemplo, o fato de os alunos incorporarem ao produto *vinagre* o seu princípio ativo, o *ácido acético* e seu símbolo químico  $CH_3COOH$ . O aluno que já sabia previamente que o vinagre possuía um caráter ácido, e pode agregar a este conhecimento a fórmula química do princípio ativo responsável pelo comportamento ácido deste produto. Vemos aqui que os estudantes começam a se distanciar da dimensão fenomenológica e se aproximam das dimensões teórica e representacional do conhecimento químico (MORTIMER; MACHADO, 2000).

#### **4.3.2 – Dia oito: Questionário Final**

Para finalização da SD, o questionário final (Apêndice D) formado por cinco questões abertas (das quais as quatro primeiras questões sintetizam as seis questões apresentadas no questionário preliminar) foi entregue aos alunos que o responderam individualmente. O objetivo era, por meio dessa avaliação, compará-la com o questionário preliminar, para analisar a aquisição dos conceitos científicos por parte dos alunos após o desenvolvimento da SD. Leach e Scott (2002) afirmam,



(...) a eficácia da sequência é avaliada comparando as respostas dos alunos a itens de teste especialmente antes e depois do ensino. O uso de tais itens de teste permite os pesquisadores julgar a eficácia do ensino no cumprimento de objetivos específicos de aprendizagem (p. 116).

A fim de comparar a quantidade de palavras de conteúdo contidas nas respostas escritas de cada estudante realizamos os cálculos da quantidade de palavras de conteúdo por período simples e o cálculo percentual das palavras de conteúdo no total de palavras das respostas escritas no questionário final. Então, comparamos estes resultados com aqueles obtidos com o questionário preliminar. Essa comparação permite, como sugerem Nascimento e Santos (2019), analisar se houve aumento da densidade lexical ao longo da SD.

De acordo com Putra e Tang (2018), a linguagem cotidiana oral apresenta normalmente entre duas e três palavras de conteúdo por período simples, enquanto a linguagem escrita apresenta entre quatro e seis palavras de conteúdo por período. Já a linguagem apresentada em textos científicos apresenta entre dez e treze palavras de conteúdo por período simples como mostra o Tabela 01.

Tabela 01: Síntese da quantidade de palavras de conteúdo por período simples para cada tipo de linguagem.

<b>Quantidade de palavras de conteúdo por período simples</b>	
<b>Tipo de linguagem</b>	<b>período simples</b>
Cotidiana	2 a 3
Escrita	4 a 6
Textos científicos	10 a 13

Fonte: Adaptado de Putra e Tang (2018).

Para a análise da densidade informativa, consideramos as respostas dos seis estudantes (01, 03, 06, 07, 08 e 10) que estavam presentes em ambas as aulas em que ocorreu a aplicação dos questionários. Além desses seis, havia mais dois estudantes (04 e 09) no dia da aplicação do questionário final, porém suas respostas não foram consideradas para fins de análise comparativa.

Na Tabela 02 apresentamos o resultado da análise de todas as respostas dadas pelos estudantes ao questionário preliminar (QP) em comparação ao questionário final (QF).

Tabela 02: Análise da densidade lexical com base na quantidade de palavras de conteúdo contidas nas respostas dos questionários.

<b>Estudante</b>	<b>Total de período simples</b>	<b>Palavra de conteúdo por período</b>	<b>Percentual (%) total de palavras de conteúdo</b>
------------------	---------------------------------	--	---

	QP	QF	QP	QF	QP	QF
<b>01</b>	6	6	4,3	4,5	51,00	57,40
<b>03</b>	6	8	7,0	8,4	48,84	51,10
<b>06</b>	6	6	2,8	4,3	39,53	57,80
<b>07</b>	6	6	2,6	4,5	55,17	56,25
<b>08</b>	6	6	5,8	6,8	51,85	61,19
<b>10</b>	6	6	3,5	5,3	58,33	61,54
<b>Média</b>	6	6,3	4,5	5,6	50,78	57,55

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Constatamos um aumento na quantidade de palavras de conteúdo por período simples de 4,5 para 5,6 indicando que enquanto as respostas iniciais se aproximavam do registro da linguagem oral cotidiana, as finais aproximaram-se daquele da linguagem escrita, que exibe mais palavras de conteúdo. O percentual de palavras de conteúdo por período simples aumentou, em média, de 50,78% para 57,55%. Quando um texto apresenta uma densidade lexical acima de 40% esta é considerada alta, o que representa uma escrita mais complexa, mais próxima da linguagem científica (PUTRA; TANG, 2018).

Analisando o aumento da linguagem científica de cada aluno é possível perceber que o estudante 06 teve um aumento de 18,27% de palavras de conteúdo em suas respostas ao questionário final, de todos foi o que apresentou o crescimento mais expressivo, enquanto que o estudante 03, que já apresentava, inicialmente, uma linguagem mais apropriada, com sete palavras de conteúdo por período, apresentou apenas 2,26% de aumento. Contudo, percebemos que todos os estudantes se distanciaram da linguagem cotidiana nas respostas dadas ao questionário final, uma vez que a quantidade de palavras de conteúdo contida em suas respostas variou entre 4,3 e 8,4 aproximando-se da linguagem escrita, entretanto, nenhum deles atingiu a quantidade de palavras de conteúdo por período simples que representa a linguagem dos textos científicos.

A seguir, apresentamos os resultados da análise dos aspectos do conhecimento químico abordados nas respostas dos alunos. As respostas apresentadas pelos estudantes ao questionário preliminar foram definidas como Pré e ao questionário final definidas como Pós, para melhor compreensão quanto ao comparativo das respostas analisadas. Em alguns casos, uma mesma resposta envolvia mais de uma categoria.

#### ✓ 1. Defina um ácido.

Os alunos apresentaram respostas nos níveis fenomenológico e teórico, em suas definições iniciais de ácido. Após a aplicação da SD, percebemos que todos os estudantes abordaram o aspecto teórico e também o nível representacional do conhecimento químico, como nas seguintes respostas exibidas no Quadro 05:

