



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
LICENCIATURA EM QUÍMICA



**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO ESTADO DE  
PERNAMBUCO SOBRE A AUTONOMIA E AUTODIDATISMO NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA.**

ÉVANY KELLY DA SILVA CAMPOS

Recife

2021

ÉVANY KELLY DA SILVA CAMPOS

**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO ESTADO DE  
PERNAMBUCO SOBRE A AUTONOMIA E AUTODIDATISMO NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA.**

Monografia apresentada por Évany Kelly da  
Silva Campos ao curso de Licenciatura em  
Química da UFRPE, como requisito para a  
obtenção do título de Licenciada em Química.

Professor (a) Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Angela F. Campos

Professor (a) Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Gisele Nanes

Recife

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C198c Campos, Évany Kelly da Silva  
Concepções de professores de química do Estado de Pernambuco sobre a autonomia e autodidatismo na educação básica / Évany Kelly da Silva Campos. – 2021.  
68 f.: il.

Orientadora: Angela Fernandes Campos.

Coorientadora: Giselle Nanes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de  
Química, Recife, BR-PE, 2022.

Inclui bibliografia e anexo(s).

1. Professores de Química - Pernambuco 2. Autonomia escolar  
3. Autodidatismo 4. Química (Ensino médio) I. Campos, Angela  
Fernandes, orient. II. Nanes, Giselle, coorient. III. Título

CDD 540

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
LICENCIATURA EM QUÍMICA

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

ÉVANY KELLY DA SILVA CAMPOS

**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO ESTADO DE  
PERNAMBUCO SOBRE A AUTONOMIA E AUTODIDATISMO NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA.**

Aprovado em: \_\_\_\_\_ de dezembro de 2021.

### **Banca examinadora**

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Angela F. Campos – Orientadora

Professora UFRPE/DQ

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Giselle Nanes – co-orientadora

Professora UFRPE/DE

---

Profa. Ms. Amanda Pereira de Freitas – 1<sup>a</sup> avaliadora interna

Doutoranda do PPGEC

---

Prof. Dr. Lucas dos Santos Fernandes – 2<sup>o</sup> avaliador externo

Professor UNIVASF – PI

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos Membros da Santíssima Trindade: o Pai Celestial, o Salvador Jesus Cristo e o Divino Espírito Santo. À minha família, em especial minha mãe Beatriz Cássia, meu esposo Jonatas Campos, que apoiaram-me em toda minha formação, e à nossa filha Zoe Campos, que inspira-me a batalhar todos os dias.

Também gostaria de agradecer aos meus colegas, André “Curumim” Freitas, Eloísa Neves, Hayanne Petruska, Jobson Albuquerque, Katiuska Genuino e Michelly Pereira, que por todo este percurso ajudaram-me muito.

Gostaria de agradecer a minhas orientadoras, Angela Campos e Gisele Nanes, que também despenderam-me uma valiosíssima ajuda nesta trajetória.

Agradeço a todos os meus professores, em especial, André Liesen, Ruth Firme, Luciano Soares e Verônica Batinga que proporcionaram-me uma formação de qualidade.

Por fim, agradeço a Universidade Federal Rural de Pernambuco e aos programas que participei, PIBID e Residência Pedagógica, os quais apresentaram-me duas maravilhosas professoras: Michele France e Zeres Arruda.

“Nenhum sucesso na vida compensa o fracasso no lar.”

David O. McKay (1873-1970)

## RESUMO

Segundo David Tavares, no século XXI iniciou-se uma evolução ontológica designada ontogênese, surgindo devido à novas tecnologias. Tal evolução, denominada *homo ciberneticus*, muito interessa à educação, havendo dela surgir o autodidata. Para o autodidatismo emergir, é necessário que aquele, torne-se primeiramente estudante autônomo, livre, proativo, curioso, protagonista do seu conhecimento, etc. Acredita-se que para incentivar a autonomia, a escola deve trabalhar com metodologias ativas, sendo a ABRP eficaz nesta direção. Este trabalho objetiva investigar aspectos do autodidatismo e da autonomia estudantil sob o olhar dos professores de química da rede pública de ensino do Estado de Pernambuco. A pesquisa foi realizada com abordagem qualitativa que consistiu na construção e aplicação de um questionário, usando o *Google Forms*® (questionário *online*) como veículo para a construção das questões e recebimento das respostas. Os pesquisados foram quatro professores que lecionam química na rede pública de ensino do Estado de Pernambuco. Como resultado, os professores entrevistados conceituam e diferenciam autonomia de autodidatismo; acreditam na possibilidade dos estudantes do Ensino Médio serem autônomos e autodidatas inclusive no componente curricular química; reconhecem a utilização das chamadas metodologias ativas como fomento para a autonomia e o autodidatismo e concordam que a ABRP é uma estratégia interessante para esse fomento.

**Palavras-chave:** autonomia; autodidatismo; metodologias ativas; ABRP

## RESUMEN

De acuerdo con David Tavares, en el siglo XXI comenzó una evolución ontológica llamada ontogénesis, surgida debido a las nuevas tecnologías. Esta evolución, denominada *homo cyberneticus*, es de gran interés para la educación, y de ella surge el autodidacta. Para que surja la autoeducación es necesario que el alumno se convierta primero en un alumno autónomo, libre, proactivo, curioso, protagonista de sus conocimientos, etc. Se cree que para fomentar la autonomía, la escuela debe trabajar con metodologías activas, siendo ABRP una muy eficaz para ello. Este trabajo tiene como objetivo investigar aspectos de la autonomía autodidacta y estudiantil desde la perspectiva de los profesores de química del sistema escolar público en el Estado de Pernambuco. La investigación se realizó con un enfoque cualitativo, que consistió en la construcción y aplicación de un cuestionario, utilizando *Google Forms*® (cuestionario *online*) como vehículo para construir las preguntas y recibir las respuestas. Los encuestados fueron cuatro profesores que enseñan clases de química en el sistema de escuelas públicas del Estado de Pernambuco. Como resultado, los docentes entrevistados conceptualizan y diferencian entre autonomía y autodidactismo; creen en la posibilidad de que los estudiantes de secundaria sean autónomos y autodidactas, incluso en el componente curricular de química; reconocen el uso de las denominadas metodologías activas como fomento de la autonomía y el autodidactismo y están de acuerdo en que ABRP es una estrategia interesante para este desarrollo.

**Palabras-clave:** autonomía; autodidactismo; metodologías activas; ABRP.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Os quatro eixos estratégicos de Pernambuco .....	14
Figura 02. Sequência metodológica da resolução de problemas em sala de aula.....	32
Figura 03. Esquema do processo ao autodidatismo.....	35

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Perguntas do questionário e seus objetivos.....	37
Quadro 02. Perguntas do questionário e respostas satisfatórias, parcialmente satisfatórias e não satisfatórias.....	38
Quadro 3. Conceito de autonomia.....	43
Quadro 4. Conceito de autodidatismo.....	44
Quadro 5. Conceito de autonomia e autodidatismo.....	44
Quadro 6. Contexto social.....	45
Quadro 7. Desenvolvimento da autonomia e autodidatismo.....	46
Quadro 8. Desenvolvimento da autonomia e autodidatismo na química.....	46
Quadro 9. Estratégias metodológicas.....	47
Quadro 10. ABRP.....	48
Quadro 11. BNCC.....	48
Quadro 12. Ensino Remoto Emergencial.....	49
Quadro 13. Competências específicas Ciências da Natureza e suas tecnologias.....	54
Quadro 14. Habilidades para a competência específica 1.....	54
Quadro 15. Habilidades para a competência específica 2.....	55
Quadro 16. Habilidades para a competência específica 3.....	56
Quadro 17. Organizador curricular – 1º ano.....	57
Quadro 18. Organizador curricular – 2º ano.....	60
Quadro 19. Organizador curricular – 3º ano.....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRP	Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAE	Conferência Nacional de Educação
CONSED	Conselho Nacional de Secretários de Educação
CPE	Currículo de Pernambuco
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ERE	Ensino Remoto Emergencial
ETE	Escolas Técnicas Estaduais
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFPE	Instituto Federal de Pernambuco
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PPP	Projeto Político Pedagógico da escola
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
PREG	Pró-Reitoria de Ensino de Graduação
PVE	Projeto de Vida, Empreendedorismo
RP	Resolução de Problemas
SP	Situação-Problema
SUPED	Superintendência Pedagógica
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
VBL	<i>video based learning</i>

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1	MODALIDADES DE ENSINO OFERECIDAS PELO GOVERNO DE PERNAMBUCO	14
2.1.1	EDUCAÇÃO INTEGRAL E SEMI-INTEGRAL.....	15
2.1.2	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL .....	16
2.1.3	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	16
2.2	BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).....	17
2.2.1	PERCURSO HISTÓRICO: ALGUNS ASPECTOS .....	17
2.2.2	BNCC E O ENSINO DE QUÍMICA .....	19
2.3	CURRÍCULO DE PERNAMBUCO.....	21
2.3.1	ORGANIZADOR CURRICULAR DE QUÍMICA DO ESTADO DE PERNAMBUCO .....	22
2.4	AUTONOMIA.....	23
2.4.1	AUTONOMIA NA EDUCAÇÃO .....	24
2.4.2	AUTODIDATISMO NA EDUCAÇÃO.....	28
2.5	APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP).....	31
2.5.1	ABRP: ALGUNS ASPECTOS .....	31
2.5.2	ABRP NO ENSINO DE QUÍMICA .....	33
2.5.3	ABRP COMO FOMENTO PARA A AUTONOMIA E O AUTODIDATISMO .....	34
2.6	O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL .....	36
3	METODOLOGIA .....	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	51
6	REFERÊNCIAS .....	53
	ANEXO A – BNCC: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO.....	56
	ANEXO B - ORGANIZADOR CURRICULAR DE QUÍMICA DO ESTADO DE PERNAMBUCO .....	59

## 1 INTRODUÇÃO

A educação brasileira vem sofrendo avanços e retrocessos durante toda a sua história e ainda cresce timidamente em comparação com outros países. Uma parte desses avanços são as pesquisas na área do ensino e aprendizagem, pois é orientado pelos pesquisadores que na escola deve-se formar alunos conscientes, participantes e capazes de criticar a sociedade onde vivem. Para obter esse tipo de aprendizagem é necessário deixar de lado o ensino centralizado no professor e em aulas expositivas (ensino tradicional) e apostar em novos métodos.

A Secretaria de Educação do Governo do Estado de Pernambuco, também traz aos profissionais e a sociedade, sugestões para serem aplicadas nas escolas públicas da rede estadual. Nessa direção, a revista Superintendência Pedagógica em ação (SUPED em ação), 5ª edição, destaca o autodidatismo como habilidade a ser desenvolvida em todas as disciplinas do Ensino Médio. Segundo a revista, o autodidatismo: “É a capacidade de aprender sozinho(a). É se instruir por esforço próprio gerenciando seus próprios processos de aprendizagem.” (REVISTA SUPED, 2020, p. 20). Nela há descrito os benefícios desta metodologia, como aumento da criatividade, motivação de buscar o conhecimento, desenvolvimento pessoal e etc.

Mas, o autodidatismo exclui o papel do professor e da escola? O autodidatismo provocaria um desenvolvimento intelectual deformado no estudante? Um aluno autodidata pode desenvolver um pensamento crítico? A proposta da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco, não é tornar o estudante num indivíduo separado da escola, mas torná-lo independente e capaz de buscar seu conhecimento de maneira segura e prazerosa, para isso é ainda mais necessário o protagonismo do professor e necessária também sua capacitação para lidar com esse tema.

O professor e a escola precisam estar em sintonia, com o mundo tecnológico no qual estão inseridos, mundo este que proporciona ainda mais a busca pelo conhecimento. Vale ressaltar que o uso das tecnologias na educação ficou ainda mais evidente a partir de 2020, surgiu uma pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2). Devido a essa pandemia houve a obrigatoriedade de um distanciamento social que culminou em várias mudanças na educação, visto que as escolas são um ambiente propício para a propagação do vírus. Logo, visando a continuidade do processo educativo, surgiu o Ensino Remoto Emergencial (ERE), onde os professores tiveram que se reinventar e utilizar ferramentas tecnológicas através da internet.

Para alcançarmos o autodidatismo é necessário primeiramente que o estudante seja autônomo. Segundo o dicionário Sacconi, a palavra “autonomia” vem do grego *autonomos*,

*Auto* significa por si mesmo e *nomos* significa lei, ou seja, refere-se ao poder de dar a si mesmo a própria lei, em linhas gerais um estudante autônomo é aquele que é autodeterminado, protagonista, que tem um impulso questionador, criador, assume um papel ativo na aprendizagem, ou seja o estudante está no centro de todo o processo de ensino e aprendizagem.

A autonomia e o autodidatismo vêm sendo cada vez mais discutidos e estudados, pois, segundo Tavares (2014), devemos observar a sociedade atual e tecnológica na qual estamos inseridos, refletindo seu desenvolvimento num mundo repleto de informações. Está surgindo um indivíduo que necessita conhecer o mundo e as coisas que nela há através da sua gênese. Devido a essa evolução ontológica do ser, os atuais modelos de ensino não têm cumprido essa função, pois não acompanham essa evolução, com isso observa-se o nascimento de um autodidatismo libertário, tecnológico e de natureza cibernética, chamado de *homo ciberneticus* (TAVARES, 2014).

Como sugestão metodológica para alcançar um estudante autônomo que possa se tornar futuramente em um estudante autodidata seria as metodologias ativas. Para Berbel (2011), as metodologias ativas devem estimular a curiosidade, criatividade, autovalor, autoestima, tudo isso trabalhado com temas atuais, ou seja, onde são utilizadas as experiências do cotidiano do discente. As possibilidades de metodologias ativas que podem ser utilizados em sala de aula são diversas, a saber: estudo de caso, processo do incidente, métodos de projetos, pesquisa científica, metodologia da problematização com o arco de Maguerez e a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP). No ensino de química, que exige dos estudantes um pouco mais de empenho, a utilização da ABRP como metodologia ativa por exemplo, vem sendo bastante estudada, pois é observado devido a ela, um avanço na aprendizagem desse componente curricular.

Em 2018 tivemos uma mudança proposta pelo Ministério da Educação chamada de Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), a partir dela a rede Federal, Estadual e Municipal de ensino tiveram de repensar o seu currículo. Em 2021 a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco lançou o novo Currículo de Pernambuco, já embasado pela BNCC. Esses dois importantes documentos visam o fomento de alunos autônomos tendo como proposta metodológica a investigação de situações problema, abordagem CTS entre outros.

Pelo exposto, pretendemos neste estudo responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as concepções dos professores de química da rede pública de ensino do Estado de Pernambuco sobre a autonomia e ao autodidatismo no processo educativo? Assim, sob essa perspectiva os seguintes objetivos foram estabelecidos neste estudo e estão descritos a seguir:

**Objetivo Geral:** Investigar aspectos do autodidatismo e da autonomia estudantil sob o olhar dos professores de química da rede pública de ensino do Estado de Pernambuco.

**Objetivos Específicos:**

- Averiguar as concepções de professores de química de escolas da rede pública de ensino do Estado de Pernambuco sobre autodidatismo e autonomia.
- Investigar a opinião de professores de química de escolas da rede pública de ensino do Estado de Pernambuco, sobre o desenvolvimento do autodidatismo e autonomia nas aulas de química do Ensino Médio considerando o contexto atual da BNCC.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 MODALIDADES DE ENSINO OFERECIDAS PELO GOVERNO DE PERNAMBUCO

Segundo a Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, no Estado de Pernambuco, há mil e cinquenta e nove (1059) escolas com quinhentos e quarenta e dois mil (542.000) alunos matriculados. Além do Ensino médio regular ou propedêutico, são oferecidas as modalidades: Educação Integral e semi-integral (300 escolas), Educação Profissional (ETE) e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Segundo o Instituto Unibanco, em 2007 o Estado de Pernambuco tinha uma taxa de evasão escolar de 24%, a segunda maior do país. No período entre 2007 e 2017, o abandono caiu de 24% para 1,5%, o menor percentual do país, ao passo que o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) saltou de 2,7 para 4,0. Este avanço ocorreu devido as modalidades integral e semi-integral adotadas em 2008, pois acredita-se que nessa modalidade o estudante se compromete mais com sua educação; melhoria da infraestrutura das escolas; inovação pedagógica e uma mudança na gestão, voltada a resultados e na aprendizagem.

