



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS - IFAM
CAMPUS MANAUS CENTRO
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**



FLÁVIO DE MATTOS RIBEIRO NETO

**ATIVIDADES PRÁTICAS RESSALTANDO ASPECTOS QUÍMICOS
ESTRUTURAIS POR MEIO DO USO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO
CONVENCIONAIS (PANC)**

**MANAUS – AM
2021**

FLÁVIO DE MATTOS RIBEIRO NETO

**ATIVIDADES PRÁTICAS RESSALTANDO ASPECTOS QUÍMICOS
ESTRUTURAIS POR MEIO DO USO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO
CONVENCIONAIS (PANC)**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentada ao curso de graduação de
Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amazonas como requisito
do título de Licenciado em Química.

ORIENTADORA: LUCILENE DA SILVA PAES

COORIENTADORA: MAYARA LETÍCIA PAIVA MAGALHÃES

**Manaus – AM
2021**

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

R484a Ribeiro Neto, Flávio de Mattos.

Atividades práticas ressaltando aspectos químicos estruturais por meio do uso das plantas alimentícias não convencionais (PANC) / Flávio de Mattos Ribeiro Neto. – Manaus, 2021.

55 p. : il. color.

Monografia (Licenciatura em Química). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes.

Coorientadora: Profa. Mayara Letícia Paiva Magalhães

1. Química - ensino. 2. Plantas alimentícias. 3. Aspectos nutricionais. I. Paes, Lucilene da Silva. (Orient.) II. Magalhães, Mayara Letícia Paiva. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. IV. Título.

CDD 540

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

FLÁVIO DE MATTOS RIBEIRO NETO

**ATIVIDADES PRÁTICAS RESSALTANDO ASPECTOS QUÍMICOS
ESTRUTURAIS POR MEIO DO USO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO
CONVENCIONAIS (PANC)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada ao curso de graduação de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito do título de Licenciado em Química.

Aprovado em 06 de Abril de 2021.

Banca Examinadora



Profª. Dra. LUCILENE DA SILVA PAES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Profª. Dr. ADRIANO TEIXEIRA DE OLIVEIRA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Profª. Msc. ELISABET ALFONSO PEIXOTO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC)

**Manaus – AM
2021**

DEDICATÓRIA

A Deus;
A minha mãe Ednir Carvalho;
A meu Pai Domingos Sávio;
A meus Irmãos Ingride e Amaury;
A todos os meus amigos que me
acompanharam nesta caminhada,
e não permitiram que eu desistisse.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por todas as bênçãos em minha vida.

A minha família, em especial aos meus pais, por apoiarem cada passo meu e permitirem que eu realize os meus sonhos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, por ceder todos os espaços necessários para o desenvolvimento das minhas habilidades do curso, e a todos os meus professores, que me ajudaram a desenvolver meu pensamento crítico.

A minha orientadora professora Lucilene da Silva Paes, pela paciência na orientação e finalização deste trabalho, e todo o apoio moral e emocional nesta caminhada.

A minha coorientadora professora Mayara Letícia Paiva Magalhães, por suas valiosas contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

A todos os meus colegas e amigos da química: Amanda, André Gustavo, Antônia Jaqueline, Cleilson, Felipe, Luiz Marcelo, Marcelo, Romulo, Thiago, Rose e Wyvirlany, pela companhia, e ajuda nos trabalhos que muitas vezes parecia impossível de ser realizado.

Em especial, a meu amigo Robson Kakijima por tudo que você fez, e que sem você não seria possível chegar à reta final desta graduação.

Aos colegas e amigos da Biologia: Andreza, Heliana, Juliana, Kaue, Kelly, Lucas, Marcela, Naylana, Raissa e Roni, pelos momentos divertidos que passamos em vários lugares aleatórios, que guardarei com carinho na memória.

*Não tenho certeza de nada, mas a visão
das estrelas me faz sonhar.*

Vincent Van Gogh.