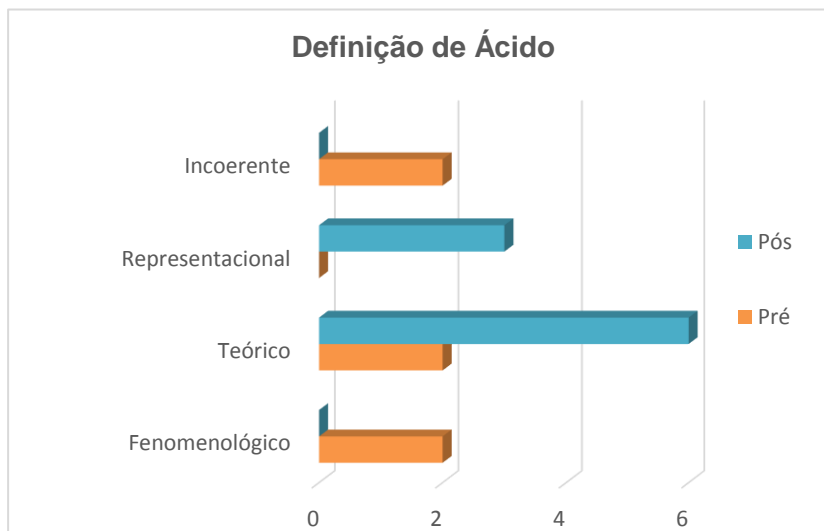
QUADRO 05: RESPOSTAS DOS ESTUDANTES QUANTO A DEFINIÇÃO DE ÁCIDO

Pré	Nível do conhecimento químico	Pós	Nível do conhecimento químico
“É uma substância química” (E01)	Teórico	“... ácido é uma substância que doa um próton” (E01)	Teórico
“É uma substância que altera determinados produtos que normalmente parecem que são normais” (E03)	Incoerente	“Um ácido é qualquer composto químico que em solução aquosa libera íons de hidrogênio ( $H^+$ ), e é uma substância que doa prótons” (E03)	Teórico e Representacional
“Uma substância química” (E06)	Teórico	“É ácido uma substância que doa um próton” (E06)	Teórico
“Um produto que possui uma concentração química mais elevada” (E07)	Fenomenológico	“O ácido libera um íon positivo” (E07)	Teórico
“São substâncias com alto poder de corroer alguns materiais” (E08)	Fenomenológico	“O ácido é uma substância que em solução aquosa libera íons de Hidrogênio ( $H^+$ )” (E08)	Teórico e Representacional
“É um agente químico capaz de transformar o estado natural de uma substância” (E10)	Incoerente	“Arrhenius: ácido é qualquer composto que em solução aquosa libera $H_3O^+$ ” (E10)	Teórico e Representacional

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A Figura 10 apresenta a análise das respostas apresentadas à questão 1 quanto aos aspectos do conhecimento químico.

Figura 10: Análise das respostas apresentadas à questão 1 quanto ao nível de conhecimento



As respostas apresentadas pelos estudantes 03 e 10 foram totalmente reelaboradas, pois inicialmente apresentavam uma resposta incoerente para o conceito de ácidos, e depois passaram a expressar os conceitos próximos àqueles definidos por Arrhenius e por Bronsted-Lowry, indicando que ambas respostas abordam, simultaneamente, as dimensões teórica e representacional. Os estudantes 01 e 06, que já associavam ácido com “*uma substância química*”, agregaram ao seu conhecimento a definição defendida por Bronsted-Lowry como sendo “*uma substância que doa prótons*”.

✓ **2. Quais as características das substâncias ácidas que tornam possível identificá-las? Explique.**

Percebemos que as respostas apresentadas a essa questão, mesmo após a aplicação da SD, mantiveram-se no nível fenomenológico, visto que os estudantes continuaram associando apenas as propriedades organolépticas e a visualização de fenômenos às características que tornam possível a identificação dos ácidos, como nas seguintes respostas expressas no Quadro 06:

QUADRO 06: RESPOSTAS DOS ESTUDANTES QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DAS SUBSTÂNCIAS ÁCIDAS QUE TORNAM POSSÍVEL IDENTIFICÁ-LAS

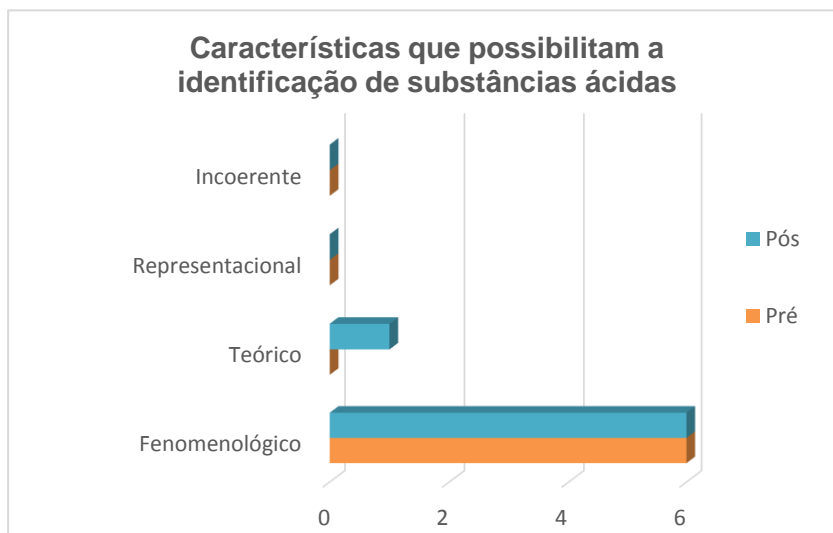
Pré	Nível do conhecimento químico	Pós	Nível do conhecimento químico
“Quando diluída ou colocada em contato com determinadas superfícies elas tem determinadas reações corrosiva ou cítrica” (E01)	Fenomenológico	“Corrói metais e pele; tem gosto azedo” (E01)	Fenomenológico
“São fortes como o limão é que sua acidez tem radiações que servem para múltiplas funções” (E3)	Fenomenológico	“Os ácidos podem corroer metais, e precisa de precaução para usar, pois é extremamente ácido” (E03)	Fenomenológico
“Ele queima ou arde ao contato com a pele ou outro produto, porque é corrosivo” (E06)	Fenomenológico	“Se tiver contato direto com a pele pode queimar e possui gosto azedo” (E06)	Fenomenológico
“É caracterizado por sua reação, e posso identificar visualmente e pelo odor” (E07)	Fenomenológico	“Possui um gosto azedo. (...) quando tocado a pele pode ocorrer queimadura” (E07)	Fenomenológico
“Por causa da acidez algumas substâncias se tornam muito azedas, (...), em contato com outras substâncias ocorre reações químicas” (E08)	Fenomenológico	“Possui gosto azedo, pode ocorrer reações químicas quando em contato com metais” (E08)	Fenomenológico e Teórico

"É coagulante, oxidante, queimante e azedo. Através da reação causada" (E10)	Fenomenológico	"Pode queimar a pele quando tocado, dependendo do ácido, e pode corroer metais" (E10)	Fenomenológico
--	----------------	---	----------------

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A Figura 11 apresenta a análise das respostas apresentadas à questão 2 quanto aos aspectos do conhecimento químico.

Figura 11: Análise das respostas apresentadas à questão 2 quanto ao nível de conhecimento



Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

As respostas posteriores apresentadas pelos seis estudantes a essa pergunta, foram baseadas em seus sentidos como em "tem gosto azedo" (E01, E06, E07 e E08), "queima a pele" (E06, E07 e E10). E na visualização de fenômenos, por exemplo, "corrói metais" (E01), "podem corroer metais" (E03, E10). Esses dados nos indicam que os estudantes se mantiveram no nível fenomenológico, entretanto observamos que a resposta apresentada pelo estudante 08 "pode ocorrer reações químicas quando em contato com metais" (E08), inclui um conhecimento mais elaborado encontrando-se próxima do nível teórico. Nascimento e Santos (2018) sugerem que a incidência do aspecto fenomenológico nas respostas esteja ligada ao fato de os alunos vincularem o ácido ao uso cotidiano.