Figura 1 - Os quatro eixos estratégicos de Pernambuco.



Fonte: Instituto Unibanco (2019).

Esta melhoria de resultados expressa em números é impulsionada por diferentes ações desde a oferta de benefícios que conquistaram novos estudantes como: a entrega de notebooks, curso de línguas e ingresso dos estudantes durante seis meses em escolas de outros países – no

Programa Ganhe o Mundo; o espaço físico das escolas recebeu uma padronização; gestores foram capacitados e selecionados, ressaltando a importância da qualificação e não mais a influência política; eleições para o cargo de gestor, o que aproximou a comunidade reforçando, assim os órgãos colegiados; implantação de escolas técnicas, semi-integrais; integrais; informatização em diferentes frentes de atendimento, desde a pré-matrícula; diagnose da realidade local e incentivo à construção de planos estratégicos em diferentes plataformas; tendo a filosofia da educação interdimensional, pedagogia da presença e do cuidado como diferencial, desde a acolhida aos estudantes.

Assim, a atenção diferenciada da política de gestão impactou inicialmente na redução das taxas de abandono, efetivação da distribuição da oferta do Ensino Fundamental e Médio em conformidade a LDB (Lei de Diretrizes e Bases) 9394-96 assumindo a oferta do Ensino Médio, passos muito importantes para a Educação no Estado. Na sequência aprofundaremos trazendo historicidade e organização pedagógica do ensino médio na rede estadual de Pernambuco.

### **2.1.1 EDUCAÇÃO INTEGRAL E SEMI-INTEGRAL**

Segundo a Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, A Educação Integral em Pernambuco tornou-se Política Pública de Estado em 2008, onde o modelo de ensino adotado fundamenta-se na concepção da Educação Interdimensional.

A Educação Interdimensional, trazida para o Brasil pelo professor Antônio Carlos Gomes da Costa em 2008, compreende ações educativas sistemáticas voltadas para as quatro dimensões do ser humano: racionalidade, afetividade, corporeidade e espiritualidade, tornando o exercício da cidadania e o protagonismo juvenil como estratégia imprescindível para a formação do jovem autônomo, competente, solidário e produtivo.

Segundo Pacheco (2008), a gestão escolar compromete-se a compartilhar tomadas de decisão na escola, dividindo responsabilidades. Portanto, o estudante formado nas escolas de Educação Integral estará mais qualificado para ingressar à vida acadêmica e vida profissional. E complementa

A Educação Integral articulada a um projeto de cidadania está, também, intimamente, ligada a um projeto político-pedagógico de escola construído democraticamente, com a participação da comunidade. É necessário reiterar o papel de centralidade e de protagonismo da escola, cuja relevância social e política deverá promover a articulação entre todos os agentes sociais que demonstram potencial educativo. Isto envolve romper com o tradicional isolacionismo da escola, prevendo uma disposição para o diálogo e para a construção de um projeto político e pedagógico que contemple princípios e ações compartilhados rumo a uma Educação Integral/ integrada (PACHECO, 2008, p.28).

Outro diferencial nesta modalidade é a ampliação no tempo da aprendizagem. Segundo a Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, nas escolas semi-integrais a carga-horária é de 35 horas semanais, sendo distribuídas em cinco manhãs e duas tardes ou cinco tardes e duas manhãs. Já nas escolas integrais, a carga-horária é de 45 horas semanais, sendo cinco manhãs e tardes. Esta última organização se estende a educação profissional com algumas especificidades diferenciadas.

### **2.1.2 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

Segundo a Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, devido à grande demanda de mão de obra qualificada o Estado possui uma ampla rede de instituições que oferecem educação profissional gratuita em diversas habilitações. Assim, o Governo do Estado de Pernambuco definiu como uma das suas prioridades a valorização, ampliação e estruturação da Rede Estadual de Educação Profissional e Tecnológica.

Há atualmente, 28 Escolas Técnicas Estaduais (ETE) em funcionamento, cerca de 27.480 estudantes matriculados nestas unidades e a oferta de 35 cursos em 23 municípios distribuídos em 12 Regiões de Desenvolvimento que compõem o Estado. Os cursos são organizados por eixos tecnológicos: Ambiente e Saúde; Informação e Comunicação; Gestão e Negócios; Infraestrutura; e Controle de processos industriais. Estas opções de ensino técnico permitem que todos os estudantes da rede estadual tenham a oportunidade de se qualificar sem sair das suas cidades, garantindo formação específica e direcionada ao mercado de trabalho.

Os pernambucanos que, por algum motivo, se afastaram da escola e não concluíram o ensino médio na idade prevista, encontram espaço educacional de qualidade, resguardando a filosofia que torna a educação da rede estadual diferenciada, na modalidade EJA, atendendo algumas especificidades que dela se faz necessário.

### **2.1.3 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Segundo a Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino que atende à população que não teve acesso aos estudos ou à possibilidade de continuá-los na educação básica em idade própria. Tendo como visão promover e assegurar a Educação de Jovens e Adultos, para além da alfabetização instrumental ou funcional, considerando a realidade local e suas peculiaridades. A matrícula na EJA do Ensino Médio é autorizada a qualquer jovem ou adulto que concluiu o Ensino

Fundamental, mas não teve acesso ao Ensino Médio na idade própria ou apresenta descontinuidade de estudos, a partir dos 18 anos completos. As escolas da Rede Estadual de Ensino que ofertam Educação de Jovens e Adultos nos períodos diurno e/ou noturno vivenciam aulas de segunda a sexta-feira, sendo ofertadas, diariamente, 04 (quatro) ou 05 (cinco) aulas, conforme Regimento Escolar, com duração de 50 ou 40 minutos cada uma, por turno.

## **2.2 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)**

### **2.2.1 PERCURSO HISTÓRICO: ALGUNS ASPECTOS**

Segundo o Ministério da Educação, em 1988 é promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil que prevê, no Artigo 210, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Neste artigo foram fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais. Em 20 de dezembro de 1996, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que em seu Artigo 26, regulamenta uma base nacional comum para a Educação Básica. Em 1997 foram consolidados, em dez (10) volumes, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para o ensino básico (1º ao 5º ano) e em 1998 foram estabelecidos os PCN's para o ensino fundamental (6º ao 9º ano), apontados como referenciais de qualidade para a educação brasileira. Foram feitos para auxiliar as equipes escolares na execução de seus trabalhos, sobretudo no desenvolvimento do currículo, com intenção de ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governos e sociedade.

No ano 2000 foram lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), com o objetivo de cumprir o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias. Em 2010, entre 28 de março e 01 de abril foi realizada a Conferência Nacional de Educação (CONAE), com a presença de especialistas para debater a Educação Básica. O documento final fala da necessidade da Base Nacional Comum Curricular, como parte de um Plano Nacional de Educação. Em 2014, entre 19 e 23 de novembro foi realizado o 2º CONAE, que resultou em outro documento que abrange a importância da estruturação da BNCC no país.

Entre 17 a 19 de junho de 2015 foi realizado o I Seminário Interinstitucional para elaboração da BNCC. Neste Seminário foram reunidos todos os assessores e especialistas envolvidos na elaboração da Base, culminando na Portaria n. 592, de 17 de junho de 2015, que

instituiu a Comissão de Especialistas para a Elaboração de Proposta da Base Nacional Comum Curricular. Em 16 de Dezembro deste mesmo ano, foi disponibilizada a primeira versão da BNCC que contou com uma participação ampla e democrática. A sociedade como um todo foi convidada a contribuir para o documento final da BNCC. Nesse sentido, a UFRPE por meio da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PREG) convocou as coordenações dos cursos de graduação para participação em palestras e comunicação em seus departamentos no sentido de também contribuírem com melhorias para a BNCC. Em particular, a Licenciatura em Química enviou diversas sugestões para a área de Ciências da Natureza.

Uma segunda versão do documento foi disponibilizada em 03 de maio de 2016. De 23 de junho a 10 de agosto de 2016, realizou-se 27 Seminários Estaduais com professores, gestores e especialistas para debater a segunda versão da BNCC, promovidos pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), que culminou na terceira versão da BNCC. Porém, as participações foram mais tímidas. Vale ressaltar que a proposição da terceira versão aconteceu num cenário político de impeachment da Presidente Dilma Rousseff, tendo Michel Temer como novo presidente da república. Assim, o Conselho Nacional de Educação destituiu a maior parte dos membros que compunham e foram responsáveis pelo primeiro documento da BNCC.

De forma aligeirada e com tímida discussão, em abril de 2017, o MEC entregou a versão final da BNCC ao Conselho Nacional de Educação (CNE) que, a partir da homologação (em 20 de dezembro de 2017 pelo ministro da Educação, Mendonça Filho), iniciou o processo de formação e capacitação dos professores e apoio aos sistemas de Educação estaduais e municipais para a elaboração e adequação dos currículos escolares.

Em 06 de março de 2018, educadores de todo o território nacional tiveram acesso à BNCC, porém, com foco na parte homologada do documento, correspondente às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental. Em 02 de abril de 2018 o Ministério da Educação entregou ao CNE a 3ª versão da BNCC do Ensino Médio. A partir daí o CNE iniciou um processo de audiências públicas para debatê-la.

Em 02 de agosto de 2018, professores, gestores e técnicos da educação de todo o Brasil, criaram comitês de debate e preencheram um formulário online, sugerindo melhorias para o documento da etapa do Ensino Médio. Em 14 de dezembro de 2018, o ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio, finalizando todo o processo. Como foi dito anteriormente, apesar desses movimentos de “debates”, a versão final foi realizada de forma rápida e sem efetiva participação da sociedade como um todo, como aconteceu no processo de reformulação da

primeira versão. Nos deteremos a seguir, na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, para vislumbrarmos o componente curricular de química.

### **2.2.2 BNCC E O ENSINO DE QUÍMICA**

A BNCC é um documento orientador e norteador dos currículos da educação básica no Brasil. Ela define as aprendizagens essenciais que precisam ser adquiridas pelos estudantes ao longo de sua formação (direitos de aprendizagem). As aprendizagens essenciais na BNCC são expressas por meio de habilidades específicas que uma vez consolidadas nos indivíduos asseguram que eles adquiram uma dada competência. Nessa direção, a BNCC incorpora e defende como pressupostos pedagógicos o ensino por competências. Também, traz o sentido do termo competência no documento: “a mobilização pelo indivíduo de conhecimentos, procedimentos, atitudes e valores para resolver problemas de demanda social, seja do cotidiano ou do mundo do trabalho”.

A fim de ilustrar melhor e facilitar a compreensão do termo competência, consideremos uma situação do cotidiano como, por exemplo, a competência de dirigir um veículo. Nessa situação, é necessário que o indivíduo adquira conhecimentos relacionados às leis de trânsito e as funcionalidades dos itens que compõem o veículo; ele também necessita realizar várias ações, procedimentos, como, manusear o freio, embreagem, direção, espelhos, componentes que acionam a parte elétrica, dentre outros. Também, desenvolver algumas atitudes esperadas como respeitar as leis de trânsito, os pedestres, os motoristas de outros veículos, etc. Necessita incorporar valores no sentido de considerar a sua vida e a dos outros como importante.

Vale ressaltar que a competência de dirigir não se adquire apenas com os conhecimentos das leis de trânsito, nem somente com os procedimentos citados, ou tampouco com as atitudes ou valores, mas sim, envolve uma mobilização de todos esses aspectos. Competência exige ação, tomada de decisão e mobilização.

Na BNCC, os conteúdos de Química do ensino médio, estão inseridos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, juntamente com os conteúdos das disciplinas Biologia e Física. Sob esta perspectiva, o documento propõe duas temáticas, a saber, Matéria e Energia – Vida, Terra e Cosmos que precisam ser desenvolvidas durante os três anos do ensino médio. Nesse sentido, o documento aponta três competências específicas para a área. Para aquisição da competência específica 1 espera-se que sejam trabalhadas 7 habilidades; para a competência específica 2, 9 habilidades e para a competência específica 3, 10 habilidades (Anexo A). Ainda,

esta área do conhecimento deverá preparar os estudantes para: “fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer o uso criterioso de diversas tecnologias.” É esperado também que a vivência do ensino médio promova a formação cidadã dos estudantes e que eles estejam preparados para enfrentar os desafios do mundo atual sendo: críticos, éticos, capazes de tomar decisões e sabendo solucionar situações-problema (formação integral).

(...) poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.). 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 (BRASIL, 2019, p.547).

Pelo exposto, uma questão pertinente que surge é a seguinte: como possibilitar que os estudantes adquiram as competências propostas neste documento visando uma formação integral no estudante? No documento há algumas orientações nessa direção. É recomendada a utilização de práticas investigativas, que tem como norte o protagonismo do aluno em sua aprendizagem. Estas práticas compreendem modelos de ensino alternativos ao modelo de ensino transmissão-recepção que promovem a identificação de problemas, formulação de questionamentos, levantamento de hipóteses e busca para resolvê-los, planejamento e realização de atividades experimentais, investigações, comparações, etc. que levam o estudante a explorar aspectos quantitativos e qualitativos no processo de resolução de situações-problema:

Essa etapa da escolarização deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental. Dessa maneira, intensificam-se o diálogo com o mundo real e as possibilidades de análises e de intervenções em contextos mais amplos e complexos, como no caso das matrizes energéticas e dos processos industriais, em que são indispensáveis os conhecimentos científicos, tais como os tipos e as transformações de energia, e as propriedades dos materiais (BRASIL, 2019, p. 551).

Sob essa perspectiva, podemos inferir que a BNCC, neste ponto, dialoga com as tendências atuais de pesquisa em ensino de química, como por exemplo, a aprendizagem baseada em resolução de problemas ou situações-problema que será discutida mais adiante neste trabalho.

Também é importante comentar que a BNCC compreende uma das etapas da formação geral da educação básica. De forma concomitante com a BNCC, surgiu a reforma do

ensino médio, que instituiu os itinerários formativos que precisam ser vivenciados pelos estudantes durante o ensino médio. Assim, a carga horária desse nível de ensino passou a ser de 3000 h, sendo 1200h, de itinerários formativos. Esses itinerários formativos correspondem a parte flexível do currículo e compõem as seguintes áreas: linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e sociais aplicadas, formação técnica e profissional. Eles têm como eixos temáticos a investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo (BRASIL, 2019).

### 2.3 CURRÍCULO DE PERNAMBUCO

O currículo de Pernambuco (CPE) foi construído tendo como base a BNCC, Os Parâmetros Curriculares de Pernambuco, as Diretrizes Atualizadas Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e os Referenciais para a Elaboração dos Itinerários Formativos. Segundo a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco,

As Diretrizes Atualizadas Curriculares Nacionais para o Ensino Médio definem currículo como “a proposta de ação educativa constituída pela seleção de conhecimentos construídos pela sociedade, expressando-se por práticas escolares que se desdobram em torno de conhecimentos relevantes e pertinentes, permeadas pelas relações sociais, articulando vivências e saberes dos estudantes e contribuindo para o desenvolvimento de suas identidades e condições cognitivas e socioemocionais” (Resolução CNE/CEB no. 3/2018, p.4). Os Parâmetros Curriculares de Pernambuco apresentam o Currículo “como sendo um conjunto de conhecimentos, habilidades e competências” (PERNAMBUCO, 2012, p.17).

Em suma o CPE tem como objetivo trazer elementos que integrem a dimensão humana aos requisitos necessários para viver em sociedade respeitando as diferenças da vida e do ser social. Para isso se concretizar, as práticas pedagógicas devem promover um desenvolvimento na vida do estudante “a fim de que se tornem, progressivamente, sujeitos sociais e protagonistas aptos a contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, igualitária, ética, democrática, responsável, inclusiva, sustentável e solidária.” (PERNAMBUCO, 2021). As mudanças educacionais devem trazer competências e habilidades interessantes e significativas para que os estudantes não só compreendam os conteúdos, mas que relacionem com outras capacidades.

Logo, o Currículo de Pernambuco, fundamentado na BNCC, torna-se um instrumento de referência indispensável a todas as etapas e modalidades da Educação Básica, e a escola deve, por sua vez, oferecer situações que favoreçam o desenvolvimento de habilidades e, com efeito, novas competências que, nas práticas cotidianas, possibilitem a resolução do saber fazer e do saber agir nos diversos espaços sociais, bem como propor um redirecionamento para os pilares da educação de aprender a

conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser (DELORS, 1996 *apud* PERNAMBUCO, 2021, p.22).