RESUMO:

A busca da escola para promover os processos de ensino significativo necessita cada vez mais de recursos didáticos que promovam a relação entre a teoria e a prática associadas ao cotidiano do aluno, uma forma de motivar tais processos é utilizar as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) na sala de aula. Diante do exposto o objetivo deste trabalho é construir uma proposta para o ensino de química para os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com intuito de ressaltar a relação da composição da matéria com as PANC. Este estudo teve uma abordagem qualitativa, sendo aplicada por meio da pesquisa-ação com uma turma do ensino médio da EJA em uma Escola Estadual de Manaus. Os instrumentos de coleta e a verificação da aprendizagem ocorreram por meio de questionários diagnósticos e a intervenção ocorreu em quatro etapas. Os resultados demonstraram que os alunos desconheciam as PANC e consequentemente não sabiam que elas são excelentes fontes de nutrientes e que podem ser utilizadas na alimentação. Também foi comprovado que é possível utilizar as PANC nas aulas de química contextualizando a relação dos nutrientes com a composição da matéria. A integração destes conhecimentos associado ao software “atomAR” foi significativo para os alunos, pois auxiliou na compreensão dos elementos químicos, representados pelo modelo atômico de Rutherford-Bohr.

Palavras-chave: Plantas Alimentícias Não Convencionais. Ensino de Química. Realidade Aumentada.

ABSTRACT:

The school's search to promote meaningful teaching processes increasingly requires didactic resources that promote the relationship between theory and practice associated with the student's daily life. One way to motivate such processes is to use Non-Conventional Food Plants (PANC) in the classroom. Given the above, the objective of this work is to build a proposal for teaching chemistry to students of Youth and Adult Education (EJA), in order to highlight the relationship between the composition of the material and the PANC. This study had a qualitative approach, being applied through action research with an EJA high school class at a State School in Manaus. The instruments for collecting and verifying learning occurred through diagnostic questionnaires and the intervention took place in four stages. The results showed that the students were unaware of the PANC and consequently did not know that they are excellent sources of nutrients and that they can be used in food. It has also been proven that it is possible to use PANC in chemistry classes, contextualizing the relationship between nutrients and the composition of matter. The integration of this knowledge associated with the "atomAR" software was significant for the students, as it helped in the understanding of the chemical elements, represented by the Rutherford-Bohr atomic model.

Keywords: Unconventional Food Plants, Chemistry Teaching, Augmented Reality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das imagens das PANC.....	25
Figura 2 – Flashcards AtomAR.....	26
Figura 3 – Espécies de PANC presentes no cotidiano dos alunos.....	28
Figura 4 – Alimentos habituais dos alunos.....	30
Figura 5 – A química do cotidiano.....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Eixos cognitivos de acordo com a proposta da SEDUC.....	22
Quadro 2 – Imagens coletadas da atividade de pesquisa.....	33
Quadro 3 – Respostas das dificuldades encontradas.....	37
Quadro 4 – Avaliação do software AtomAR.....	39
Quadro 5 – Ilustração dos átomos dos gases nobres.....	40
Quadro 6 – Respostas da oitava questão.....	42

LISTA DE SIGLAS

PANC - Plantas Alimentícias Não Convencionais

EJA - Educação de Jovens e Adultos

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio

SEDUC – Secretaria de Estado de Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 ÁTOMOS E A MATÉRIA	15
2.2 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS	16
2.3 ASPECTOS NUTRICIONAIS DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS.....	18
2.3.1 CARÁ-ROXO (<i>Discorea trifida L.</i>)	19
2.3.2 ORA-PRO-NÓBIS AMAZÔNICA (<i>Pereskia bleo</i>)	19
2.3.3 RAMBUTAN (<i>Nephelium lappaceum</i>)	20
3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	20
4 PROPOSTAS PEDAGÓGICA E CURRICULAR PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS, ADULTOS E IDOSOS NO ESTADO DO AMAZONAS	21
5 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – ENSINO MÉDIO	22
6 METODOLOGIA.....	24
6.1 TIPO DE PESQUISA	24
6.2 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA	24
6.3 ETAPAS DA PESQUISA	24
6.3.1 1ª ETAPA: <i>Diagnóstico dos conhecimentos prévios.</i>	24
6.3.2 2ª ETAPA: <i>Aula teórica seguida da exposição de imagens das PANC.</i>	25
6.3.3 2ª ETAPA: <i>Degustação de um alimento a base de PANC.</i>	25
6.3.4 3ª ETAPA: <i>Abordagem teórica prática de química.</i>	25
6.3.5 4ª ETAPA: <i>Avaliação das atividades desenvolvidas.</i>	26
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
7.1 1ª ETAPA: <i>DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS.</i>	27
7.2 2ª ETAPA: <i>ATIVIDADE DE PESQUISA E COLETA DE IMAGENS.</i>	32
7.3 2ª ETAPA: <i>DEGUSTAÇÃO DE UM ALIMENTO A BASE DE PANC.</i>	35
7.4 3ª ETAPA: <i>ABORDAGEM TEÓRICA PRÁTICA DE QUÍMICA.</i>	36
7.5 4ª ETAPA: <i>AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.</i>	36
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES	49