### ✓ 3. Defina uma base.

Diferentemente das respostas apresentadas para a definição inicial de ácidos, baseadas principalmente nas dimensões fenomenológica e teórica, as respostas apresentadas para definição de bases foram em sua maioria incoerentes, o que não é diferente dos resultados encontrados por Rodrigues (2018), quem também

desenvolveu sua pesquisa em uma unidade prisional -, como nas seguintes respostas expressas no Quadro 07:

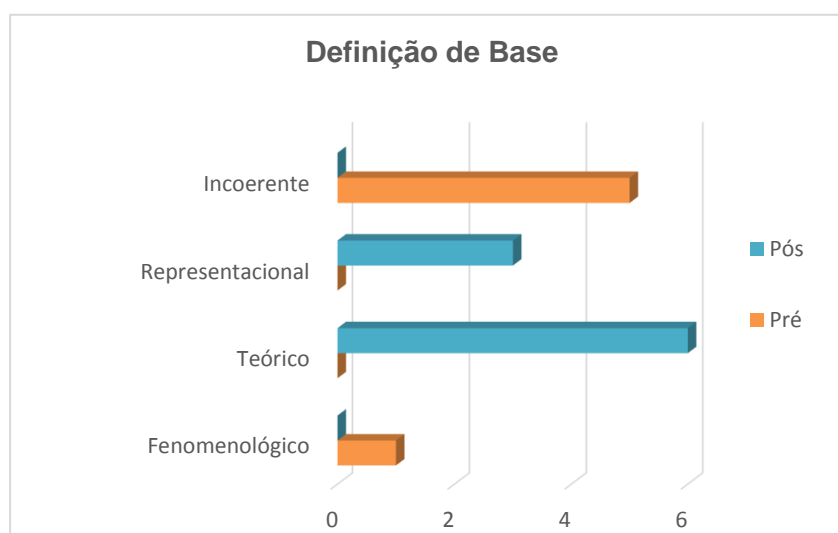
QUADRO 07: RESPOSTAS DOS ESTUDANTES QUANTO À DEFINIÇÃO DE BASE

Pré	Nível do conhecimento químico	Pós	Nível do conhecimento químico
“É uma substância usada para misturar com substâncias químicas” (E01)	Incoerente	“Uma base é uma substância que recebe um próton” (E01)	Teórico
“É um produto que serve para dar sustentação aos produtos químicos” (E03)	Incoerente	“É uma substância que em solução aquosa libera íons negativos (OH)” (E03)	Teórico e Representacional
“Algo que pode se fazer mistura sendo um ponto de partida” (E06)	Incoerente	“A base em solução aquosa libera OH” (E06)	Teórico e Representacional
“É uma substância neutra” (E07)	Incoerente	“A base recebe próton” (E07)	Teórico
“São substâncias frequentemente usadas na limpeza de diversos materiais” (E08)	Fenomenológico	“Uma base é uma substância que recebe um próton. E que em solução aquosa libera hidroxilas, íons negativos (OH)” (E08)	Teórico e Representacional
“A base é um agente químico que dá sustentação a outra substância” (E10)	Incoerente	“Bronsted-Löwry: É qualquer substância que recebe um próton” (E10).	Teórico

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

A Figura 12 apresenta a análise das respostas apresentadas à questão 3 quanto aos aspectos do conhecimento químico.

Figura 12: Análise das respostas apresentadas à questão 3 quanto ao nível de conhecimento



Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

Se antes os alunos definiram bases de um modo incoerente, como um “*ponto de partida*” (E06), ou um “*agente químico que dá sustentação*” (E10), posteriormente eles passaram a defini-las fazendo uso das definições de Arrhenius e de Bronsted-

Lowry como, “recebe um próton” (E01, E07, E08 e E10), “libera íons negativos (OH<sup>-</sup>)” (E01, E06 e E08). Essas respostas indicam a apropriação da linguagem científica, por meio de respostas que expressavam as dimensões teórica e representacional.

✓ **4. Quais as características das substâncias básicas que tornam possível identificá-las? Explique.**

Todas as respostas prévias apresentadas para essa questão foram expressas em uma abordagem na dimensão fenomenológica. Entretanto, percebemos que as respostas posteriores passaram a incluir o nível teórico, como mostram os exemplos apresentados pelo Quadro 08:

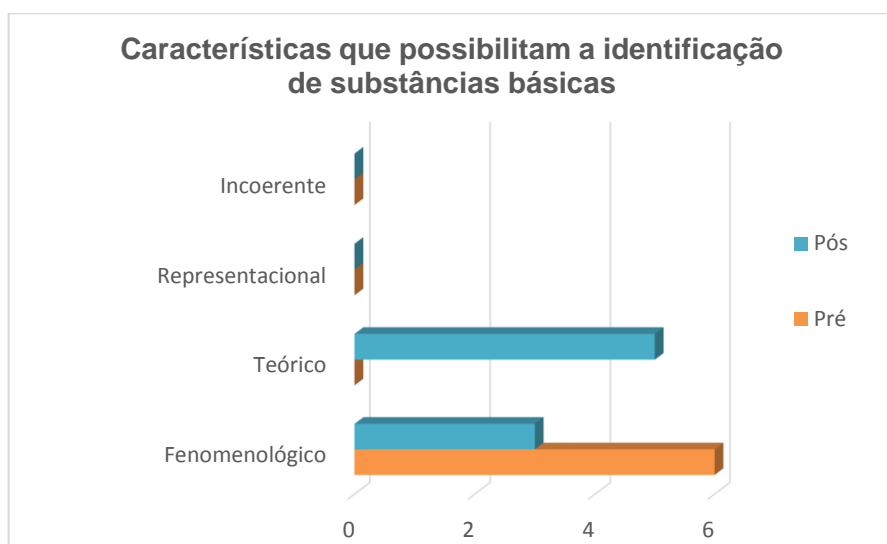
QUADRO 08: RESPOSTAS DOS ESTUDANTES QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DAS SUBSTÂNCIAS BÁSICAS QUE TORNA POSSÍVEL IDENTIFICÁ-LA

Pré	Nível do conhecimento químico	Pós	Nível do conhecimento químico
“Ela apresenta derivados que ajudam na limpeza” (E01)	Fenomenológico	“A base possui gosto adstringente e alguns produtos são viscosos” (E01)	Fenomenológico
“Para sabermos se uma substância é básica temos de ver quais elementos que estão concentrados nela, (...)” (E03).	Fenomenológico	“(…). A base recebe prótons” (E03).	Teórico
“Ela pode ser líquida ou sólida. Ela precisa de algo para complementar e dar um resultado” (E06).	Fenomenológico	“(…). Algumas bases reagem com alguns ácidos e geram sais” (E06).	Teórico
“Pela ação em remover sujeira” (E07)	Fenomenológico	“As bases possuem o gosto adstringente e ao tocar a pessoa sente viscosidade. As bases reagem com os ácidos e formam sais” (E07).	Fenomenológico e Teórico
“Tem 0% de acidez, ajuda a combater o ácido e limpa diversas superfícies” (E08)	Fenomenológico	“As bases têm gosto adstringente, e reagem com ácido formando sais” (E08)	Fenomenológico e Teórico
“através da remoção causada” (E10).	Fenomenológico	“As bases reagem com ácidos e formam sais” (E10).	Teórico

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

A Figura 13 apresenta a análise das respostas apresentadas à questão 4 quanto aos aspectos do conhecimento químico.