Destaca-se ainda no CPE dois textos importantes que trazem a autonomia como parte importante da educação no Estado. O primeiro são as dez competências gerais, onde a décima competência diz: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.” O segundo são as orientações para a formulação do Projeto Político Pedagógico da escola (PPP).

Faz-se necessário, no bojo do processo de ensino e aprendizagem, que o Projeto Político Pedagógico da escola se proponha a: (1) valorizar os conhecimentos prévios que os estudantes trazem de suas vivências para a escola; (2) auxiliá-los a desenvolver competências nas diversas áreas de conhecimento, valorizando sua base sólida dos fatos, relacionando esses conhecimentos às ideias dentro de um eixo conceitual, visando à mediação da aprendizagem; e (3) incentivá-los em sua autonomia de aprender, ajudando-os a compreender como podem e devem também, sendo autores do seu conhecimento, monitorar seus progressos (BRANSFORD, BROWN & COCKING, 2007 *apud* PERNAMBUCO, 2021, p. 25).

Este processo dinâmico previsto para a conquista da autonomia devidamente pensado e planejado no PPP das escolas pressupõe organização a amadurecimento da equipe pedagógica, tanto para conduzir sem muitos percalços junto aos estudantes quanto para orientar familiares. Estas orientações sintetizam a visão mais ampla da vivência escolar para a autonomia, e deve ser reiterado a cada momento de avaliação e planejamento pelas áreas afins ou componentes curriculares, para que cada qual desenhe seu percurso de forma complementar.

### **2.3.1 ORGANIZADOR CURRICULAR DE QUÍMICA DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Seguindo a BNCC o componente curricular de química se insere na área de ciências da natureza (Anexo B). Para o CPE, essa deve favorecer o desenvolvimento da “postura reflexiva, investigativa e de respeito à relação entre o ser humano e a natureza, a partir de posicionamentos éticos, sociais e planetários.” (PERNAMBUCO, 2021, p.208). Para alcançar esses objetivos o CPE propõe o ensino de ciências sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), assim o estudante relaciona o conhecimento formal e científico na realidade social e tecnológica possibilitando “um envolvimento mais concreto entre sujeito e objeto do conhecimento no desenvolvimento de situações de pesquisa, de argumentação e proposição

como também de confronto de ideias e validação de conclusões.” (PERNAMBUCO, 2021, p.209).

Devido a aproximação entre os componentes curriculares Química, Física e Biologia o CPE fomenta o trabalho interdisciplinar e contextualizado entre eles de forma a tratar a investigação como forma de fomento aos estudantes a construir processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos analisando fenômenos e criando modelos etc., considerando que cada componente tem seu organizador próprio.

Nesse sentido, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Currículo de Pernambuco do Ensino Médio destaca a interconexão das especificidades e proximidades dos campos das ciências da Biologia, da Física e da Química na composição da área de forma interdisciplinar e contextualizada no desenvolvimento de atitudes, procedimentos e valores pertinentes às relações entre os seres humanos e o conhecimento, seres humanos entre si/com o outro e com o mundo natural, social e tecnológico. (PERNAMBUCO,2021, p.210).

O termo autonomia, observado na BNCC e no CPE é uma desafio que a escola como um todo deve pensar em como alcançar, enquanto conquista do diferencial metodológico, necessário e condizente as demandas de uma sociedade cada vez mais dinâmica, tecnológica e surpreendente. Para tanto, os momentos reflexivos dos profissionais que transitam neste espaço privilegiado precisam ser constantes e intensos porque é no diálogo que se orienta e corrige os caminhos da instituição e do estudante com foco na autonomia.

## 2.4 AUTONOMIA

Segundo o dicionário Sacconi, palavra “autonomia” vem do grego *autonomos*, *Auto* significa por si mesmo e *nomos* significa lei, ou seja, refere-se ao poder de dar a si mesmo a própria lei. Essa concepção estaria em oposição à “heteronomia”, em que *hetero* se refere a outro e *nomos* à lei, significando em linhas gerais, a imposição de uma lei estabelecida por outro. Segundo Lalande , heteronomia “é a condição de uma pessoa ou de uma coletividade que recebe do exterior a lei à qual se submete” (LALANDE, 1999, p. 15 *apud* ZATTI, p.12); ele prossegue, dizendo que a heteronomia surge a partir de situações como: ignorância, falta de recursos materiais, má índole moral, etc. - limitando a autonomia do sujeito.

O conceito de autonomia vem sendo aprimorado por séculos, perpassando por filósofos da Grécia antiga, Platão, por exemplo, sendo aperfeiçoada por pensadores estoicos. Na modernidade o conceito de autonomia passou por mudanças geradas pelos iluministas, os mesmos acrescentaram o conceito de liberdade, principalmente a liberdade religiosa, por exemplo.

Para o filósofo Ferrater Mora autonomia “é o feito de que uma realidade está regida por uma lei própria, diferente de outras leis, mas não forçadamente incompatível” MORA (1965, p.161), (tradução nossa). Ele ainda acrescenta que a autonomia é dividida em dois sentidos: o sentido ontológico e o sentido ético. O sentido ontológico, refere-se a certas esferas da realidade que são autônomas em relação a outras, a realidade orgânica (referente ao ser humano), por exemplo é regida por leis diferentes da realidade inorgânica (referente a coisas materiais). O sentido ético, refere-se a uma lei moral, que tem em si seu fundamento e a razão da própria lei.

Segundo o professor Vicente Zatti (2007), a autonomia é uma condição, ela se dá no mundo não apenas pela consciência do sujeito; a sua construção é envolvida por dois aspectos: o poder de determinar sua própria lei, sendo necessário que o sujeito obtenha liberdade, imaginação, decisão, etc, e pela capacidade de realizar.

Para que haja autonomia os dois aspectos devem estar presentes, e o pensar autônomo precisa ser também fazer autônomo. O fazer não acontece fora do mundo, portanto está cerceado pelas leis naturais, pelas leis civis, pelas convenções sociais, pelos outros, etc, ou seja, a autonomia é limitada por condicionamentos, não é absoluta. Dessa forma, autonomia jamais pode ser confundida com autossuficiência. (ZATTI, 2007, p.12).

Munidos desses conceitos pensamos, mas como seria a autonomia na educação e como ela se dá? É possível incentivar os estudantes da rede pública de ensino de Pernambuco a serem autônomos? No próximo tópico abordaremos esses questionamentos.

#### **2.4.1 AUTONOMIA NA EDUCAÇÃO**

O filósofo e professor Immanuel Kant (1999) também contribuiu para o conceito de autonomia; o sentido ético da mesma foi bastante pesquisado por ele, porém em seus estudos destaca-se a inserção do conceito de autonomia na educação

Autonomia, para ele, designa a independência da vontade em relação a todo objeto de desejo (liberdade negativa) e sua capacidade de determinar-se em conformidade com sua própria lei, que é a da razão (liberdade positiva). Na obra *Sobre a Pedagogia*, ele vai propor a disciplina como a parte negativa e a instrução como a parte positiva de uma educação formadora de sujeitos autônomos (ZATTI, 2007, p.14).

Immanuel Kant não foi um estudioso em educação, mas como professor universitário, preocupava-se com o tema. Em seu livro *Sobre a pedagogia*, publicado pela primeira vez em

1923, cita: “O homem não pode se tornar um verdadeiro homem senão pela educação: “Ele é aquilo que a educação dele faz”. (KANT,1999, p.443). Segundo Zatti (2007)

Esta afirmação de Kant revela que a educação tem o papel de formar o homem. É pelo fato dos seres humanos nascerem um nada, por não terem instintos que lhes determinem, que precisam ser formados pela educação, precisam de sua própria razão para se tornarem homens. Nesse sentido, o objetivo principal da educação será educar para a autonomia, para que se possa fazer o uso livre da própria razão. Se objetivarmos uma educação para a autonomia, temos que entendê-la como formação, como processo percorrido, realizado pelo próprio homem (ZATTI, 2007, p.12).

Para Freire (2013) no livro *pedagogia da autonomia*, o educador deve “estar atento à difícil passagem ou caminhada da heteronomia para a autonomia” (FREIRE, 2013, p.68). Apesar de Freire não ter escrito diretamente os termos *autonomia* e *heteronomia* durante todo o livro, entende-se que autonomia para ele é a libertação do *modus operandi* do opressor, já heteronomia é a condição que o sujeito tem de submeter ao opressor, ou seja, um ser alienado.

Estes, que oprimem, exploram e violentam, em razão de seu poder, não podem ter este poder, a força de libertação dos oprimidos nem de si mesmos. Só o poder que nasça da debilidade dos oprimidos será suficientemente forte para libertar a ambos. Por isto é que o poder dos opressores, quando se pretende amenizar ante a debilidade dos oprimidos, não apenas quase sempre se expressa em falsa generosidade, como jamais a ultrapassa. Os opressores, falsamente generosos, têm necessidade, para que a sua “generosidade” continue tendo oportunidade de realizar-se, da permanência da injustiça. A “ordem” social injusta é a fonte geradora, permanente, desta “generosidade” que se nutre da morte, do desalento e da miséria (FREIRE, 2013, p.8).

Observamos que para Freire (2013), os opressores retiram a liberdade dos oprimidos, ou seja, retiram sua autonomia, utilizando de sua própria fraqueza a heteronomia e para libertá-los e trazer a eles a autonomia que lhes é de direito, deve-se empregar uma pedagogia humanista e libertadora.

A pedagogia do oprimido, como pedagogia humanista e libertadora, terá, dois momentos distintos. O primeiro, em que os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão comprometendo-se na práxis, com a sua transformação; o segundo, em que, transformada a realidade opressora, esta pedagogia deixa de ser do oprimido e passa a ser a pedagogia dos homens em processo de permanente libertação. Em qualquer destes momentos, será sempre a ação profunda, através da qual se enfrentará, culturalmente, a cultura da dominação (FREIRE, 2013, p.16).

Segundo Castro (2006), pesquisas educacionais sobre a autonomia vem se intensificando ao longo dos anos, devido à valorização do tornar o homem livre. A liberdade do homem vem sendo valorizada devido a novos paradigmas da sociedade moderna. A autora complementa que o sistema educacional brasileiro ainda é considerado “fracassado”, devido a utilização de metodologias de ensino embasadas na repetição, memorização, cópia, pautado

mais frequentemente no verbalismo, etc. tendo como consequência ao alunado a falta da criatividade e imaginação.

Essa mesma postura também deixa de lado os pressupostos básicos para que tais indivíduos se desenvolvam de maneira autônoma, na medida em que não participam plenamente na construção do conhecimento que os rodeiam ou do entendimento das regras que lhes são impostas (CASTRO, 2006, p.49).

Castro (2006) esclarece, parafraseando Vygotsky (1987) e Piaget (1985), que a autonomia pode ser desenvolvida na criança e no adolescente quando os mesmos são expostos a experiências, no contexto escolar ou no contexto diário, que os submeta a aumentar a criatividade e a imaginação.

Quanto mais vê, ouve e experimenta, quanto mais aprende e assimila, quanto mais elementos reais dispõem em sua experiência, tanto mais considerável e produtiva será a atividade de sua imaginação (VYGOTSKY, 1987, p.06).

Para Piaget (1985), a autonomia intelectual e a criatividade andam de mãos dadas, mas para a criança (o estudante) desenvolver a criatividade, ela precisa relacionar-se bastante com o mundo ao seu redor, ela necessitará de interação, diálogo, espaço, um ambiente onde consiga fazer perguntas para que seja proporcionado a mesma um impulso questionador, criador, assumindo um papel ativo na aprendizagem, ou seja, a criança (o estudante) deve estar no centro de todo o processo de ensino-aprendizagem.

Como definir os novos métodos de educação e a partir de quando datar o seu aparecimento? Educar é adaptar a criança a o meio social adulto, isto é, transformar a constituição psicobiológica do indivíduo em função do conjunto de realidades coletivas às quais a consciência com um atribui algum valor. Portanto, dois termos na relação constituída pela educação: de um lado, o indivíduo em crescimento de outro, os valores sociais, intelectuais e morais nos quais o educador está encarregado de iniciá-lo (PIAGET, 1985, p.77).

A autonomia segundo o Currículo de Pernambuco por exemplo, se assemelha a ideia de protagonismo:

O protagonismo está, necessariamente, articulado à compreensão e ao desenvolvimento da autonomia. Ambos não podem ser vistos como o fim de um processo. Eles se desenvolvem durante todo o ato educativo uma vez que considera-se o estudante como sujeito da ação pedagógica. O protagonismo aqui defendido corresponde à materialização da ação juvenil em várias dimensões da sua formação e da edificação social (PERNAMBUCO,2021, p.67).

Segundo Berbel (2011) o professor é uma figura central para a promoção da autonomia estudantil e que a autonomia é sinônimo também de autodeterminação, termo utilizado na psicologia, ou seja, percepção de liberdade psicológica e de escolha. Segundo a autora, os professores que são autores da autonomia estudantil trabalham de maneira diferente

[..] caracterizados como promotores de autonomia, diferentemente dos que primavam por utilizar técnicas de controle, relataram adotar os seguintes comportamentos em suas interações com os alunos: (a) ouvem-nos com mais frequência; (b) permitem que eles lidem de modo pessoal com materiais e ideias; (c) perguntam o que seus alunos querem; (d) respondem aos questionamentos; (e) assumem com empatia o ponto de vista deles; (f) com menor probabilidade dão soluções; (g) tendem mais a centralizar-se nos alunos, com encorajamento de iniciativas e com comunicações não controladoras. (BERBEL, 2011, p.27)

Segundo Reeve (2009, *apud* BERBEL 2011) os alunos que se percebem autônomos também têm características diferentes e positivas: São motivados; engajados; tem um desenvolvimento maior relacionado a autoestima, autovalor, criatividade; tem uma aprendizagem mais profunda em informações; tem melhores desempenhos escolares, em notas, atividades, etc e tem um estado psicológico que apresenta bem-estar, vitalidade, satisfação com a vida.

Para Berbel (2011), há metodologias específicas que podem ser utilizadas em sala de aula para o fomento da autonomia, essas são chamadas de metodologias ativas.

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Quando acatadas e analisadas as contribuições dos alunos, valorizando-as, são estimulados os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras. (BERBEL, 2011, p.28)

Bastos (2006, *apud* BERBEL, p.29) conceitua metodologias ativas como “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.” As metodologias ativas baseiam-se em maneiras de melhorar o processo de aprendizagem, utilizando experiências do dia-a-dia inseridos em vários contextos a fim de motivar o estudante: “Aprender por meio da problematização e/ou da resolução de problemas de sua área, portanto, é uma das possibilidades de envolvimento ativo dos alunos em seu próprio processo de formação.” (BEREL, 2011, p. 29).

As possibilidades de metodologias ativas trazidas por Berel são: estudo de caso, processo do incidente, métodos de projetos, pesquisa científica, metodologia da problematização com o arco de Magueréz e a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP). A ABRP, tem sido bastante utilizada, por exemplo, nos cursos de licenciatura de química da UFRPE e UFPE, sendo esta uma importante metodologia a ser explorada e que será melhor discutida neste trabalho mais adiante. Um outro termo que também tem sido atual e discutido em educação é o autodidatismo, descrito a seguir:

#### **2.4.2. AUTODIDATISMO NA EDUCAÇÃO**

De acordo com o dicionarista Luiz Antonio Sacconi, o prefixo auto- é “de origem grega que exprime a ideia de a si próprio, de si próprio, em si próprio, por si próprio” (SACCONI, 2010, p. 215), o adjetivo autônomo vem do grego *auto* mais *nomos* que em português é igual a lei (SACCONI, 2010, p. 218), daí o significado de autonomia ser apresentado como “faculdade de se reger [por suas próprias leis] [...] independência” (SACCONI, 2010, p.218). O mesmo dicionarista apresenta o vocábulo autodidatismo como sendo a “instrução e aprendizado sem auxílio de professores”, tendo como sinônimo a autodidaxia (SACCONI, 2010, p. 216), então, o autodidata é o “que aprende lições sozinho(a), sem auxílio nem orientação de professores ou instrutores” (SACCONI, 2010, p.216). Portanto, autodidatismo é usar de autonomia, ou seja, a capacidade de governar a si próprio, para aprender sem a intermediação de outra pessoa.