1 INTRODUÇÃO

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são plantas que possuem características semelhantes que as unem neste grupo, por exemplo, possuir partes vegetativas que atendem aos requisitos essenciais para serem utilizadas na alimentação humana. De acordo com Paz (2017) nos ambientes urbanos é possível haver comida, pois muitas PANC brotam em ambientes inóspitos como: uma fresta de cimento, asfalto e nos telhados. Porém muitas vezes nos acomodamos, deixamos de ser curiosos, exploradores, e julgamos estas plantas como matos.

Em Manaus podemos encontrá-las em diversos ambientes, tais como em prédios abandonados, nos quintais, nas margens dos igarapés e em torno das escolas, porém são rejeitadas e destruídas. A temática das PANC já vem ganhando espaço de diversas formas, seja na mídia, como programas de televisão, sites e redes sociais, seja no meio científico, como congressos e encontros voltados principalmente para indústria alimentícia/nutricional. No entanto, percebe-se que, apesar de serem pesquisadas há algum tempo, a aplicabilidade dessas plantas na alimentação das pessoas ainda é escassa, principalmente em ambientes urbanos, onde a escola está inserida. Então, é essencial que a utilização das PANC seja na escola, porque desta forma as informações repassadas serão mais eficazes e próximas à população, desmistificando e acabando com o preconceito direcionado a essas plantas.

Se os professores começassem a abordar a temática PANC como objeto de ensino em suas aulas, essas plantas poderiam ser fontes de alimentos aos alunos, tornando-as mais importantes e aceitas, podendo saciar a fome das pessoas, que podem estar passando necessidade, simplesmente por falta de informação. Este fato é importante para os alunos da Educação de Jovens Adultos (EJA), pois segundo Budel e Guimarães (2009) em geral os alunos têm pouco tempo de estudo e muitas responsabilidades financeiras e familiares, sendo a grande maioria trabalhadora e responsável pelo sustento de sua família.

Neste contexto, este tema representa também uma alternativa à sistemática (ciências naturais, biologia, física e química) que se aplica respectivamente na transição do ensino fundamental ao ensino médio, descrita pelos documentos norteadores. Sendo assim, o professor pode trabalhar com as PANC, proporcionando conhecimento e trazendo novas fontes de atividades à sala de aula, despertando desta forma o interesse e o senso crítico dos alunos. Pois, sabemos que os conteúdos aplicados ao ensino de

química não são associados aos conhecimentos prévios dos alunos da EJA, e como resultado, os alunos acabam encontrando obstáculos que fazem os conteúdos abordados nas aulas serem triviais e desconexos da sua realidade.

Desta forma, este trabalho trouxe os seguintes questionamentos: (a) Qual o grau de conhecimento dos alunos sobre as Plantas Alimentícias Não Convencionais? (b) Apesar da divulgação em diversos meios de comunicação, e serem encontradas nos quintais e terrenos baldios, por que elas ainda não são consumidas e incorporadas ao cardápio das pessoas? (c) De que formas as PANC podem ser utilizadas nas aulas de química?

O objetivo geral deste trabalho foi: Construir uma proposta de ensino de química que ressalte a relação da composição da matéria com as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). E os objetivos específicos foram: 1) Avaliar o conhecimento dos alunos da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio, acerca das PANC; 2) Desenvolver uma aula que relacione o modelo atômico de Rutherford-Bohr com os nutrientes das PANC; 3) Estabelecer atividades diferenciadas que proporcionem a utilização das PANC tanto na alimentação como nas práticas de ensino.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica apresenta uma breve contextualização entre os átomos e a matéria, seguidos dos embasamentos do que caracterizam as PANC e os aspectos nutricionais de algumas espécies, por fim traz os documentos educacionais (base nacional comum curricular, Proposta Curricular da Secretaria de Estado de Educação - AM e os parâmetros curriculares nacionais) que norteiam o estudo da composição da matéria.

2.1 ÁTOMOS E A MATÉRIA

A maioria dos cientistas, senão todos utiliza a imaginação visual para resolver problemas, de forma a selecionar e organizar as suas informações ou a encontrar analogias para pensar. Mas, entre os cientistas, os químicos são extraordinários, pois possuem um vernáculo icônico, que são as fórmulas e as estruturas químicas. Assim, rotineiramente, as explicações partem de uma escala submicroscópica para o observável (LABARCA et al., 2013).