Figura 13: Análise das respostas apresentadas à questão 4 quanto ao nível de conhecimento



Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

As respostas preliminares apresentadas pelos estudantes quanto às características que possibilitam a identificação das bases foram associadas à ação de produtos de limpeza, como em “*ajudam na limpeza*” (E01), “*ação em remover sujeira*” (E07), “*limpa diversas superfícies*” (E08). Respostas como essas se enquadram no nível fenomenológico. Nas respostas expressadas após a aplicação da SD, alguns estudantes lembrando-se dos conceitos que foram trabalhados em aulas anteriores, mencionaram a neutralização associando-o como característica das substâncias básicas e que permitiria identifica-las, como em “*As bases reagem com ácidos e formam sais*” (E06, E07, E08 e E10). Entretanto, nem todas as bases reagem com ácidos formando sais, e tampouco formar sais é uma característica que permite especificamente a identificação de uma base. Algumas respostas associaram as bases às propriedades organolépticas, como “*gosto adstringente*” (E01, E07 e E08), “*sente viscosidade*” (E01 e E07).

Registramos que, ao longo da SD, os alunos foram se familiarizando com os conceitos e com linguagem química associados ao conteúdo abordado. Suas respostas nos questionários passaram a incorporar os níveis teórico e representacional do conhecimento químico. Isso é evidenciado pelo uso de termos e símbolos como “*solução aquosa*”, “*próton*”, “*hidroxila*”, “*íons*”, “*OH*”, “*H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>*”, entre outras. O estudante 10 cita “Arrhenius” e “Bronsted-Löwry” em suas definições de ácido e base, evidenciando sua apropriação do conhecimento sobre essas teorias.

A questão 5 do questionário não foi comparada a nenhuma outra, uma vez que ela não estava presente no questionário preliminar. Entretanto, seu conteúdo foi discutido ao longo das intervenções e por meio da leitura dos artigos científicos. Essa



questão visava levar o estudante a relacionar o conteúdo aprendido com o meio ambiente.

✓ **5. Considerando os riscos ao meio ambiente, devido à toxicidade de algumas substâncias, e seus custos, você faria a troca dessas por quais outras considerando sua finalidade e indicação?**

(E01): *“Trocaria sim, o detergente por limão e bicarbonato de sódio, pois tem a mesma finalidade e dá o mesmo resultado do detergente na remoção de sujeiras e gorduras”*

(E04): *“Os sabões industrializados e detergentes, todos substituídos por sabões e detergentes naturais ou feitos em casa”*

(E09): *“Existem indicadores ácido-base sintéticos que podem ser trocados por indicadores naturais, tipo o extrato de açaí que é muito mais fácil de ser encontrado na natureza, e não agride a natureza”*

Essas respostas apresentadas pelos alunos indicam que foi importante a leitura e discussão dos textos científicos em sala de aula, pois eles puderam aprender quais produtos alternativos poderiam substituir outros com a mesma eficácia sem prejudicar o meio ambiente. O estudante 04 lembrou a produção de sabão em barra caseiro com o uso de óleos comestíveis residuais de fritura (ver Quadro 11, p. 65). Entretanto, eles não conheciam o princípio ativo desses produtos e não sabiam explicar quimicamente como é possível a remoção da sujeira da superfície. E nos permitiram discutir esses aspectos em sala de aula. Baseados na leitura e na discussão que a acompanhou eles conseguiram apresentar alternativas pertinentes para troca de alguns produtos por outros, com baixo custo e com menores riscos ao meio ambiente. Além disso percebemos que atendeu aos Aspectos Aspectos Cognitivos – AC, Aspectos Sócio-Formativos – AF e a Aprendizagem Desejada - ADC que compõem os Elementos Constitutivos do currículo Tempo Formativo III – Eixo VII da EJA, que foram destacadas como adequadas para a proposta da SD (ver Quadro 03).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa apresentou uma sequência didática para o ensino de ácidos e bases, desenhada para uma turma de EJA na educação prisional. Partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes, avaliamos a apropriação dos conceitos e da linguagem química durante a SD

A Química requer do professor, ao ensiná-la, uma proposta que integre seus conceitos à realidade do estudante. A linguagem particular da Química bem como os seus conceitos podem dificultar a compreensão dessa disciplina. É fundamental para a sua aprendizagem que os alunos se familiarizem com a linguagem e o uso dos conceitos por meio das práticas da leitura e da escrita. No entanto, tratando-se do ensino de Química na EJA, seu público normalmente possui outras demandas, de ordem familiar e profissional, e acabam com reduzido tempo de se dedicarem aos estudos fora do âmbito da sala de aula, diferentemente da maioria dos alunos do Ensino Médio regular.

Ensinar Química em uma unidade prisional pode ser um grande desafio, uma vez que enfrentamos o desânimo e a desmotivação causados pela privação de liberdade, a limitação de acesso a outras fontes de estudo além daquelas encontradas em sala de aula, além dos desafios que são comuns do ensino da Química em qualquer outra sala de aula. Essa pesquisa teve como pauta a superação dos desafios e a busca de possibilidades que estimulassem os estudantes a aprender os conteúdos de Química neste ambiente prisional.

A aplicação da SD possibilitou aos estudantes a apropriação da linguagem científica no que diz respeito aos conceitos de ácidos e bases trabalhados em sala, o que foi constatado tanto pelo aumento da densidade léxica, como pelo emprego das dimensões teórica e representacional às respostas apresentadas no questionário final, quando comparadas àquelas do questionário preliminar. O emprego de termos e símbolos químicos também foi observado no segundo MC construído pelos alunos, evidenciando que sua reelaboração confirmava sua aproximação das dimensões teórica e representacional. No entanto, também foi possível notar a persistência de concepções alternativas, vinculadas ao conhecimento cotidiano, e expressadas nas respostas pela menção aos aspectos fenomenológicos. Se a aplicação e avaliação da SD nos evidenciou que colocar em diálogo os conhecimentos prévios e os científicos é capaz de promover a aquisição da linguagem científica, também percebemos que o

caminho para a promoção da aquisição dos conceitos da Química e de sua linguagem deve se estender muito mais além que o tempo de uma SD.