Segundo Tavares (2014), a definição de autodidatismo está ficando cada vez mais comum e no futuro vai ficar ainda mais evidente. Isso acontece, segundo ele, devido a mudanças de paradigmas e uma evolução ontológica chamada por ele de ontogênese.

Uma reflexão que deve ser considerada, ainda que intuitivamente, aos atuais modelos de ensino e aprendizagem e da formação *sócio-educacional* do sujeito na sociedade tecnológica. Trata-se de uma abordagem de vanguarda de formação de um novo acontecimento que em pouco tempo parece que todos presenciaremos: o nascimento de um autodidatismo libertário, tecnológico e de natureza cibernética. Um estágio evolutivo contingente e necessário na formação de um emergente sujeito identificado como *homo ciberneticus* (TAVARES, 2014, p. 2).

O que seria o *homo ciberneticus* e como ele surge? Segundo Tavares (2014), o *homo ciberneticus* é uma teoria de evolução do *homo sapiens* que aparece pela soma de dois processos o genético (nossa capacidade inata pela busca do conhecimento, criatividade, imaginação) e o ambiental (as novas tecnologias), ou seja, epigenético. Segundo o autor a interação entre o sujeito e sua produção gênica podem causar em mudanças radicais na estrutura fisiológica nas

formas de seu processo cerebral. Mas, para identificar essas habilidades evolutivas, o sujeito deve se autoconhecer, ou seja

[...] aprenda a se autocontrolar a partir deste conhecimento de si mesmo. Somente assim estará pronto para desenvolver seu gênio cibernético individual. Sua inteligência estará no seu ciberespaço, ou seja, seu campo de forças morfogenético e particular, que somada a ele na interseção virtual, se tornam uno (TAVARES, 2014, p. 180).

Alguns aspectos da sociedade atual corrompem a autonomia, a autoprodução e a evolução do sujeito. Um desses aspectos é a educação formal que mesmo com avanços ainda tem se mostrado engessado a normas, regras, conceitos antigos e pré-estabelecidos que suprimem a criatividade e a imaginação dos estudantes, podendo torna-los seres limitados.

Este sistema de mundo é sufocante. Entretanto, dentro desta ilusão materialista e de pecados carnisais com perdões transcendentais – que é um paradoxo por si só – nasce o germe do sujeito, uma “necessidade latente evolutiva” de autoprodução e gênese ontológica do conhecimento, para que ele venha pela “causa interior” e não mais pelos “efeitos exteriores” de suas relações com os objetos desejados, pecaminosos, anteriormente programados subliminarmente em suas ações, intenções e pensamentos (TAVARES, 2014, p. 34).

Outro aspecto é a comparação dentro e fora da educação formal, por que precisamos ser iguais ao outro ou por que deve-se haver uma referência a ser seguida? Quando há comparações pode-se haver limitações ou não aceitação de outros tipos de inteligências que são importantíssimas. Um terceiro aspecto é o consumismo exagerado e o que fazemos para buscar esse consumo o quarto aspecto é o “deus transcendental” pregado e desejado por muitos como um ser que pune, vigiador da conduta moral, intenções, sentimentos e pensamentos, um ser poderoso que satisfaz as faltas existenciais e forma sujeitos incapazes de questionar o vem de “fora”.

Tavares (2014) diz que infelizmente a semente dessa gênese, por hora parece ser para poucos sujeitos:

O sujeito nasce com essa potência autoprodutora interior, é um fruto dela. Entretanto, sofre por não conseguir aflorá-la durante sua existência. Os sistemas educacionais enrijecem esta autoprodução com seus modelos de programação, terceirizando as ações e intenções do sujeito ao que mais se adequa à manutenção dos interesses de alguns grupos. Contudo, uns poucos conseguem romper com estas amarras produzindo saltos inesperados de invenção e descobertas (TAVARES, 2014, p. 37).

Ainda segundo o autor, é sabido que é ineficaz a utilização de conceitos antigos de educação para solucionar os novos modelos, que precisam ser construídos para a inserção desse novo indivíduo que vem somado com o advento tecnológico. “Para se ter um sujeito potencial, antes é necessário preparar um ambiente potencial” (TAVARES, 2014, p. 53) e para isso deve-

se mudar o modelo educacional antigo verticalizado por um horizontalizado, ou seja, que é voltado para a singularidade do ser voltado ao sujeito no seu devir existencial, pois a aprendizagem deste novo sujeito é inata, uma autoprodução ontogênica, portanto, necessita de uma pedagogênese para a sua aprendizagem:

[Pedagogênese] Um início cognitivo do sujeito atrelado a sua pulsação ontogênica, inata. Um modelo de formação de sua estrutura cognitiva independente de imposições morais e institucionais na recepção informacional do seu ambiente cultural e social, lhe permitindo apreender por ele mesmo as informações disponíveis neste ambiente de aprendizagem, não sendo controlado ou condicionado pelos símbolos de sua cultura (TAVARES, 2014, p. 52).

Tavares (2014) diz que sem essa pedagogênese, ou seja, se ainda utilizarmos os modelos de ensino verticalizados vai acontecer algo parecido como se fôssemos abastecer um carro movido a álcool com gasolina, simplesmente ele não vai funcionar, pois se assim continuar, vamos pouco a pouco minimizando as várias experiências do ser e suas múltiplas inteligências.

A questão a ser compreendida é: “Como formar um processo de autoprodução individual de conhecimento, utilizando um encontro natural e tecnológico que cria uma interface cibernética na interseção entre o sujeito e a máquina?” (TAVARES, 2014, p. 113) Primeiramente temos que entender que “é o próprio sujeito que aprende o que, como e quando quer aprender” (TAVARES, 2014, p. 112). Segundo, “deve-se criar no sujeito, a partir desses elementos expostos, o desejo de autogestão do conhecimento como uma iluminação intuída pela pulsação ontogênica.” (TAVARES, 2014, p. 113) Para o autor, esse “desejo de autogestão do conhecimento” teve na contemporaneidade uma base pedagógica e filosófica com John Dewey (1859-1952). Parafraseando Dewey, o autor complementa:

Para Dewey o foco da educação encontrava-se na formação do sujeito para uma democracia em uma sociedade de constante mutação. Ao contrário da educação tradicionalista que valorizava a obediência e a disciplina, Dewey destacava a iniciativa e a independência do sujeito o que levaria a autonomia e o autogoverno de si mesmo, ou seja, virtudes de uma sociedade então democrática em sua opinião (TAVARES, 2014, p. 116).

Terceiro, os sujeitos não devem ser ensinados “a se afastar de suas autoproduções corporais individuais, suas produções ‘puras’, indo de encontro a sua natureza evolutiva” (TAVARES, 2014, p. 120). Essas autoproduções são muitas vezes cerceadas pela moralidade e/ou pela religião. Quarto, não ter medo do autodidatismo e a autoprodução, “Por que temos tanto medo de conhecermos melhor esta autoprodução individual?” (TAVARES, 2014, p. 121). Quinto, modificar os métodos educativos verticalizados e obsoletos: “Os atuais modelos não

atendem mais a velocidade de pensamento mobilizado e coletivo deste sujeito cibernético que tem seu pensar já transformado e mensurável em bits computacionais.” (TAVARES, 2014, p. 127) Os sujeitos cibernéticos quando colocados a um modelo de ensino vertical, não acompanha a lentidão da mesma, pois o que dantes levava semanas para ser visto ou aprendido agora pode levar minutos, o problema que isso pode formar um ser, chamado pela velha pedagogia, de desinteressados, etc. Sexto, aceitar que os tempos mudaram e que o *homo sapiens* evoluiu, pesquisas apontam que o homem “evoluiu dentro de quatro dimensões distintas, a saber: a genética, epigenética, a comportamental e a simbólica.” (TAVARES, 2014, p.146). Sétimo, é necessário mudar o ambiente: “Esta não pode ser histórica e dialética apenas, mas intuitiva e evolutiva; não pode ser de negação ou polarização, mas de conexão e interação, ou seja, ela deve ser ‘dialógica’ e não ‘dialética’.” (TAVARES, 2014, p.158).

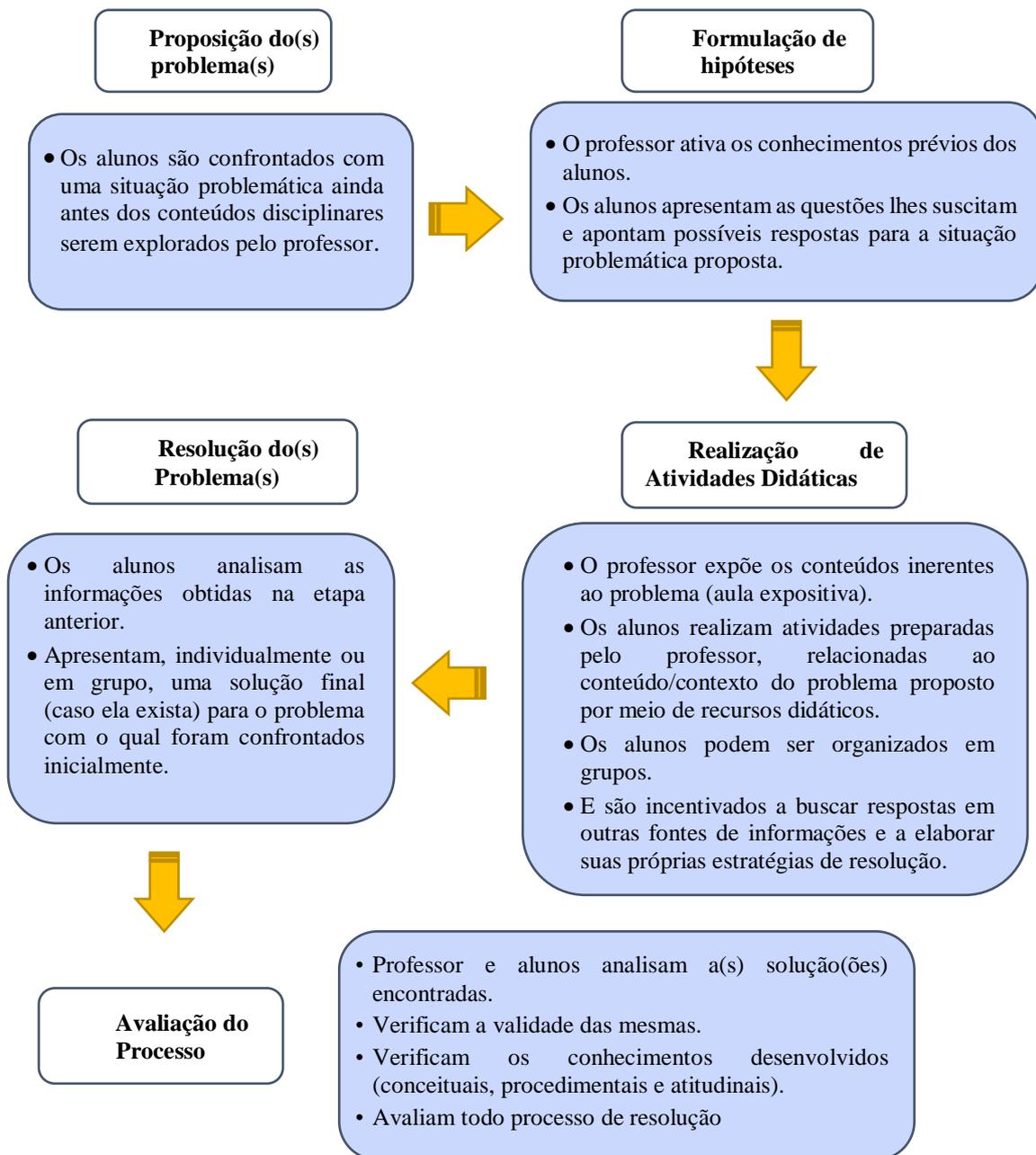
## **2.5 APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP)**

### **2.5.1 ABRP: ALGUNS ASPECTOS**

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), segundo Lopes *et al.*, (2011), foi idealizada em 1969 no curso de Medicina da Universidade de McMaster no Canadá. Rapidamente, a experiência vivenciada na Faculdade de Medicina do Canadá foi expandida para outros países como Estados Unidos e Holanda e, em seguida, para outras áreas do conhecimento, como: Administração, História, Ciências Contábeis, Física, Biologia, Química (CAMPOS e FERNANDES, 2020). A ABRP surgia como uma alternativa ao ensino tradicional que não estava promovendo a formação profissional esperada para os estudantes de Medicina. No Brasil a ABRP, foi sistematizada em 1997 na Universidade de Marília e na Universidade de Londrina. Segundo Lopes *et al.* Na educação básica a ABRP tem sido utilizada desde 1996.

Segundo Ribeiro (2010), a ABRP tem como fundamento principal a ideia do construtivismo, onde os estudantes são sujeitos ativos e responsáveis pela construção dos seus conhecimentos. Nessa metodologia, os conhecimentos prévios dos estudantes são levados em consideração pelo professor no processo de resolução dos problemas propostos pelo professor e enfrentados pelos estudantes. A ABRP valoriza e possibilita a interação social, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e habilidades na busca de soluções aos problemas propostos. A figura 2 a seguir mostra as etapas metodológicas que envolvem a ABRP, sistematizadas por Freire (2017).

Figura 2 - Sequência metodológica da resolução de problemas em sala de aula.



Fonte: Freitas (2017).

A metodologia da ABRP é desencadeada pela a apresentação inicial pelo professor de um problema (ponto de partida), figura 1, que requer uma ou mais soluções; no primeiro momento, os estudantes ativam seus conhecimentos prévios pois são instigados a propor possíveis respostas (hipóteses) ao problema (POZO, 1998).

Segundo Batinga *et al* (2020), um problema precisa ser: entendido e identificado como um problema, ser solucionado por estratégias adequadas que possibilitam o desenvolvimento

de conhecimentos procedimentais, conceituais e/ou atitudinais do aluno por meio de um processo reflexivo e crítico, o qual ele pode adquirir durante a resolução do problema. Em seguida, o professor previamente planeja algumas atividades didáticas que podem envolver a utilização de atividades experimentais, simulações, vídeos, hipermídias, textos de divulgação científica, pesquisa dirigida, dentre outros, como forma de possibilitar aos estudantes a aquisição dos conhecimentos necessários para a resolução do problema. Geralmente, os estudantes realizam essas atividades em grupos, valorizando assim, as interações sociais, a discussão, reflexão, tomada de decisão, sendo o professor mediador durante todo esse processo. Finalmente, professores e estudantes avaliam as respostas encontradas para o problema. O professor sistematiza as ideias e avalia o processo buscando identificar os conhecimentos produzidos e adquiridos pelos estudantes.

No tópico a seguir é apresentado alguns aspectos que envolvem a ABRP no ensino de química.

### **2.5.2 ABRP NO ENSINO DE QUÍMICA**

Segundo Amado (2015) o professor de ciências/química está a cada dia que passa sendo instigado a repensar sua prática docente, a trazer conteúdos contextualizados para sala de aula para que o estudante tenha interesse pelas ciências. A autora destaca a necessidade de formação seja inicial ou continuada para que professores de ciências/química possam trabalhar com modelos de ensino alternativos ao modelo de ensino tradicional. Sem a vivência de uma formação voltada, por exemplo, para a utilização no contexto escolar dos pressupostos teórico-metodológicos para a ABRP, dificilmente o professor se sentirá seguro e preparado para diversificar sua sala de aula.

Historicamente, no contexto da ciência química, os estudos sobre ABRP datam da década de noventa. Recentemente, Freitas, Batinga e Campos (2017) realizaram uma pesquisa cujo objetivo era analisar 45 artigos científicos sobre ABRP no componente curricular química, publicados nos anos de 1997 a 2015, nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Elas chegaram à conclusão que 26 desses 45 tinham um real enfoque na ABRP em química. Cinco categorias de pesquisas foram encontradas nestes estudos: a resolução de problemas como estratégia didática; utilização do termo resolução de problemas ou situação-problema; definição do que é um problema; tipologia do problema apresentado e; a resolução de problemas articulada à experimentação. As autoras chegaram à conclusão que 17 trabalhos apresentaram a RP como estratégia didática aplicado em sala de aula; dez trabalhos

utilizaram o termo RP , seis utilizaram o termo SP e os outros dez utilizaram os dois termos; 12 trabalhos não apresentam a definição para o termo problema e quatorze definem o que é um problema; 13 trabalhos não apresentam o enunciado de um ou mais problemas por se tratarem de sequencias didáticas que trazem as pequenas pesquisas como método e os outros 13 apresentaram os enunciados dos problemas de forma qualitativa e 12 trabalhos foram realizados utilizando a experimentação, porém os outros 14 não fazem menção a experimentos. As autoras concluem que a ABRP é uma temática pouco abordada em química, tendo em vista o número tímido de investigações encontradas e com experiências pontuais da ABRP em sala de aula.