Os resultados animadores por nós obtidos sugerem que a aproximação constante entre os dois tipos de conhecimento, em se tratando da EJA e da educação prisional, apresenta grandes benefícios para o ensino e a aprendizagem em Química. Sendo assim podemos afirmar que houve aprendizagem significativa. Afinal, a aprendizagem significativa se refere a dar significado ao que se aprende, de modo a relacionar o conhecimento aprendido com o já existente, e ao longo das intervenções percebemos, por meio dos resultados dos dados analisados que a maioria dos alunos viu significado nessa aprendizagem.

Se tratando da educação prisional, além da aprendizagem do conteúdo leva-se em conta, também, a ressocialização do educando, e a proposta de algumas discussões e atividades em grupo proporcionou interação entre os estudantes, que tiveram oportunidade de se expressar, de ouvir e de construir conhecimento conjuntamente, atos comuns e importantes para vida em sociedade.

A experiência que tive como docente na educação prisional, assim como a pesquisa realizada me fizeram repensar sobre minha prática enquanto docente e em como driblar as dificuldades para oferecer aos alunos um ensino de Química com qualidade, independentemente da realidade e das limitações encontradas. Além disso, a partir dessa experiência coloquei de lado os pré-conceitos que tinha com relação a ensinar privados de liberdade, e pude conhecer e entender a importância do papel da educação para ressocialização desse público. Esta pesquisa soma-se as anteriores que foram desenvolvidas no CPJ, que também entendem e priorizam a importância de reinserir na sociedade indivíduos com as competências e habilidades necessárias para o mundo do trabalho e a vida em sociedade, além de valorizarem a reconstrução da identidade a partir da relação consigo mesmo e com o outro.

Esta pesquisa, a partir dos seus resultados, mostrou que conseguiu aproximar os estudantes, pertencentes a uma unidade prisional, de uma linguagem mais científica, por meio da aplicação de uma sequência didática para o ensino de ácidos e bases, que usou como métodos de análise a densidade informacional, os níveis do conhecimento químico e a construção de mapas conceituais, e por isso tornou-se uma pesquisa inédita dentro do contexto em que foi desenvolvida. Desse modo, apresentamos como contribuição dessa pesquisa a sequência didática desenvolvida, que se valeu de metodologias de análise que podem ser usadas amplamente em

outras temáticas, conteúdos e até disciplinas, contudo nesses casos seriam cabíveis adaptações.

Recomendamos ao professor/pesquisador que resolva desenvolver esta SD, que caso aborde o conteúdo de ácido e base, realize antes da exposição teórica do conteúdo uma aula experimental, metodologia defendida em pesquisas, como as de Guimarães (2009); Rodrigues (2018), sobre o conteúdo de ácido e base. De acordo com Trevisan e Martins (2008) a aula teórica deve ocorrer após a aula prática, para assim o estudante “tentar relacionar o conhecimento teórico com o prático”. Nessa perspectiva, a maioria dos conteúdos da disciplina Química precisa ser trabalhado, antes, no nível fenomenológico para que desse modo os alunos sejam levados a se apropriar dos conceitos teóricos, de modo a alcançar o nível representacional do conhecimento químico. Apresentar os conceitos teóricos antes da prática levou os estudantes a uma baixa compreensão do conteúdo exposto, precisei voltar a expor esses conceitos novamente nas aulas seguintes, e então obtive resultados satisfatórios quanto a compreensão dos alunos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.O.; MORTIMER, E.F. Estudo preliminar sobre a utilização do perfil conceitual de calor em um curso para manutenção e instalação de aparelhos de refrigeração. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16, 2012, Salvador/BA. **Anais...** Bahia: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2012.

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Lisboa, Editora Plátano, 2003, 243p.

BAHIA. **EJA - Educação de Jovens e Adultos: Aprendizagem ao longo da vida.** Portal da Secretaria de Educação da Bahia (SEC Bahia), 2009. Disponível em: <[http://www.sec.ba.gov.br/jp2011/documentos/Proposta\\_da\\_EJA.pdf](http://www.sec.ba.gov.br/jp2011/documentos/Proposta_da_EJA.pdf)>. Acesso em: 03 mar. 2020.

BAHIA. **Elementos Constitutivos do Currículo Tempo Formativo III – Eixo VII.** Portal da Secretaria de Educação da Bahia (SEC Bahia), 2019a. Disponível em: <<http://semanapedagogica.educacao.ba.gov.br/orientacoes-pedagogicas/>> Acesso em: 29 mar. 2019.

BAHIA. **Lei nº 07.144/1997.** Portal da Secretaria de Administração e Ressocialização (SEAP), 2016. Disponível em: <[http://www.seap.ba.gov.br/sites/default/files/2016-10/Lei7144\\_97.pdf](http://www.seap.ba.gov.br/sites/default/files/2016-10/Lei7144_97.pdf)> Acesso em: 23 jul. 2020.

BAHIA. **Organização Curricular - EJA Educação em Prisões.** Portal da Secretaria de Educação da Bahia (SEC Bahia), 2019b. Disponível em: <<http://semanapedagogica.educacao.ba.gov.br/orientacoes-pedagogicas/>> Acesso em: 29 mar. 2019.

BAHIA. **Plano de Ação.** Portal da Secretaria de Educação da Bahia (SEC Bahia), 2015. Disponível em: <<http://www.educacao.ba.gov.br/consulta-publica-plano-estadual-de-educacao-no-sistema-prisional-da-bahia>> Acesso em: 29 mar. 2019.

BAHIA. **Plano Estadual de Educação no Sistema Prisional da Bahia.** Portal da Secretaria de Educação da Bahia (SEC Bahia), 2015. Disponível em: <[http://depen.gov.br/DEPEN/dirpp/cgpc/acoes-de-educacao/planoest-ed-emprises\\_itens\\_\\_2015\\_emelaboraoba.pdf](http://depen.gov.br/DEPEN/dirpp/cgpc/acoes-de-educacao/planoest-ed-emprises_itens__2015_emelaboraoba.pdf)> Acesso em: 29 mar. 2019.

BARROS, C.; PAULINO, W.R. **Ciências: Física e Química.** 4ª edição, São Paulo: Ática, 2009, 252p.

BRASIL. DECRETO Nº 9394 DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. **Estabelece as Leis das Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília-DF, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 26 out. 2018.

BRASIL. DECRETO Nº 13.163, DE 9 DE SETEMBRO DE 2015. **Modifica a Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984 - Lei de Execução Penal, para instituir o ensino médio nas penitenciárias,** Brasília-DF, 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13163.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13163.htm)>. Acesso em: 26 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Parecer CNE/CEB Nº 2/2010. **Diretrizes Nacionais para a oferta de educação de jovens e adultos em situação de privação de liberdade nos estabelecimentos penais.** In: Portal do MEC: Diretrizes

para a Educação Básica, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=5142-rceb002-10&category\\_slug=maio-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5142-rceb002-10&category_slug=maio-2010-pdf&Itemid=30192)> Acesso em: 28 ago. 2020.

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

CAMPOS, R.C.; SILVA, R.C. Funções da química inorgânica. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 18-22, 1999.

CAVALCANTE, E.C.B. **Cinema na cela de aula: o uso de filmes no ensino de Biologia para a EJA prisional**. 2011. 115f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2011.

CHAGAS, A.P. “O ensino de aspectos históricos e filosóficos da química e as teorias ácido-base do século XX”. **Química Nova**. V. 23, n. 01, p. 126-133, 2000.

CORREIA, P.R.M.; NARDI, A. O que revelam os mapas conceituais dos meus alunos? Avaliando o conhecimento declarativo sobre a evolução do universo. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 03, p. 685-704, 2019.

CUNICO, M.M. **Notas e propostas de aulas para o ensino prisional**. Curitiba:CONCEP3D, 2014, 106p.

DANTAS, E.V.G. *et al.* **As concepções dos alunos da educação em química na modalidade EJA, nos sistemas prisionais de Cajazeiras e São João do Rio de Peixe-PB, sobre a prática da automedicação**. Anais IV CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35897>>. Acesso em: 04 set. 2019.

DIORIO, T.A. **Entre o ensino e a ressocialização: práticas de professores de Ciências na educação prisional masculina no município do Rio de Janeiro**. 2017. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

FAGUNDES, S.P. *et al.* A EJA em presídios: a perspectiva de ressocialização. **Revista Saberes Em Rede**, Cuiabá, v. 3, n. 2, p. 9-16, 2013.

FANG, Z. Scientific literacy: A systemic functional linguistics perspective. **Science Education**, 89: 335–347, 2005.

FELIPE, L.O.; DIAS, S.C. Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 228-236, 2017.

FIGUEIRA, A.C.M. **Investigando as concepções dos estudantes do Ensino Fundamental ao Superior sobre ácidos e bases**. 2010. 78f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2010.

FREITAS, A.G.M. **A influência da religião na ressocialização do apenado**. 2015. 30f. Monografia (Bacharelado em Ciências Jurídicas e Sociais) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2015.

GHIRALDELLI JR, P. **Introdução à Educação Escolar Brasileira: História, Política e Filosofia da Educação [versão prévia]**. MiniWeb Educação. Disponível em: <

<http://www.miniweb.com.br/educadores/artigos/pdf/introdu-edu-bra.pdf> >. Acesso em: 08 dez. 2018.

GOMES, L.M.F. **Educação de Jovens e Adultos: Um estudo de caso no Conjunto Penal de Jequié/Bahia**. 2012. 133f. Dissertação (Mestrado em Letras: Cultura, Educação e Linguagens) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista/BA, 2012a.

GOMES, S. **A pessoa reclusa em contexto prisional: agressividade, sintomas psicopatológicos e apoio social**. 2012. 157f. Dissertação (Mestrado em Psicologia clínica) - Instituto Universitário de Ciências Psicológicas Sociais e da Vida, Lisboa/Portugal, 2012b.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v.31, n.3, p.198-202, 2009.

HALLIDAY, M.A.K. Towards a language-based theory of learning. **Linguistics and Education**, n. 5, p. 93-116, 1993.

KUTTER, A.P.Z.; EICHLER, M.L. Alguns aspectos sobre a percepção ambiental na EJA: cultura local, ecologismos e seus reflexos na educação em ciências. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 07, 2009, Florianópolis-RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

LEACH, J.; SCOTT, P. Designing and Evaluating Science Teaching Sequences: An Approach Drawing upon the Concept of Learning Demand and a Social Constructivist Perspective on Learning. **Studies in Science Education**, v. 38, n. 1, p. 115-142, 2002.

LIMA, S.A.; MOLINA, M.C. Linguagem científica na EJA: uma proposta de estratégias sociocognitivas para o processamento textual. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 5, n. 15, p. 122-147, 2014.

LÔBO, M.P. *et al.* Ações de prevenção e enfrentamento das IST/AIDS vivenciadas por mulheres encarceradas. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v.27, p. 01-07, 2019.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986, 99p.

MANCINI, A.A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2015. 5f. Resenha (Monitoria acadêmica), Escola da Magistratura do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MARTINS, M. Densidade Lexical na Escrita de Textos Escolares. **SIGNUM: Estud. Ling.**, Londrina, n. 20, v. 1, p. 218-240, 2017.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA, K.; GOEDHART, M.; JONG, ONNO DE; EIJKELHOF, H. (Eds). **Research and the Quality of Science Education**. Holanda: Springer, 2005, p. 195-207.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Portal Ministério da Educação, Governo Federal. Disponível em: <

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf) > Acesso em: 17 fev. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Portal Ministério da Educação, Governo Federal. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)> Acesso em: 03 jul. 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Princípios da Educação de Jovens e Adultos.** Portal Ministério da Educação, Governo Federal. Disponível em: <[http://confinteabrasilmais6.mec.gov.br/images/documentos/legislacao\\_vigente\\_EJA .pdf](http://confinteabrasilmais6.mec.gov.br/images/documentos/legislacao_vigente_EJA .pdf)> Acesso em: 08 dez. 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Portal Ministério da Educação, Governo Federal. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E DA SEGURANÇA PÚBLICA. **Departamento Penitenciário Nacional.** Disponível em: <<http://depen.gov.br/DEPEN/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-esporte-e-cultura/educacao-esporte-e-cultura>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

MOLINA, M.C. **Linguagem científica na EJA:** uma proposta de sequência didática no ensino fundamental – anos finais. 2013. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

MOREIRA, M.A. **Mapas Conceituais e Diagramas V.** Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006, 103p.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. A proposta curricular de química no estado de Minas Gerais: Fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

MORTIMER, E.F. Concepções atomísticas dos estudantes. **Química Nova na Escola**, n. 1, p. 23-26, 1995.

NASCIMENTO, G.S. **Titulação: Atividade prática no ensino escolar de ácidos e bases.** 2017. 70f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié/BA, 2017.

NASCIMENTO, G.S.; SANTOS, B.F. Aprendizagem dos Conceitos de Ácidos e Bases em um Estudo Sobre a Linguagem. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 179-189, 2019.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. Aprender a aprender. Lisboa: Plátano. Edições Técnicas. Tradução de Learning how to learn. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1984.



NOVO, B.N. **A psicologia na ressocialização prisional**. Direito Net. Disponível em: <<https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/10377/A-psicologia-na-ressocializacao-prisional>>. Acesso em: 05 set. 2020.

OLIVEIRA, A.M. **Concepções Alternativas de estudantes do Ensino Médio sobre ácidos e bases: um estudo de caso**. 2008. 71f. Dissertação de Mestrado (Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS, 2008.