### **2.5.3 ABRP COMO FOMENTO PARA A AUTONOMIA E O AUTODIDATISMO**

O CPE traz 10 competências gerais a serem trabalhadas em todos os componentes curriculares. Na segunda competência geral temos:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (PERNAMBUCO, 2021, p.23).

Os termos investigação, formular e resolver problemas, criar soluções, comungam com o fomento para o autodidatismo. Ainda segundo o currículo de Pernambuco é necessária a criação de situações problemas que tenham relação com o dia-a-dia do estudante para que os mesmos possam desenvolver novas habilidades e competências. Mas por que a ABRP pode fomentar o autodidatismo? Segundo Souza e Dourado (2015) para a maioria dos estudantes a ABRP é muito mais interessante, agradável e estimulante pois oferece aos mesmos a possibilidade de desenvolver seu estudos de maneira independente.

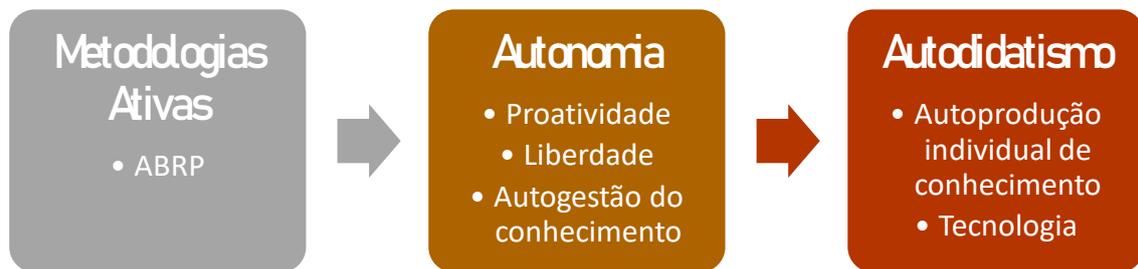
De fato, o aluno torna-se o protagonista da sua aprendizagem, porque se sente motivado, valoriza os conhecimentos trazidos das suas experiências adquiridas ao longo da vida, amplia e desenvolve o seu potencial para novas aprendizagens. Assim, a aprendizagem torna-se autogerida, auto-orientada e motivadora. O currículo centrado na ABP muda o foco do ensino para a aprendizagem: do professor para o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem, levando este à compreensão de que aprender não é apenas adquirir informações, mas processar as informações para transformá-las em conhecimentos (SOUZA E DOURADO 2015, p. 188).

Souza e Dourado (2015) trazem três vantagens da ABRP que também comungam com o fomento para o autodidatismo, a primeira vantagem da ABRP é a motivação. Sem motivação

os estudantes não conseguem avançar em seus conhecimentos, a motivação é importantíssima para começar qualquer aprendizagem; a segunda vantagem é a construção do conhecimento, ou seja, a ABRP possibilita um maior engajamento do estudante como participação, reflexão e tomada de decisão; a terceira vantagem é a habilidade de pensamento crítico o fato de haver a investigação e busca por uma resposta, o pensamento crítico é ativado para tal fim.

Em linhas gerais, como vemos esquematizado na figura 3, a ABRP que é um exemplo de metodologia ativa, quando utilizada com êxito em sala aula, motiva os estudantes podendo torná-los autônomos; um dos significados de autonomia é a autogestão do conhecimento e essa característica pode levar o estudante a autoprodução individual de conhecimento, ou seja pode levar um estudante a ser autodidata, utilizando as novas tecnologias como fonte do saber.

Figura 3 – Esquema do processo ao autodidatismo.



Fonte: A autora.

O contexto atual exige cada vez mais um estudante proativo/autônomo e com o advento da tecnologia atrelada a aprendizagem, a possibilidade do autodidatismo torna-se cada vez mais real. Este estudo e a atenção escolar em tempos de pandemia só se tornou possível com o apoio da tecnologia. Apoiados por uma invasão de solidariedade e criatividade, a escola se fez presente na vida destes estudantes, numa onda de aprendizagens docentes e discentes.

Com o distanciamento social, foi o ensino remoto e híbrido que tentaram responder as demandas. Por isso, num mundo em que as tecnologias nos rodeiam, e novas surgem em um ritmo bastante acelerado, as tecnologias fazem parte da nossa vida e esse convívio modificou nossa forma de agir e buscar informações e conhecimento. Por fim, vimos em 2020, com a pandemia causada pelo novo coronavírus, surgir uma nova forma de ensino utilizando a tecnologia e mais especificamente a *internet*, denominada como ensino remoto emergencial.

## 2.6 O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Segundo Arruda (2020) o ano 2020 foi um marco histórico para o mundo, pois surgiu uma pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2). Devido a essa pandemia houve a obrigatoriedade de um distanciamento social que culminou em várias mudanças na estrutura social, uma delas foi na educação, visto que as escolas são um ambiente propício para a propagação do vírus. Visando a continuidade do processo educativo, surgiu o Ensino Remoto Emergencial (ERE). A escola e a universidade se viram no momento de se reinventar, criar, mudar aproveitando as ferramentas que já existiam no momento através da *internet*. Novos termos foram criados: aula remota, aulas síncronas e assíncronas, ensino remoto, etc. e a adaptação desse novo e emergencial sistema de ensino não foi simples nem para os alunos, tampouco para os professores. Segundo Handam, Ferreira e Lima (2020) “Os recursos tecnológicos vêm sendo adotados como estratégias didáticas ante este cenário pandêmico emergente. Em virtude disso, muitas barreiras foram rompidas entre o ensino físico e virtual, criando uma nova linguagem que é a Educação Híbrida” (HANDAM, FERREIRA e LIMA, 2020).

Diante desse novo cenário escolar, surgiram muitas indagações a respeito da qualidade do ensino remoto. Lima e Lima (2020), pesquisaram a utilização de 23 metodologias ativas no ensino remoto numa escola do Ceará e chegaram à conclusão que é viável e relevante o uso de metodologias ativas no ensino remoto e que algumas dessas metodologias são mais interessantes neste contexto. O *video based learning* (VBL) e a sala de aula invertida, passaram a ser mais utilizadas, porém também concluíram que a aula expositiva dialogada foi ainda a mais utilizada.

Para Rodrigues et al. (2020), a migração de professores e estudantes para plataformas de ensino remoto trouxe novos desafios, e exigiu a adoção de metodologias alternativas e práticas pedagógicas, buscando alternativas inovadoras que auxiliem o aluno no processo de ensino e aprendizado e que desenvolva a autonomia nos estudos. Assim, o docente tornou-se criador de conteúdos digitais e utilizador de diferentes recursos tecnológicos. Para os discentes essa “nova era” também trouxe benefícios:

[...] a computação na escola coloca os estudantes frente a um novo processo educativo, onde podem prosseguir, frear, voltar, reestudar ou aprimorar conceitos vistos em sala de aula, além de aprofundar e criar suas investigações e interpretações sobre o assunto, baseados em outras informações pesquisadas ou discutidas com diferentes autores ou colegas, via internet (HECKLER, SARAIVA e FILHO, 2007, *apud* RODRIGUES et al., 2020).

Mas, e o ensino do componente curricular química? A química é uma ciência abstrata, com linguagem própria e exige do estudante um empenho maior, pensando nisso Rodrigues et al. (2020) pesquisaram se a utilização de *softwares* ajudou os discentes a aprender o conteúdo programático (diagrama de *Linus Pauling*) numa turma do 1º ano do Ensino Médio

A busca por estratégias para o ensino remoto, a utilização de uma metodologia didática inovadora se faz necessária, especialmente quando atividades em grupo e aulas experimentais não podem ser desenvolvidas, e pensando nas dificuldades apresentadas pelos discentes quanto à compreensão do diagrama de Linus Pauling e as regras descritas nos livros didáticos para o conteúdo de distribuição de elétrons, a aplicação de modelos didáticos como suporte à educação, além de estimular o interesse do aluno, muda o paradigma da educação tradicional e se faz extremamente fundamental. (RODRIGUES et al., 2020).

Deste modo, a intencionalidade, criatividade e a imprescindível autonomia estudantil do ensino remoto foi possível também na mediação do componente curricular química. Com as medidas sanitárias devido ao isolamento e distanciamento social, o cenário educacional experienciou o desafio de se fazer presente na vida de nossos estudantes em meio a oferta e uso de novas tecnologias; nos propomos entrevistar docentes de diferentes localidades do Estado de Pernambuco utilizando um destes meios e iremos detalhar nossa vivência no tópico a seguir.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com abordagem qualitativa que consistiu na construção e aplicação de um questionário com quinze perguntas sendo, uma pergunta fechada e quatorze abertas a fim de permitir aos participantes ter liberdade para expor suas opiniões e conceitos. Devido a pandemia provocado pelo vírus SARS-COV-2 e a possibilidade de integrar participantes de cidades do interior de Pernambuco, utilizamos o *Google Forms*® (questionário *online*) como veículo para a construção das questões e recebimento das respostas apresentadas. Os pesquisados foram quatro professores que foram escolhidos pela formação em licenciatura em química, pela localização das escolas onde ministram e pelas diferentes instituições da formação inicial. Os mesmos

lecionam química na rede pública de ensino do Estado de Pernambuco, caracterizados considerando informações como: tempo de serviço no ensino público, formação universitária, cidade em que atua e modalidade de ensino ofertada pela escola na qual leciona (questões 01 a 05). Nas demais perguntas do questionário foi abordado as concepções dos participantes sobre a autonomia e o autodidatismo (questões 06 a 08); retratamos a opinião dos pesquisados sobre a possibilidade de inserção da autonomia e autodidatismo no componente curricular química na rede pública estadual de ensino (questões 09 a 11) e abrimos discussão para os professores pensarem quais estratégias metodológicas de ensino que melhor fomentam a autonomia e o autodidatismo (questões 12 a 15). As análises das respostas ocorreram de forma qualitativa, a partir dos respectivos objetivos listados no quadro 05.

Quadro 01 – Perguntas do questionário e seus objetivos

Perguntas	Objetivos
01. Qual a sua formação acadêmica e qual o ano de conclusão?	Estabelecer um parâmetro entre aprofundamento do conhecimento do componente curricular química e as possibilidades de concepções docentes para a autonomia e o autodidatismo.
02. Há quanto o senhor(a) trabalha como professor de química na rede pública de ensino do Estado de Pernambuco?	
03. O senhor(a) atua em outros componentes curriculares? Quais?	
04. Marque a(s) modalidade(s) de ensino ofertada(s) pela(s) escola(s) na(s) qual(is) o senhor(a) atua?	Investigar a interferência da modalidade de ensino na concepção docente quanto a vivência estudantil da autonomia e do autodidatismo.

(Ensino Médio Regular, Ensino Médio Semi-integral, Ensino Médio integral, Ensino Médio Técnico (ETE), EJA Médio propedêutico, EJA Médio Técnico/EJA-Tec.)	
05. O que o senhor(a) entende por autonomia?	Averiguar os conceitos de autonomia e autodidatismo dos professores de química das escolas públicas do Estado de Pernambuco.
06. O que o senhor(a) entende por autodidatismo?	
07. Autonomia e autodidatismo são termos diferentes com o mesmo significado?	
08. O senhor(a) atua como professor de química em mais de uma cidade? Se sim, quais?	Observar se o contexto social dos estudantes interfere na concepção docente sobre a autonomia e o autodidatismo.
09. Na sua opinião, o autodidatismo e a autonomia são possíveis em todos os contextos sociais? Justifique.	
10. É possível desenvolver a autonomia e o autodidatismo com os estudantes do ensino médio? Justifique.	Observar que elementos externos a sala de aula e a escola poderão ser apresentados nas concepções docentes como prescindíveis a conquista da autonomia e do autodidatismo estudantil.
11. É possível estimular a autonomia e o autodidatismo com os estudantes do Ensino Médio no componente curricular química?	
12. Qual estratégia metodológica o senhor(a) utilizaria para fomentar a autonomia e o autodidatismo em sala de aula?	
13. O Ensino baseado na Resolução de Problemas pode instigar o aluno a se tornar autônomo e autodidata? Comente.	Perceber a atualização docente ao longo de sua formação inicial e continuada por meio do diálogo entre prática e o avanço das concepções pedagógicas.
14. A Base Nacional Curricular Comum do Ensino Médio na área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias fomenta estratégias para a autonomia e o autodidatismo dos estudantes?	
15. Na sua experiência com aulas remotas, o senhor (a) acredita que por meio das novas tecnologias é possível fomentar a autonomia e o autodidatismo?	Perceber se para o docente a prática pedagógica remota é um avanço significativo para a educação.

Fonte: a autora

No quadro abaixo, apresentaremos a previsão das respostas das questões conceituais propostas no escopo da pesquisa.

Quadro 02 – Perguntas do questionário e respostas satisfatórias, parcialmente satisfatórias e não satisfatórias

	Respostas
--	-----------

Perguntas	Satisfatório	Parcialmente Satisfatório	Não satisfatório
05. O que o senhor(a) entende por autonomia?	A autonomia é uma condição envolvida por dois aspectos: o poder de determinar o governo de si mesmo, sendo necessário que o sujeito obtenha liberdade, imaginação, decisão e plena capacidade de realização. (LALANDE, 1999, p. 15 <i>apud</i> ZATTI, p.12)	Autonomia é a capacidade do estudante buscar o conhecimento.	Autonomia é a capacidade do aluno estudar sozinho.
06. O que o senhor(a) entende por autodidatismo?	O autodidata é o que estuda e aprende sozinho(a), sem auxílio nem orientação de professores ou instrutores. (SACCONI, 2010, p.216)	Autodidata é a pessoa que estuda sozinho, mas não consegue expressar bem o que aprendeu.	Autodidata é a pessoa que faz uma determinada coisa sem ajuda.
07. Autonomia e autodidatismo são termos diferentes com o mesmo significado?	Não. São termos diferentes com significados diferentes. (SACCONI, 2010, p. 215 e 216)	Não, mas alguns elementos de um podem ser encontrados noutro.	Autodidatismo e autonomia são sinônimos.
09. Na sua opinião, o autonomia e o autodidatismo são possíveis em todos os contextos sociais? Justifique.	Sim. Porém o professor deve fomentar primeiramente a autonomia para que os alunos possam adquirir desejo pelo autodidatismo. (TAVARES, 2014, p. 116)	Sim, porém depende das oportunidades de estudo do estudante.	Não. A autonomia e o autodidatismo são impraticáveis em vários contextos sociais.
10. É possível desenvolver a autonomia e o autodidatismo com os estudantes do Ensino Médio? Justifique.	Sim, porque a maioria dos estudantes do ensino médio, devido a sua faixa etária e maior socialização, já tem a alfabetização consolidada e acesso a novas tecnologias ( <i>internet, smartphones, etc.</i> ) facilitando o fomento a autonomia e ao autodidatismo. (TAVARES, 2014, p. 52 e 53)	Sim, apenas para aqueles estudantes que se dedicam ao estudo.	Não, pois nessa fase da vida os alunos não se interessam pela aprendizagem.
11. É possível estimular a autonomia e o autodidatismo com os estudantes do Ensino Médio no componente curricular química?	Sim. A química apesar de ser um componente curricular que para a maioria dos alunos é complexa, pode sim ter o aprendizado estimulado de forma autônoma e quando o aluno é autônomo aumenta a probabilidade do mesmo buscar por mais conhecimento. (SOUZA E DOURADO 2015, p. 188)	Sim, a química pode ser aprendida de forma autônoma, mas não de forma autodidata.	Não, pois a Química é um componente curricular das exatas, sendo muito difícil para um aluno estudar sozinho.
12. Qual estratégia metodológica o senhor(a) utilizaria para fomentar a autonomia e	Utilizaria algumas metodologias ativas como a resolução de problemas, estudo de caso, método de projetos, pesquisa científica,	Solicitaria aos alunos buscarem seu conhecimento usando a <i>internet</i> , livros, seminários,	Não há metodologia capaz de fomentar a autonomia e o autodidatismo, porque é algo pessoal.

o autodidatismo em sala de aula?	dentre outros. (BERBEL, 2011, p.28)	etc. como fonte de conhecimento.	
13. O Ensino baseado na Resolução de Problemas pode instigar o aluno a se tornar autônomo e autodidata? Comente.	Sim, pois a mesma se trata de uma metodologia ativa, ou seja, a RP promove a autonomia no aluno quando o mesmo é exposto a um problema interessante no qual ele precise buscar, pesquisar, experimentar para poder responder. Quando a RP promove a autonomia estudantil, o autodidatismo tem espaço para ser desenvolvido pelo aluno. (SOUZA E DOURADO 2015, p. 188)	Sim. A resolução de problemas pode ajudar a adquirir a autonomia, mas pode ocorrer lacunas de aprendizagens fazendo com que o aluno não se veja capaz de buscar seu conhecimento.	A resolução de problemas resume-se à busca de uma resposta meramente satisfatória, sendo esta incapaz de fomentar a autonomia.
14. A Base Nacional Curricular Comum do Ensino Médio na área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias fomenta estratégias para a autonomia e o autodidatismo dos estudantes?	<p>Sim. Na BNCC, existem várias palavras-chave e termos dentro das competências e habilidades das quais é possível perceber que há o fomento a autonomia e ao autodidatismo no estudante, por exemplo: Investigar, Situações-problema, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), Realizar previsões, elaborar explicações e etc.</p> <p>No Organizador Curricular de Química do Estado de Pernambuco, não é diferente, pois o mesmo foi elaborado à luz da BNCC. Neste documento há também várias palavras-chave e termos utilizados dentro das competências e habilidades a serem desenvolvidas como: Analisar, Discutir, Promover uma intervenção consciente e responsável, Debater, Delimitar um problema e suas variáveis (podendo envolver projetos), Elaborando hipóteses, Realizando experimentos, Avaliando dados e etc. (PERNAMBUCO, 2021) e (BRASIL, 2019)</p>	Sim, todavia a BNCC e o Organizador Curricular do Estado de Pernambuco trazem as competências específicas de forma muito ampla, sendo difícil para o professor trabalhar.	<p>Não. A BNCC é muito ampla, ou seja, não traz a possibilidade de trabalhar a autonomia.</p> <p>O organizador curricular de Química do Estado de Pernambuco é muito exigente para a carga horária de aula que temos para Química, tornando-o inútil para este objetivo.</p>
15. Na sua experiência com aulas remotas, o senhor (a) acredita que por meio das novas tecnologias é possível	Sim, pois diante das proposições de resolução de problemas, projetos, pequenas pesquisas, estudo de caso etc, propostas através	Sim, mas as novas tecnologias podem atrapalhar o processo de aprendizagem no sentido	Não. Os alunos mesmo sendo expostos a metodologias ativas e a novas tecnologias

fomentar a autonomia e o autodidatismo?	do ensino remoto, a autonomia pode fazer parte da dinâmica da aula, conseqüentemente ambientando o estudante ao autodidatismo. (RODRIGUES et al., 2020)	de desviar a atenção do aluno ao estudo.	não estudam de forma adequada e com isso não se tornarão sujeitos autônomos.
---	--	--	--

Fonte: a autora

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Repensar novas metodologias que tragam à sociedade uma educação significativa e de qualidade, tendo como base a BNCC parte precipuamente da compreensão pedagógica, intencional ou não vivenciada no âmbito escolar. Neste intento, os professores entrevistados nesta pesquisa foram escolhidos pela formação em licenciatura em química, pela localização das escolas onde ministram e pelas diferentes instituições da formação inicial. Os mesmos foram denominados pelas letras A, B, C e D. Os professores - A, C e D tiveram o término de sua formação há menos de seis anos e há treze anos o professor B, nas instituições UFRPE, UFPE-CAA e IFPE-Campus Vitória. Os mesmos atuam no componente curricular de formação há mais de quatro anos na rede pública de ensino do Estado de Pernambuco. Os professores C e D ministram outros componentes curriculares como: Projeto de Vida, Empreendedorismo (PVE) e aulas eletivas. Cada professor atende estudantes de uma mesma cidade: Cabo de Santo Agostinho, Paulista, Pombos e Recife; sendo que os professores B, C e D lecionam dois turnos numa escola integral de 45 e 35 horas (integral e semi-integral), enquanto que o professor A atende também a modalidade EJA, no turno noturno.

“Pode-se afirmar que uma aula se caracteriza como um espaço-tempo de interação entre professores(as) e estudantes, em torno de objetos de conhecimento, que não ocorre em um vazio” (Pernambuco, 2021, p 22), pois, a aprendizagem ocorre em situações de interação, onde valores estudantis e profissionais se tornam aparentes na tessitura das aulas. “Para tanto, faz-se necessário que o currículo proposto considere os tempos e os espaços de aprendizagens tão singulares na EJA, e não infantilize os(as) estudantes” (Pernambuco, p. 20) nem minimize o conteúdo e expectativas de aprendizagem.

Na pesquisa, percebemos que o fato de lecionar nas duas modalidades não interferiu na concepção docente ao considerar a possibilidade da autonomia e autodidatismo estudantil, embora cientes de que nos últimos anos há estudos que indicam a juvenilização no quadro da EJA, ou seja, a presença de estudantes mais jovens nas salas de aula da EJA. Segundo Souza Filho, Cassol e Amorim (2021) esse processo de juvenilização tem implicações no processo de ensino aprendizagem, levando aos professores repensarem novas estratégias metodológicas para atender a realidade dos jovens na EJA.

Este quadro de caracterização pressupõe que os professores envolvidos apresentam possibilidades de amadurecimento pedagógico, devido ao tempo de experiência didática em sua área de formação e ao conhecimento da realidade do aluno, essenciais para aquisição do conceito de autonomia e autodidatismo.

Quadro 3 – Conceito de autonomia

05. O que o senhor(a) entende por autonomia?	
Professor A	“Acredito que autonomia está diretamente relacionada com a proatividade. Ou seja, se caracteriza por um indivíduo que toma a iniciativa, que é capaz de resolver ou buscar caminhos necessários para a resolução de um problema. Fazendo um paralelo com a perspectiva pedagógica, a autonomia é sempre uma qualidade que buscamos desenvolver no nosso estudante, para que ele, além dos conceitos científicos aprendidos na escola, também desenvolva competências que serão necessárias para a vida dele como ser humano e profissional.”
Professor B	“Liberdade para conduzir, criar, elaborar.”
Professor C	“Capacidade de desenvolver estudos e trabalhos sem a presença de um especialista para mediar a interação sujeito-objeto.”
Professor D	“Partindo das concepções de autonomia dos estudantes, considero que autonomia é a possibilidade de construir as próprias concepções por meio do entendimento das variadas fontes de informação e avaliação das informações obtidas. Para isto, o estudante necessita de ter uma base de entendimento das possibilidades de onde se encontrar os conceitos científicos.”

Observamos que os professores A, B e D definiram o conceito de autonomia numa forma mais próxima da literatura. Há uma confusão na definição apresentada pelo professor C, pois aproxima-se mais do conceito de autodidatismo que do de autonomia. Pois, conforme Lalande (1999, p. 15 *apud* ZATTI, p.12) a autonomia é uma condição envolvida por dois aspectos: o poder de determinar o governo de si mesmo, sendo necessário que o sujeito obtenha liberdade, imaginação, decisão e plena capacidade de realização, dentro de um contexto de orientação docente quanto ao enfoque em estudo.

Quadro 4 – Conceito de autodidatismo

06. O que o senhor(a) entende por autodidatismo?	
Professor A	“Entendo autodidatismo como uma capacidade que algumas pessoas possuem de aprender algo sem necessariamente a presença de algum ‘orientador’. Por exemplo, uma pessoa que aprendeu a tocar violão sozinho.”
Professor B	“Capacidade de aprender sem a presença de um professor, através do seu próprio esforço.”
Professor C	“É quando o estudante, por exemplo, consegue a própria gerência no processo de ensino e aprendizagem.”
Professor D	“Quando o estudante sabe aprender, ou seja, não é preciso ensinar o estudante a aprender a aprender. O estudante autodidata consegue realizar a apreensão de conhecimento sem necessitar de auxílio de outrem.”

Observa-se que os professores A, B e D responderam satisfatoriamente o conceito de autodidatismo, pois estes apontam a ausência da mediação docente já o professor C, responde

não satisfatoriamente citando que autodidatismo é gerir seu processo de aprendizagem, uma vez que este gerenciamento é característica de um estudante autônomo, sendo autodidata ou não. Segundo Tavares (2014), “deve-se criar no sujeito [...] o desejo de autogestão do conhecimento como uma iluminação intuída pela pulsação ontogênica.” (TAVARES, 2014, p. 113), ou seja para um sujeito se tornar autodidata é necessário ser um sujeito autônomo.

Quadro 5 – Conceito de autonomia e autodidatismo

07. Autonomia e autodidatismo são termos diferentes com o mesmo significado?	
Professor A	“Não. Acredito que uma pessoa autodidata é autônoma, mas o oposto não necessariamente é uma obrigatoriedade.”
Professor B	“São diferentes, apesar de se complementarem em certas situações.”
Professor C	“Relacionado a educação eu sempre utilizei como sinônimos.”
Professor D	“Tem as mesmas intenções, de que os estudantes realizem as atividades de maneira individual, porém, partem de pressupostos diferenciados.”

Nesta questão os professores A, B e D confirmam sua concepção conceitual, relacionando a outros contextos, diferenciando-os, por fim, de forma satisfatória, enquanto que o professor C traz o conceito de autonomia e autodidatismo para o contexto escolar, mas dissociando-os do seu sentido vocabular, confundindo-os como sinônimos. Fica percebido que os conceitos de autonomia e autodidatismo, no contexto educacional, podem ser vistos erroneamente como sinônimos, mas já presentes no discurso docente.

Quadro 6 – Contexto social

09. Na sua opinião, a autonomia e o autodidatismo são possíveis em todos os contextos sociais? Justifique.	
Professor A	“Não sei se entendi bem a resposta, mas acredito que sim. No entanto, existem fatores que sociais que dificultam muito o desenvolvimento destas habilidades por parte de alguns estudantes. Infelizmente isso é a realidade de muitos estudantes, principalmente, os de escola pública.”
Professor B	“Não. Autonomia é um conceito mais amplo, vai além do autodidatismo.”
Professor C	“Difícil. Porém não é impossível. A desigualdade social atrapalha bastante no desenvolvimento das capacidades de autonomia e do autodidatismo. Quando o sujeito está mais preocupado em não ter o que comer, vestir e não ter tecnologia, num mundo cada vez mais digital, fica difícil pensar ou investir no 'autodesenvolvimento'!”
Professor D	“Sim. São habilidades que são desenvolvidas pelas pessoas. Mesmo que em locais que haja maior estímulo, vão aparecer mais casos, em locais de baixo estímulo também é possível observarmos pessoas que se destacam sendo autônomas e autodidas.”

O professor B responde desconsiderando o parâmetro proposto na pergunta, tornando a resposta não satisfatória. Enquanto que para os professores A e C, o contexto social é importante para o desenvolvimento da autonomia e do autodidatismo, no entanto atentam para o contexto precário que pode interferir de forma negativa. Já o professor D considera que o contexto social interfere no estímulo a autonomia e autodidatismo, sem apresentar juízo de valor. Deste modo, o contexto social/local dos estudantes interfere na prática educativa de fomento a autonomia e autodidatismo.

Quadro 7 – Desenvolvimento da autonomia e autodidatismo

10. É possível desenvolver a autonomia e o autodidatismo com os estudantes do ensino médio? Justifique.	
Professor A	“Sim! O professor pode utilizar de práticas metodológicas que buscam desenvolver no estudante essas habilidades. Principalmente práticas que retiram o estudante de uma postura passiva no processo de ensino-aprendizagem.”
Professor B	“Sim, É possível proporcionar situações em que eles desenvolvam a autonomia e o autodidatismo.”
Professor C	“Sim. Quando os meios para se chegar a este fim são ofertados, tem como o estudante desenvolver esta capacidade. Nisto o envolvimento deve ser coletivo: Estado, escola, família e, principalmente, o engajamento do estudante.”
Professor D	“Sim. Acredito que essas habilidades são essenciais para os cidadãos da atualidade, nesse sentido, os objetivos educacionais devem favorecer o desenvolvimento de habilidades de autonomia e autodidatismo nos estudantes, principalmente, na sociedade da informação que estamos inseridos, na qual os estudantes têm acesso à uma quantidade gigante de informações.”

Todos os entrevistados acreditam que há a possibilidade dos estudantes do Ensino Médio serem autônomos e autodidatas, porém as limitações dos alunos, ou seja fatores externos à escola, não foram comentados por eles. O professor A acredita que para isso deve haver trabalho do professor, já o professor C estende a responsabilidade ao Estado, família e etc. O professor D ressalta que o desenvolvimento dessas habilidades é importantíssimo para estar inseridos na sociedade atual. Deste modo, a rede estadual de Pernambuco em sua dinâmica filosófica e pedagógica vem conquistando uma ruptura dos padrões do ensino tradicional.

Quadro 8 – Desenvolvimento da autonomia e autodidatismo na química

11. É possível estimular a autonomia e o autodidatismo com os estudantes do Ensino Médio no componente curricular química?	
Professor A	“Sim! Utilizando práticas ativas de aprendizagem que relacionam Química e o cotidiano do estudante.”
Professor B	“Sim.”

Professor C	“Sim. Aqui cabe ao professor apresentar os conceitos de forma contextualizada e interdisciplinar e numa abordagem com uma característica mais investigativa. Dessa forma estaríamos estimulando a procura do conhecimento ou a procura por solucionar determinado problema pelo próprio estudante. Observação: o estudante deve ter interesse em querer aprender!”
Professor D	“É possível.”

Quanto ao estímulo da autonomia e o autodidatismo junto aos estudantes de química no ensino médio, os professores concordam em unanimidade que essas habilidades podem ser desenvolvidas neste componente curricular, como na resposta anterior, as limitações dos alunos, ou seja fatores externos à escola também não foram comentados por eles. O professor A aponta o uso de metodologias ativas como prática educacional e o professor C cita a investigação como metodologia. Para Souza e Dourado (2015), a química apesar de ser um componente curricular que para a maioria dos alunos é complexa, pode sim ter o aprendizado estimulado de forma autônoma e quando o aluno é autônomo aumenta a probabilidade dele buscar por mais conhecimento, uma vez que a química, parte da ciência que foi desenvolvida de forma autodidata por vários cientistas e filósofos.

Quadro 9 – Estratégias metodológicas.

12. Qual estratégia metodológica o senhor(a) utilizaria para fomentar a autonomia e o autodidatismo em sala de aula?	
Professor A	“Normalmente utilizo atividades investigativas, sejam elas experimentais ou não.”
Professor B	“A utilização das metodologias ativas proporciona situações, sejam na sala de aula invertida, utilização de trilha, aprendizagem baseada em problemas, projetos.”
Professor C	“Aulas experimentais num laboratório apropriado para desenvolver atividades investigativas; ensino híbrido para otimizar o tempo de aula; utilização da 'sala de aula invertida', para otimizar o tempo de aula na escola. Observação: o estudante deve ter interesse em querer aprender!”
Professor D	“Salas de aula invertidas, pesquisas dirigidas, atividades investigativas e experimentação investigativa.”

Todos os professores sugeriram a utilização das chamadas metodologias ativas, e acrescentaram também um método chamado sala de aula invertida como fomento para a autonomia e o autodidatismo. Bastos (2006) conceitua metodologias ativas como “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.” Ou seja, as metodologias ativas baseiam-se em maneiras de melhorar o processo de aprendizagem, utilizando experiências do dia-a-dia inseridos em vários contextos a fim de motivar o estudante (BASTOS 2006, *apud*

BEREL, p.29). Para Berbel (2011), as metodologias ativas tornam o estudante autônomo, pois as mesmas quando bem empregadas na prática docente têm o potencial de “despertar a curiosidade, estimular sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos.” (BERBEL, 2011, p.28) Percebemos então que todos os professores, inclusive o professor B que tem um tempo maior de formação, tem se atualizado sobre as novas metodologias e o avanço de novas concepções pedagógicas.

Quadro 10 – ABRP.