OLIVEIRA, D.C.B. *et al.* Ensino de química para privados de liberdade: possibilidades e desafios da (re) educação de alunos de um centro de recuperação do Estado do Pará. **Revista Aleph**, n. 32, p. 117-137, 2019.

OLIVEIRA, C. **Menos de 13% da população carcerária tem acesso à educação**. Rede Brasil Atual. Disponível em: <<https://www.redebrasilatual.com.br/educacao/2017/07/menos-de-13-da-populacao-carceraria-tem-acesso-a-educacao/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ONOFRE, E.M.C. Educação escolar para Jovens e Adultos em situação de privação de liberdade. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 35, n. 96, p. 239-255, 2015.

PUTRA, G.B.S.; TANG, K.S. Supporting scientific report writing in a chemistry classroom. In: YEO, J.; TEO, T. W. e TANG, K. S. (Eds.). **Science education research and practice in Asia-Pacific and beyond**. Singapore: Springer, 2018, p. 53-67.

REZENDE, M.; PEREIRA, L. A abordagem do conceito de ácidos e bases a partir de uma aula com enfoque experimental e contextualizada. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016, Florianópolis – SC. **Atas...** Santa Catarina: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016.

RODRIGUES, F.J. **Ensino de química para jovens e adultos privados de liberdade: o jogo como recurso didático**. 2018. 86f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, GUARAPUAVA – PR, 2018.

RUY, G.R.; ROCHA, S.M.S. Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos: as percepções dos alunos sobre as substâncias químicas a sua volta. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016, Florianópolis – SC. **Atas...** Santa Catarina: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016.

SANTOS, W.L.P.; MÓL, G.S. **Química cidadã: volume 2, Ensino Médio, 2ª série**. SANTOS, W.L.P. (coord.). 3ª edição, São Paulo: Editora AJS, 2016.

SILVA, A.C. **Descobrimos os limites da minha formação por meio do ensino de química dentro de uma penitenciária feminina**. 2014. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura e Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SILVA, F.C.V.; AMARAL, E.M.R. Tendências de pesquisa, concepções de estudantes e desenvolvimento histórico do conceito de ácido. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17, 2014, Ouro Preto-MG. **Atas...** Minas Gerais: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2014.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Relação entre diferentes concepções de ácidos e as zonas do perfil conceitual de substância. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016, Florianópolis – SC. **Atas...** Santa Catarina: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016.

SILVA, G.L.L. **Mulheres em privação de liberdade: identidades atravessadas pelos gêneros, afetos, etnias e sexualidades**. 2017. 143f. Dissertação (Mestrado em Relações Étnicas e Sociedade Contemporânea) - ODEERE/UESB, Jequié/BA, 2017a.

SILVA, N.J. *et al.* Estratégias pedagógicas integradas para o ensino de química na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, p. 197-214, 2017b.

SILVA, R.; MOREIRA, F.A. O projeto político-pedagógico para a educação em prisões Em Aberto, Brasília, v. 24, n. 86, p. 89-103, 2011.

SILVA, S.M. *et al.* Concepções alternativas de calouros de química para as teorias ácido-base. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008, Curitiba – PR. **Atas...** Paraná: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008.

SILVEIRA, F.A. **Experimentação no ensino de química no tópico chuva ácida: estratégia de ensino na formação inicial docente usando o contexto da aprendizagem significativa**. 2018. 114f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza- CE, 2018.

SOUZA, F.; ARICÓ, E. Teoria ácido-base no século XX e análise reflexiva do trabalho científico. **Educación Química**, vol. 28, n. 4, p. 211-216, 2017.

TAVARES, M.I. *et al.* Índícios de saberes docentes de uma futura professora de química que estagia no sistema prisional. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 95-105, 2019.

TEIXEIRA, P.M.M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para a pesquisa de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, vol. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

TOKARNIA, M. **Estudo mostra que 1,3 milhão de jovens de 15 a 17 anos abandonam escola**. Agência Brasil. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-02/13-milhao-de-jovens-entre-15-e-17-anos-abandonam-escola-diz-estudo>>. Acesso em: 05 set. de 2019.

TREVISAN, T.S.; MARTINS, P.L. O. O professor de química e as aulas práticas. VIII Congresso Nacional de Educação da PUC-Pr. Curitiba: **Universitária Champagnat**, v. 1, p. 4733-4745, 2008.

VIEGAS, A.C.C.; MORAES, M.C.S. Um convite ao retorno: Relevâncias no histórico da EJA no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Estudo em Educação**, v. 12, n.1, p. 456-478, 2017.

VYGOTSKY, L.S. **The collected works**. In: Rieber, R.W.; Carton, A.S. (Eds.), Minick, N. (trans.). New York: Plenum, 1987.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998, 224p.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

ARROYO, M.G. **Outros Sujeitos, Outras Pedagogias**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, 364p.

ÁVILA, C.C.S. **Extrato do açaí, extrato do repolho roxo e extrato do hibisco rosa como indicadores de pH**. 2015. 94f. Monografia (Bacharel em Química Industrial) - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Fundação Educacional do Município de Assis, Assis, 2015.

BATISTA, R.C.; OLIVEIRA, J.E.; RODRIGUES, S.F.P. Sequência Didática - Ponderações teórico - metodológicas. In. ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 18, 2016, Cuiabá-MT. **Anais...** Mato Grosso: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2016.

COELHO, L.; PISONI, S. Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. **Revista e-Ped**, v. 2, n. 1, p. 144-152, 2012.

DUARTE, S.M.; MONTEIRO, E.M. Diretrizes para a educação nas prisões: analisando a prática. In. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDURECE, 12, 2015, Curitiba-PR. **Anais...** Paraíba: Congresso Nacional de Educação, 2015.

LAFFIN, M.H.L.F.; NAKAYAMA, A.R. O trabalho de professores/as em um espaço de privação de liberdade. **Educação & Realidade**, v. 38, n. 1, p. 155-178, 2013.

LIRA, T.R.; LIRA, M.T. dos R.; MARTINS, G.V. Por um ensino que forme professores de química para a modalidade de ensino de jovens de adultos. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, suplementar, n. 2, p. 189-198, 2017.

LOPES, S.P.; SOUSA, L.S. **EJA: Uma educação possível ou mera utopia**. CEREJA. Disponível em: <[http://www.cereja.org.br/pdf/revista\\_v/Revista\\_SelvaPLopes.pdf](http://www.cereja.org.br/pdf/revista_v/Revista_SelvaPLopes.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2019.

MALDANER, O.A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000, 419p.

MOREIRA, M.A. Al final qué es aprendizaje significativo. **Currículum**, La Laguna, n. 25, p. 29-56, 2012.

OLIVEIRA, J.V. **O ensino de Ciências e Biologia no sistema prisional: uma busca por temas, estratégias e recursos didáticos**. 2017. 26f. Monografia (Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2017.