13. O Ensino baseado na Resolução de Problemas pode instigar o aluno a se tornar autônomo e autodidata? Comente.	
Professor A	“Com certeza, pois ao seu utilizar de questões problema isto vai fazer com que o aluno busque caminhos para a resolução do mesmo. Desta forma, o aluno vai desenvolver diversas características, como: iniciativa, curiosidade, criatividade, comunicação com os colegas de equipe (caso a atividade seja em grupo), entre outras. Principalmente quando o problema relaciona conceitos científicos com o dia a dia do estudante. Favorecendo, desta forma, a contextualização do conceito aprendido.”
Professor B	“Sim. A partir do problema apresentado o estudante será instigado a refletir, encontrar soluções, estimulando a pró atividade e o desenvolvimento de habilidades.”
Professor C	“Acredito que sim. Trabalhar resoluções de problemas, em uma abordagem contextualizada com o cotidiano do estudante, é mais eficiente do que resolver apenas Questões Exercícios.”
Professor D	“Sim. Já que o estudante deverá definir estratégias de forma autônoma para a resolução do problema proposto inicialmente pelo professor.”

Especificando a metodologia de Resolução de Problemas no questionamento, percebemos que as respostas incorreram de forma satisfatória, demonstrando conhecimento e aprofundamento sobre a metodologia ABRP de cada professor entrevistado. Segundo Souza e Dourado (2015), essa metodologia torna o aluno autônomo devido ao protagonismo, motivação, valorização dos conhecimentos do dia a dia do aluno, além da ampliação do potencial para novas aprendizagens. Acreditamos que a ABRP pode fomentar à autonomia e conseqüente autodidatismo.

Quadro 11 – BNCC.

14. A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio na área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias fomenta estratégias para a autonomia e o autodidatismo dos estudantes?	
Professor A	“Não fiz um estudo exaustivo da nova BNCC, porém, percebi que ela aborda a necessidade de utilizar práticas que desenvolva a autonomia do estudante. Inclusive, ela cita sobre a utilização de atividades investigativas. Não me recordo alguma citação sobre o autodidatismo.”
Professor B	“Sim.”

Professor C	“Acredito que sim. Até porque traz a Investigação Científica como uma das principais metodologias a serem trabalhadas pelos professores. Porém, para uma boa implementação desta abordagem é necessário termos espaços na escola que favoreça este ensino e assim, consecutivamente, a buscar pela autonomia do estudante.”
Professor D	“A BNCC propõe que o ensino deve possibilitar o desenvolvimento de habilidades, dentre elas a autonomia, indicando algumas práticas, como a resolução de problemas e o ensino por investigação para tal fim. Porém, isto acontece de maneira bastante superficial. Cabe ao docente procurar por formação continuada em exercício para melhoramento de suas práticas.”

Todos os professores concordam que nas proposições da BNCC há sugestões para o fomento da autonomia, utilizando por exemplo a abordagem investigativa como metodologia, observada na competência específica 3 da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias na BNCC. Mas desconhecem que a dinâmica pedagógica voltada a autonomia contribui e muito no fomento ao autodidatismo. De modo geral, os professores pesquisados demonstram estar alinhados aos avanços conceituais na área que atuam.

Quadro 12 – Ensino Remoto Emergencial.

15. Na sua experiência com aulas remotas, o senhor (a) acredita que por meio das novas tecnologias é possível fomentar a autonomia e o autodidatismo?	
Professor A	“Acredito que sim, porém, isso esbarra em uma dificuldade muito grande. Infelizmente, nossos estudantes não estão familiarizados com práticas ativas de aprendizagem, por este motivo, no ensino remoto, foi muito difícil trabalhar com atividades investigativas, por exemplo. Mesmo com aulas online, orientando os alunos nas atividades, foi muito difícil. Porém, acredito que não devemos esmorecer. É questão de vivência e constância. Com o tempo vamos mudando esses paradigmas e alcançando resultados melhores.”
Professor B	“Sim.”
Professor C	“Sim. Mas também acredito que estamos longe de termos um bom ensino remoto. Muitos alunos não possuem computadores e/ou uma boa internet para estudarem em casa. Este ensino remoto foi um método paliativo, neste período pandêmico, para que o ensino não parasse definitivamente. O ensino remoto só pode ser implementado após uma ação do sistema público-privado que favoreça a equidade de condições para nossos estudantes. Estas aulas remotas serviram para diminuir um pouco do 'abismo social' que só foi ampliado devido a pandemia!”
Professor D	“Muito difícil. O ensino remoto funciona para pouquíssimas pessoas.”

Os professores A, B e C concordam que as aulas remotas por meio das novas tecnologias podem fomentar a autonomia e o autodidatismo estudantil, já o professor D é cético. O professor A traz a dificuldade de trabalhar as metodologias ativas de forma remota, já o professor C vê o ensino remoto como um “método paliativo”, ou seja, algo que para ser empregado no sistema público de educação, deveria ser estudado de forma mais profunda pelo

Estado para avaliar sua importância, mas não consideram as atividades remotas como avanço significativo para a educação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos propomos investigar aspectos do autodidatismo e da autonomia estudantil sob o olhar dos professores de química da rede pública de ensino do Estado de Pernambuco, observando as ponderações, concepções, impressões e opiniões de quatro professores que atuam em diferentes contextos sociais e, em um destes, também na modalidade EJA.

Dialogando com o sistema de informações da Secretaria de Educação e Esportes do Estado de Pernambuco, sintetizamos a organicidade da oferta de ensino da rede estadual de Pernambuco, diferenciando a educação integral e semi-integral; educação profissional e a modalidade de jovens e adultos – EJA com o intuito de oferecer parâmetro de compreensão nas afirmativas docentes.

Ao estudarmos a BNCC e o Currículo de Pernambuco, realizamos um recorte na gestão de sua idealização e efetivação nos detendo no organizador curricular química e mais especificamente na ABRP por apresentar campo de possibilidade de fomento a autonomia e ao autodidatismo estudantil. O enfoque no protagonismo estudantil e a organização espiralada do conhecimento ao longo de todo o percurso estudantil permite-nos vislumbrar um educação pública diferenciada e mais coerente com as necessidades de uma geração tecnológica.

Sobre a autonomia e autodidatismo vemos que são dois conceitos distintos mas, que se complementam, pois para haver um estudante autodidata, é necessário que ele desenvolva a autonomia, ou seja ele deve ser um estudante motivado, engajado, criativo, proativo etc. e essa autonomia deve ser desenvolvida em sala de aula, através metodologias ativas. Não há muitos estudos acadêmicos sobre o autodidatismo, principalmente no que se refere a como tornar esse conceito numa ação metodológica de ensino aprendizagem, mas o que vemos na literatura é que a mudança no pensamento e nas ações do ser humano devido ao uso das tecnologias cada vez mais presentes no dia-a-dia, que faz com que estejamos mergulhados em informações, pode tornar um estudante disposto a buscar seu próprio conhecimento.

Metodologicamente nos propomos oferecer parâmetros de conhecimento sobre os professores e suas respectivas concepções prevendo possibilidades de interferências movidos pela prática docente no espaço, no tempo de atuação, contexto social e nas mudanças internas e externas a sala de aula. De forma geral, percebemos que os docentes envolvidos na pesquisa não estão alheios as inovações didáticas e tecnológicas, distanciando-se cada vez mais da visão tradicional de ensino.

O recorte desta pesquisa nos afirma que os professores da rede estadual de Pernambuco de um modo geral conceituam e diferenciam autonomia de autodidatismo; consideram que o

contexto social é importante para o desenvolvimento da autonomia e do autodidatismo; acreditam que há a possibilidade dos estudantes do Ensino Médio serem autônomos e autodidatas inclusive no componente curricular química; reconhecem a utilização das chamadas metodologias ativas, e o método de sala de aula invertida como fomento para a autonomia e o autodidatismo.

Eles concordam que a ABRP é uma estratégia interessante para esse fomento; como também que as proposições na BNCC há sugestões para o fomento da autonomia, mas desconhecem que a dinâmica pedagógica, voltada a autonomia contribui e muito no fomento ao autodidatismo; os professores pesquisados concordam que as aulas remotas por meio das novas tecnologias podem fomentar a autonomia e o autodidatismo estudantil, mas não consideram as atividades remotas como avanço significativo para a conquista de novas habilidades e competências estudantil.

## 6 REFERÊNCIAS

AMADO, Manuella Villar. Aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) na formação contínua de professores de ciências. **Interações**, n. 39, p. 708-719, 2015.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede (Revista de Educação a Distância)**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes, **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 22/12/21.

CAMPOS, Angela Fernandes; FERNANDES, Lucas dos Santos. Tendências de pesquisas sobre aprendizagem baseada em problemas no periódico Journal of Chemical Education. **Pesquisa e Ensino**, 1, e202023, 1-24, 2020.

CASTRO, Ana Luísa Manzini Bittencourt de. O desenvolvimento da criatividade e da autonomia na escola: O que nos dizem Vygotsky e Piaget. **Revista Psicopedagogia**, p. 49-61, 2006.

ECHEVERRÍA; POZO. **A solução de problemas. Aprender a resolver, resolver para aprender**, v.X, n.21, 1998.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 44ª ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 1 – 76, 2013.

\_\_\_\_\_; **Pedagogia do oprimido** – 17ª ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 1-176 1994.

FREITAS, Amanda Pereira. de; BATINGA, Verônica Tavares Santos; CAMPOS, Angela Fernandes. Panorama da produção acadêmica sobre resolução de problemas em química em trabalhos apresentados no encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. **REDEQUIM**, v.3, n.1, p. 87-103, 2017.

FREITAS, Amanda. Pereira. **Percepções de Professores de Química do Nível Médio acerca do Ensino por Resolução de Problemas por meio da Divulgação Científica de pesquisas desenvolvidas nesta direção**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

HANDAM, Natasha Berendonk; FERREIRA, Rachel de Moraes; LIMA, Denise Alves de. A Educação brasileira em tempos de pandemia por COVID-19 e perspectivas futuras. **Revista Faces**, 2020.

INSTITUTO UNIBANCO, **Em dez anos, Pernambuco deu um salto no ensino médio**. 47. ed. Recife: Instituto Unibanco, 2019. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/aprendizagem-em-foco/47/>. Acesso em: 18 mar. 2020.

KANT, Immanuel. **Sobre a Pedagogia**. Tradução de Francisco Cock Fontanella. 2ª ed. Piracicaba: Editora Unimep, 1999. Disponível em: <http://www.ensinarfilosofia.com.br/wp-content/uploads/2017/03/KANT-Sobre-a-Pedagogia.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2020.

LEITE, Laurinda; AFONSO, Ana Sofia. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas características, organização e supervisão**. Em: *XIV Congreso de Ensinantes de Ciencias de Galicia (ENCIGA)*. **Boletín das Ciencias**, p. 253-260. 2001.

MORA, José Ferrater. **Dicionário de Filosofia** – v.1. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, p.158, 1965.

LIMA, Maria Laurindo Gonçalves. LIMA, Diva. **A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS DURANTE O ENSINO REMOTO: ACHADOS DE UM ESTUDO DE CASO NA EEM MARIA JOSÉ COUTINHO** – Seminário docentes. 2020.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco. Currículo de Pernambuco. 2021. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=6247>. Acesso em: 22/12/21.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco. Revista SUPED em Ação, 2020, p. 32.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia** – 7ª ed. – Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária Ltda, p. 172, 1985.

PIAZZI, Pierluigi Piazzi. **Aprendendo Inteligência: manual de instruções do cérebro para alunos em geral**. Pierluigi Piazzi. – 3. ed. rev. – São Paulo: Aleph. Coleção neuroaprendizagem, v. 1, 2014.

RODRIGUES, Natália Costa.; SOUZA, Natália Roberta; PATIAS, Samira Gabrielle Oliveira; CARVALHO, Edione Teixeira de; CARBO, Leandro; SANTOS, Ane Francielly da Silva. Recursos didáticos digitais para o ensino de Química durante a pandemia da Covid19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021.

SACCONI, Luís Antônio. **Grande dicionário Sacconi** – 1ª ed. –Nova Geração, p.2087, 2010.

SILVA, Danúbia; CAMPOS, Évany Kelly da Silva; SILVA, Jobson Albuquerque da; BATINGA, Verônica Tavares dos Santos. **A abordagem de resolução de problemas para futuros professores de Química no contexto do PIBID-UFRPE - PRÁTICAS AVALIATIVAS NO PIBID** *Fazer, Saber e Ferramentas Pedagógicas*. In: ANDRADE, J. A. de.; BARBOSA, L. F.; RANIERI, T. L. (Org.). Coleção Docência em Formação. UFRPE, 2020.

SOUZA FILHO, Alcides Alves de; CASSOL, Atenuza Pires; AMORIM, Antonio; **Juvenilização da EJA e as implicações no processo de escolarização**; Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.29, n.112, p. 718-737, jul./set. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/4b8tWfCRNXmBxCt8CzC3chQ/abstract/?format=html&stop=previous&lang=pt#>. Acesso em: 09/12/2021.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**, v. 31, n. 5, p. 182-200, 2015.

TAVARES, David Ribeiro. **Autodidatismo libertário – Evolução e Educação na ontogênese do homo ciberneticus** – 1ª ed., Curitiba: Ithala, p. 200, 2014.

VIGOTSKY, Lev Semyonovich. **Imaginación y el arte en la infancia**. Mexico: Hispanicas; p.49-61, 1987.

ZATTI, Vicente. **Autonomia e educação em Immanuel Kant e Paulo Freire**. – 1ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

## ANEXO A – BNCC: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

Quadro 13 – Competências específicas Ciências da Natureza e suas tecnologias

<b>Competência específica 1</b>	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
<b>Competência específica 2</b>	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
<b>Competência específica 3</b>	Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Fonte: Brasil, 2019.

Quadro 14 – Habilidades para a competência específica 1

<b>Competência específica 1 - Habilidades</b>
<b>(EM13CNT101)</b> Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
<b>(EM13CNT102)</b> Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.
<b>(EM13CNT103)</b> Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.
<b>(EM13CNT104)</b> Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
<b>(EM13CNT105)</b> Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
<b>(EM13CNT106)</b> Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica,

considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

**(EM13CNT107)** Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

Fonte: Brasil, 2019.

Quadro 15 – Habilidades para a competência específica 2

<b>Competência específica 2 - Habilidades</b>
<b>(EM13CNT201)</b> Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
<b>(EM13CNT202)</b> Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
<b>(EM13CNT203)</b> Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
<b>(EM13CNT204)</b> Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
<b>(EM13CNT205)</b> Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
<b>(EM13CNT206)</b> Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
<b>(EM13CNT207)</b> Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
<b>(EM13CNT208)</b> Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
<b>(EM13CNT209)</b> Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: Brasil, 2019.

Quadro 16 – Habilidades para a competência específica 3

<b>Competência específica 3 - Habilidades</b>
<b>(EM13CNT301)</b> Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
<b>(EM13CNT302)</b> Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
<b>(EM13CNT303)</b> Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
<b>(EM13CNT304)</b> Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
<b>(EM13CNT305)</b> Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
<b>(EM13CNT306)</b> Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
<b>(EM13CNT307)</b> Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
<b>(EM13CNT308)</b> Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
<b>(EM13CNT309)</b> Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
<b>(EM13CNT310)</b> Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: Brasil, 2019.