ONOFRE, E.M.C.; JULIÃO, E.F. A Educação na Prisão como Política Pública: entre desafios e tarefas. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 51-69, 2013.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

SANTOS, J.J.R. **Saberes necessários para a docência na educação de jovens e adultos**. 2011. 189 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

VEIGA, C.H.A.; ZANON, L.B. Atividade de Integração com Integração de Aprendizagens: Estrutura e Mediação. In: VEIGA, C.H.A.; ZANON, L.B. **Atividade de Integração com Integração de Aprendizagens**. Curitiba: Appris, 2016. p. 109-149.

WARTHA E.J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. vol. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

## **APÊNDICES**

### **APÊNDICE A - Questões discutidas em sala**

- 1) Quais motivos o levou a se matricular na escola anexa?
- 2) Qual a sua opinião sobre o nosso ambiente escolar? Fale a respeito.
- 3) Quais as dificuldades em manter uma rotina de estudo e realização de pesquisa fora do ambiente da escola?
- 4) Você considera importante estudar a disciplina Química? Porque?
- 5) O que você espera aprender?

## APÊNDICE B – Questionário preliminar

1. O que é um ácido?

---

---

---

2. Quais as características do ácido?

---

---

---

3. Como posso identificar se uma substância é ácida?

---

---

---

4. O que é uma base?

---

---

---

5. Quais as características da base?

---

---

---

6. Como posso identificar se uma substância é básica?

---

---

---

## APÊNDICE C – Questionário da aula experimental

Preparação do extrato do açaí:

O extrato de açaí foi preparado pela diluição de 25 g da polpa, vendida comercialmente, em 50 mL de etanol a 70%. Após a diluição total, o suco foi filtrado e estocado em frasco âmbar (rotulado para sua identificação) a aproximadamente 14°C. Os resíduos sólidos foram descartados.

Serão utilizados na experimentação:

Copinhos de xarope, colherzinhas descartáveis, algumas substâncias de uso doméstico, o extrato do açaí e água.

Responda as seguintes questões e discuta as observações:

- 1) Descreva sobre suas observações com o uso do extrato do açaí e da propriedade que o torna eficiente como um indicador ácido-base.

---

---

---

---

---

- 2) Como o extrato do açaí se comporta em substâncias básicas? Qual a coloração apresentada? Em quais substâncias?

---

---

---

---

---

- 3) Como o extrato do açaí se comporta em substâncias ácidas? Qual a coloração apresentada? Em quais substâncias?

---

---

---

---

---

- 4) O que o símbolo pH representa e o que é possível ser verificado em uma solução ou mistura por meio do pH?

---

---

---

---

---

**APÊNDICE D – Questionário final**

**Avaliação final da Unidade**

1. Defina um ácido.

---

---

---

---

2. Quais as características das substâncias ácidas que torna possível identificá-la? Explique.

---

---

---

---

3. Defina uma base.

---

---

---

---

4. Quais as características das substâncias básicas que torna possível identificá-la? Explique.

---

---

---

---

5. Considerando os riscos ao meio ambiente, devido a toxicidade de algumas substâncias, e seus custos, você faria a troca dessas por quais outras considerando sua finalidade e indicação?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## APÊNDICE E

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

---

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “**uma sequência didática para o ensino de ácidos e bases na educação de jovens e adultos de um conjunto penal**”. Neste estudo pretendemos investigar como o desenvolvimento de uma sequência didática abordando o tema gerador: A economia a serviço da vida com a construção de jogos como um instrumento que viabilize a aquisição dos conceitos químicos, poderá contribuir para a superação dos desafios no ensino/aprendizagem da disciplina química na EJA.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que a disciplina Química é vista por muitos alunos como uma disciplina muito abstrata, e muitos não conseguem associá-la ao seu dia-a-dia o que a torna ainda mais incompreendida. Desse modo, torna-se bastante pertinente pesquisar novos meios de tornar o estudo da Química mais atraente e proveitoso. Para tanto o presente trabalho visa abordar em sala de aula uma sequência didática abordando o tema gerador: A economia a serviço da vida.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Faremos uma intervenção em sala de aulas fundamentada na proposta da organização curricular da Educação Prisional para componente EJA do ensino médio no Eixo VII, apresentado pela Semana Pedagógica 2019 que está pautada na matriz curricular da componente EJA no Ensino Médio de 2009.

Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Você não será identificado em nenhuma publicação. A intenção da pesquisa não é provocar nenhum risco ou desconforto, sendo assim, os participantes serão identificados (as), por um nome fictício. Ressalto que os riscos relacionados a este trabalho de investigação dizem respeito com possíveis constrangimento por partes dos (as) colaboradores no momento do desenvolvimento do diário de bordo, e também, nos momentos de responderem questionários e construir mapas conceituais, comum em alguns trabalhos que utilizem desta metodologia, o que pode expor a opinião, significâncias e subjetividades que os colaboradores não desejam de início compartilhar. Contudo, é importante salientar que todos os colaboradores serão tratados com todo o respeito, para poderem se expressar da forma que lhes convier, ou simplesmente se desligar da pesquisa se assim o desejarem.

Todas as informações prestadas serão utilizadas para fins de pesquisa e, conforme a sua autorização será também utilizada para fins acadêmicos com vistas a atender ao desenvolvimento da presente pesquisa

Além disso, você tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os benefícios deste estudo são melhor o processo de ensino/aprendizagem da disciplina Química, podendo a pesquisa em questão ser utilizada no futuro como instrumento de pesquisa ou referencial.

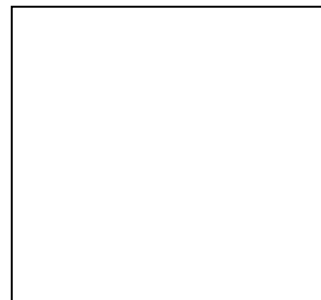
Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma das vias será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
*Assinatura do(a) participante da pesquisa*

*Impressão digital (se for o caso)*



\_\_\_\_\_  
*Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável*

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

**Pesquisador(a) Responsável: Jucimara de Jesus Moraes**

Fone: (73) 98889-9039 / E-mail: jucimaraquimica@hotmail.com

**CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa**

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

## ANEXO 1 – Referências dos textos usados na SD

Textos utilizados durante a aplicação da Sequência Didática, podem ser encontrados nas referências a seguir:

- Sabão e detergente: conheça seus impactos ambientais

Sabão e detergente: conheça seus impactos ambientais. Disponível em <<https://www.ecycle.com.br/2288-impactos-do-sabao-e-detergente>> acesso em Agosto de 2019.

- Reciclagem de óleos residuais de fritura: Rotas para a reutilização.

MARTINS, A. B.; LOPES, C. V.; AVELINO, M. C. G. S. RECICLAGEM DE ÓLEOS RESIDUAIS DE FRITURA: Rotas para a reutilização. Rev. Conexão Eletrônica, Três Lagoas - MS, Volume 13, Número 1, 2016.

- Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens

FELIPE, L. O.; DIAS, S. C. Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 39, N° 3, p. 228-236, AGOSTO, 2017.