## ANEXO B - ORGANIZADOR CURRICULAR DE QUÍMICA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Quadro 17 – Organizador curricular – 1º ano

Química		
1º Ano		
Habilidades da área da BNCC	Habilidades Específicas dos Componentes	Objetos do Conhecimento
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	(EM13CNT101QUI01PE) Compreender e analisar as transformações ocorridas nos sistemas químicos, a partir das propriedades das substâncias que os compõem, articulando os conceitos, princípios e leis que as regem para prever efeitos que garantam a preservação da vida em todas as suas formas.	Matéria e suas propriedades: estados físicos e mudanças de estado, conceito de energia, corpo, objeto. Diferenciação entre as transformações químicas e físicas. Tipos de substâncias, tipos de misturas, processos de separação de misturas em escala laboratorial e industrial. Propriedades dos materiais, sua disponibilidade, usos, degradação, reaproveitamento e reciclagem, na perspectiva da sustentabilidade.
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	(EM13CNT104QUI06PE) Compreender e analisar a composição, classificação e funcionalidade dos elementos, substâncias e materiais, bem como, os resíduos e rejeitos decorrentes de sua utilização, propondo alternativas éticas e responsáveis com a vida e com o ambiente.	Estudo da composição geral da matéria (fórmulas químicas), suas classificações, importâncias e suas destinações no meio ambiente. Tratamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Tecnologias limpas como alternativas éticas e responsáveis para um futuro melhor.
(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	(EM13CNT105QUI07PE) Discutir a importância dos ciclos biogeoquímicos gasosos (carbono, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio) e sedimentares (enxofre, fósforo, cálcio) a partir de fatores como origem, reserva, essencialidade, utilização, aproveitamento, reaproveitamento e extinção de elementos químicos, relacionando-os às suas propriedades, às suas disponibilidades, custos e usos, promovendo uma intervenção consciente e responsável sobre a vida e fenômenos naturais e de	Tabela periódica e elemento químico. Ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrogênio, oxigênio, enxofre, fósforo, cálcio e hidrogênio), gasosos e sedimentares. Propriedades, disponibilidades e extinção dos elementos químicos. Fenômenos naturais do movimento elementar e os efeitos da interferência humana. Tecnologias que minimizam efeitos nocivos à vida e ao ambiente.

	interferência humana empregada na vida e no meio ambiente.	
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	(EM13CNT203QUI11PE) Reconhecer as reações bioquímicas que ocorrem no metabolismo dos seres vivos, relacionando-os com os ciclos da matéria, transformações e transferências de energia.	Reações bioquímicas (hidrólise, fotossíntese, biossíntese, respiração, oxidação). Reconhecimento das substâncias bioquímicas: carboidratos, proteínas, lipídios, aminoácidos, água, sais minerais, vitaminas (bioquímica celular). Compostagem. Educação ambiental (reaproveitamento e reciclagem).
(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	(EM13CNT206QUI14PE) Analisar o ciclo dos materiais no ambiente, suas propriedades e seu uso pelos humanos e as consequências para o planeta, empregando tecnologias que possibilitem uma extração e produção sustentáveis e uma extenuante utilização, para dirimir os problemas enfrentados no descarte desses materiais.	Ciclo da matéria. Propriedades e características macroscópicas dos polímeros sintéticos e naturais. Produção mais limpa (Ecodesign) de polímeros sintéticos. Uso, reuso e tratamento de resíduos poliméricos.
(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.	(EM13CNT207QUI15PE) Discutir os diversos tipos de drogas lícitas e ilícitas de acordo com critérios como origem (sintética ou natural), relações entre as reações bioquímicas de causa e efeito no organismo, aplicações na área de saúde pública, evitando o uso indevido e buscando bem-estar físico, psicoemocional e social.	Efeitos da exposição excessiva a substâncias químicas. Drogas lícitas e ilícitas. Metabolismo das substâncias químicas psicoativas. Controvérsias sobre aplicações na medicina.
	(EM13CNT207QUI16PE) Debater os impactos no corpo humano decorrente do uso de anabolizantes, métodos contraceptivos e dietas sem acompanhamento profissional, automedicação e uso indiscriminado de alimentos industrializados (refrigerantes, fast-food etc.), visando a promoção da saúde física, mental e emocional.	Impactos, no corpo humano, decorrentes do uso de tatuagens, anabolizantes, métodos contraceptivos e dietas sem prescrição médica. Mediadores químicos naturais de bem-estar (endorfina, dopamina, serotonina e ocitocina).
(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo	(EM13CNT208QUI17PE) Recorrer aos diversos sistemas de datação de fósseis para auxiliar a análise histórica de seres, materiais e objetos que relatam a	Evidências de evolução. Noções de paleontologia. Sistemas de datação. Datação por Carbono-14. Bioquímica

<p>planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.</p>	<p>evolução da história humana, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural.</p>	<p>comparada. Noções de radioatividade. Estrutura atômica.</p>
<p>(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>(EM13CNT209QUI18PE) Correlacionar origem, natureza, propriedades, combinações e atual classificação dos elementos químicos, destacando o estudo da tabela periódica e seus elementos, vinculando-os à constituição dos seres vivos, ao meio ambiente e ao surgimento do sistema solar, planetário e do universo.</p>	<p>Tabela periódica. Constituição elementar dos seres vivos e meio ambiente. Surgimento do sistema solar e planetário e do universo. Ligações químicas e reações.</p>
<p>(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.</p>	<p>(EM13CNT301QUI19PE) Delimitar um problema e suas variáveis (podendo envolver projetos), elaborando hipóteses, realizando experimentos, avaliando dados, validando ou não os pressupostos no enfrentamento das demandas que envolvam as temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, sob a perspectiva científica e de sustentabilidade.</p>	<p>Metodologia científica. Noções básicas de instrumentação e experimentação de laboratório. Sustentabilidade. Reações químicas.</p>
<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<p>(EM13CNT302QUI20PE) Disseminar, através de diversos meios, formatos e linguagens, a Química enquanto ciência, logo, atividade humana, construída sócio-historicamente por diferentes atores, presente no cotidiano, respaldada por pesquisa de campo, exploratória, experimental, laboratorial, empírica e teórica para que cumpra o seu papel científico, sociocultural e ambiental.</p>	<p>Alquimia. Química na antiguidade. Química na Idade Medieval e no Renascimento. Química clássica. Química moderna.</p>
<p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos</p>	<p>(EM13CNT303QUI21PE) Interpretar a linguagem matemática empregada nas deduções e generalizações dos fenômenos químicos, de modo a conceber essa linguagem como ferramenta de mediação na sistematização do conhecimento científico e posterior divulgação</p>	<p>Linguagem matemática empregada nas deduções e generalizações dos fenômenos químicos. Sistematização e normatização do conhecimento científico para divulgação em diferentes mídias. Reconhecimento de fontes confiáveis de informação.</p>

argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.	em fontes confiáveis de informação.	
(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.	(EM13CNT305QUI24PE) Debater sob uma perspectiva ética fundamentada em critérios científicos para o tratamento de água, saneamento básico e resíduos entre outros marcadores para promover equidade e respeito à diversidade.	Funções químicas: composição, princípio ativo, interação com o organismo e implicações decorrentes do uso de tatuagens, anabolizantes, fármacos empregados no tratamento das enfermidades psicoemocionais e emagrecedoras, armas químicas, cosméticos, etc. Aplicação destas temáticas na promoção do respeito ao ser humano. Misturas e separação de misturas.
(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.	(EM13CNT308QUI27PE) Discutir alternativas de reaproveitamento e reciclagem, de acordo com a demanda regional, propondo soluções eticamente seguras e sustentáveis, a fim de diminuir a degradação ambiental provocada pelos rejeitos decorrentes da atividade humana no ambiente.	Vocação e demanda regional para o reaproveitamento e reciclagem. Impactos sociais, culturais e ambientais de equipamentos e sistemas automatizados. Tecnologias limpas empregadas no reaproveitamento e reciclagem. Estrutura da matéria. Noções de oxidação e redução. Metais pesados. Uso e descarte de componentes eletrônicos.

Fonte: Secretaria de Educação de Pernambuco, 2021.

Quadro 18 – Organizador curricular – 2º ano

Química		
2º Ano		
Habilidades da área da BNCC	Habilidades Específicas dos Componentes	Objetos do Conhecimento
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	(EM13CNT101QUI02PE) Compreender os conceitos, princípios, leis e classificação das soluções, estabelecendo critérios qualitativos e quantitativos na investigação por um desenvolvimento sustentável dos recursos naturais, atrelando esses conhecimentos a situações cotidianas e ambientais.	Solubilidade e curva de solubilidade das substâncias, soluções, tipos de soluções, concentração das soluções. Misturas coloidais, dispersões, emulsões e propriedades coligativas. Aspectos qualitativos e quantitativos bem como aplicações no dia a dia, com foco em rótulos de produtos constituídos por soluções, alimentos industrializados, medicamentos ou produtos de limpeza na perspectiva de consumo consciente e saudável.
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as	(EM13CNT101QUI03PE) Correlacionar as teorias de espontaneidade e reversibilidade para compreensão dos conceitos	Espontaneidade, reversibilidade, equilíbrio químico, cinética química.

<p>transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p>	<p>de equilíbrio e cinética química como forma de intervir de maneira efetiva, eficiente e eficaz nas cadeias produtivas e industriais.</p>	<p>Processos produtivos, industriais ou exploratórios à luz dessas teorias.</p>
<p>(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p>	<p>(EM13CNT102QUI04PE) Realizar previsões e avaliar a quantidade de energia absorvida ou liberada em sistemas químicos e biológicos estabelecendo analogias entre os princípios da termoquímica para solucionar problemas cotidianos referentes à composição, função, aplicação e vida útil dos materiais empregados na construção de protótipos que visem à sustentabilidade.</p>	<p>Termoquímica e termodinâmica: entalpia, Lei de Hess, conceitos e cálculos aplicados ao cotidiano. Noções de bioenergética. Composição, função, aplicação e vida útil dos materiais empregados na construção de sistemas térmicos visando a sustentabilidade.</p>
<p>(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.</p>	<p>(EM13CNT107QUI09PE) Compreender o funcionamento de pilhas, baterias e sistemas de eletrólise a partir de suas reações de constituição, potencial elétrico, tempo de vida útil e aplicações práticas, visando a tomada de decisões por ações sociais, ambientais e economicamente viáveis.</p>	<p>Processos de oxidação e redução. Cálculo do número de oxidação (Nox). Balanceamento de reações redox. Eletroquímica. Pilhas e baterias. Química da eletrólise em escala laboratorial e industrial. Pesquisa de tecnologias e materiais alternativos menos nocivos à vida e ao ambiente.</p>
<p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p>	<p>(EM13CNT304QUI22PE) Discutir aspectos favoráveis e desfavoráveis das estratégias químicas e biológicas em toda cadeia produtiva tais como no controle de pragas, aquecimento global, escassez de água, produção e consumo de alimentos transgênicos, para promover intervenções legais, éticas e sustentáveis.</p>	<p>Ética na pesquisa científica; Aspectos favoráveis e desfavoráveis das tecnologias químicas e biológicas de atendimento às demandas humanas e de preservação ambiental.</p>
<p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando</p>	<p>(EM13CNT306QUI25PE) Minimizar riscos susceptíveis de ameaças à segurança e à saúde de</p>	<p>Noções em legislação sobre segurança e prevenção de acidentes. Análise de vários tipos de riscos (físicos, químicos,</p>

conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.	cada indivíduo e da comunidade, utilizando de forma proficiente os equipamentos de proteção individual e coletiva (auditiva, respiratória, visual ou facial, cabeça, membros, queda) em atividades cotidianas.	biológicos, ergonômicos e mecânicos). Equipamento de proteção individual e coletiva (EPI e EPC). Sinalização e ações de segurança em ambientes coletivos.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	(EM13CNT309QUI29PE) Discutir o papel da inteligência artificial e da nanotecnologia na descoberta de novos materiais, bem como dos comportamentos incomuns dos estados exóticos da matéria e suas transições como alternativa para melhorar a performance e eficiência de equipamentos e técnicas de investigação.	Noções de inteligência artificial; Nanotecnologia; Química Computacional; Novos materiais; Estados exóticos da matéria; Aplicação destes conhecimentos na melhora da performance e eficiência de equipamentos e técnicas de investigação.
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	(EM13CNT310QUI30PE) Discutir aspectos da Química Ambiental relacionados às estações de tratamentos de água e esgoto, destinação adequada dos resíduos gerados pela sociedade e pela indústria, abordando ações inovadoras e sustentáveis para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	Noções de química ambiental. Estações de tratamento de água. Noções de saneamento básico. Estações de tratamento de esgoto. Destinação adequada de resíduos; Ações sustentáveis que minimizem a produção de efluentes sólidos e líquidos, e os impactos ambientais gerados por estes materiais e atividades.

Fonte: Secretaria de Educação de Pernambuco, 2021.

Quadro 19 – Organizador curricular – 3º ano

Química		
3º Ano		
Habilidades da área da BNCC	Habilidades Específicas dos Componentes	Objetos do Conhecimento
(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no	(EM13CNT103QUI05PE) Compreender as mudanças de paradigmas entre a visão clássica e o modelo quântico para o átomo, através de contextualizações históricas,	Atomística clássica e quântica. Conceitos fundamentais de Radioatividade. Potencialidades e riscos da aplicação da radioatividade em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na

ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	referenciais teóricos e demonstrações experimentais, refletindo de que forma e até que ponto a radioatividade pode ser empregada na vida e no meio ambiente.	área militar, na agricultura e na geração de energia elétrica.
(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.	(EM13CNT106QUI08PE) Discutir a produção de energia elétrica a partir de fontes naturais renováveis e não renováveis, abundantes e disponíveis no Brasil e no mundo, podendo propor alternativas para a construção de uma matriz nacional mais limpa, sustentável e viável do ponto de vista tecnológico e econômico, considerando os impactos socioambientais.	Química das fontes não renováveis e renováveis de energia elétrica. Fontes abundantes e disponíveis no Brasil e no mundo. Matriz energética nacional mais limpa e viável do ponto de vista tecnológico e econômico, considerando os impactos socioambientais.
(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	(EM13CNT201QUI10PE) Compreender as teorias de surgimento da vida, tendo como base as Teorias dos Modelos Atômicos e a Teoria da Evolução Molecular, considerando suas proposições alternativas e inovadoras de explicação sobre a evolução da estrutura proteica, a adaptação molecular e a formação de moléculas orgânicas.	Teoria dos modelos atômicos. Teoria da evolução molecular ou da evolução química. Introdução à química orgânica. Funções orgânicas e as macromoléculas biológicas.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	(EM13CNT203QUI12PE) Discutir os prejuízos e benefícios do uso de combustíveis fósseis a partir de critérios ambientais, econômicos e das características regionais, considerando a importância da eficiência energética do petróleo como combustível e principal matéria-prima para os diversos setores da economia, sua condição de fonte de recurso esgotável e poluidora, estabelecendo relação com a química orgânica.	Química do petróleo, com ênfase na caracterização dos hidrocarbonetos. Petróleo como matéria-prima para diversos setores da indústria e economia. Petróleo como recurso esgotável e poluidor à luz da química orgânica. Ciclo dos elementos carbono, enxofre e nitrogênio.
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	(EM13CNT205QUI13PE) Desenvolver modelos experimentais para a observação e interpretação de fenômenos à luz da perspectiva probabilística da mecânica quântica e de suas intervenções no funcionamento e desenvolvimento reativo de superfluidos, supercondutores,	Química Quântica. Noções de mecânica quântica. Princípio da incerteza. Dualidade onda-partícula. Algumas aplicações da teoria quântica: superfluidos, supercondutores, bluray, QR code, etc.

	blu-ray, GPS, QR code, entre outros.	
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	(EM13CNT304QUI23PE) Compreender os princípios físico-químicos de algumas técnicas empregadas pela química forense (cromatografia, espectroscopia, espectrometria de massa, calorimetria, papiloscopia, termogravimetria) e suas aplicações em investigações criminais, controle de qualidade de produtos, adulteração em combustíveis e bebidas, pareceres sobre insalubridade, funcionamento do etilômetro, perícias em alimentos e medicamentos, doping esportivo, controle de pragas, entre outros.	Técnicas de análise físico-químicas. Aplicações da análise físico-química na defesa social, controle de qualidade na indústria, no esporte, na saúde e no ambiente.
(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.	(EM13CNT307QUI26PE) Conhecer as características dos produtos, materiais e processos por meio das reações orgânicas, analisando a logística de produção e os produtos industriais na perspectiva das transformações químicas e propriedades dos materiais, propondo tecnologias e técnicas inovadoras, otimização de processos, elevação do padrão de qualidade e sustentabilidade.	Reações Orgânicas. Propriedades e características dos produtos, materiais e processos com aplicação industrial. Análise de técnicas e tecnologias atuais e inovadoras que otimizem processos produtivos, elevando o padrão de qualidade e promovendo sustentabilidade.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	(EM13CNT309QUI28PE) Discutir fontes alternativas e sustentáveis de energia, observando fatores favoráveis e desfavoráveis, considerando aspectos, socioambientais, econômicos, políticos e as características regionais e, principalmente, valorizando as formas de energia solar e eólica como fontes primárias para matriz energética do Nordeste Brasileiro.	Energia solar. Energia eólica. Energia Elétrica. Matrizes energéticas exploradas no Nordeste Brasileiro. Fatores favoráveis e desfavoráveis do uso de fontes alternativas de energia. Biodiesel, biodigestor e célula de hidrogênio.

Fonte: Secretaria de Educação de Pernambuco, 2021.