No entanto, Oliveira et al. (2013) afirmam que os estudantes frequentemente não compreendem que não existe um modelo ideal que explique a complexidade do átomo, e que os modelos atômicos são criações humanas com um objetivo comum: o de explicar o comportamento da matéria. De modo geral, os resultados das pesquisas apontam que,

(...) embora abordagens sistemáticas tenham sido efetuadas no intuito de potencializar a compreensão dos modelos científicos, constata-se que os estudantes ainda apresentam conhecimentos limitados do nível atômico da matéria e sua relação com os fenômenos do cotidiano (OLIVEIRA et al. 2013, p. 147).

Essa limitação da compreensão da matéria talvez ocorra devido à forma como está vem sendo discutida por anos com o auxílio dos livros. De acordo com Melo e Lima Neto (2013) os livros didáticos apresentam geralmente a mesma sequência: primeiro um capítulo sobre modelos atômicos, seguido de tabela periódica, e, finalmente, ligações químicas. Esta experiência em sala de aula demonstra que, como consequência dessa fragmentação, o aluno apresenta dificuldade em estabelecer relações entre o modelo atômico, o molecular e o comportamento da matéria.

Segundo Johnstone (2000 *apud* LABARCA et al., 2013) assim, geralmente, a química continua sendo considerada pelos estudantes como uma disciplina difícil. Isso é compreensível, pois a aprendizagem da química exige que eles operem e inter-

relacionem três níveis diferentes de pensamento: a) o nível macro (tangível), b) o nível micro (atômico e molecular), e c) o nível simbólico e matemático.

De acordo com Melo (2002 *apud* MELO; LIMA NETO, 2012) um modelo atômico não precisa necessariamente ser único e imutável, mas sempre deve permitir que a aprendizagem proceda de maneira adequada, possibilitando a relação entre o micro e o macro, entre o imaginado e o visível. Nesse sentido, Lazslo (2000 *apud* LABARCA et al., 2013) sugere que os modelos moleculares podem ser interpretados como objetos, que auxiliam a exploração e a construção da realidade, inserindo os modelos físicos no âmbito da discussão geral sobre o papel da representação em química.

De acordo com Silva et al. (2007) a química quando associada a estrutura interna dos materiais possibilita a compreensão de parte do mundo material, tornando o conceito da composição química um dos eixos de sistematização para o conhecimento da química. Pois, durante o desenvolvimento da noção de composição química surgiram também os conceitos fundamentais como: substâncias, misturas, átomos, moléculas e íons.

O cotidiano da química tem como característica a identificação e a análise de substâncias ou moléculas (LABARCA et al., 2013). Então é essencial contextualizar e dar significado prático em sala de aula. Nesta perspectiva, explorar os aspectos nutricionais das PANC como uma abordagem ao ensino da química é uma forma de relacionar os fenômenos biológicos, físicos e químicos aos alunos.

2.2 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são plantas que apresentam determinados fatores que as juntam em um grande grupo, um dos fatores é que todas essas espécies possuem partes vegetativas que servem como alimento, tais como: raízes, tubérculos, bulbos, rizomas, colmos, talos, folhas, brotos, flores, frutos, sementes, látex, resina e goma. Inclui-se neste conceito também as especiarias, espécies condimentares e aromáticas, assim como plantas que são utilizadas como substitutas do sal, edulcorantes, amaciadores de carnes, corantes alimentares e na fabricação de bebidas, tonificantes e infusões (KINUPP, 2007).

O termo (PANC) é autêntico e abrangente, pois busca algo além, do que simplesmente definir um grupo de plantas, segundo Kinupp e Lorenzi (2014) termos como Plantas Alimentícias Alternativas, Hortaliças Não Convencionais, Ervas

Comestíveis Espontâneas, são limitantes, pois estas plantas seriam alternativas a quê?, hortaliças inclui apenas verduras e legumes, por fim as ervas se limitam apenas às espécies de hábito herbáceo e comestível.

As PANC estão diretamente relacionadas a temas, como alimentos orgânicos, agroecologia, sustentabilidade, resiliência, segurança alimentar e, sobretudo a soberania alimentar (KINUPP; LORENZI, 2014). Segundo Paz (2017) neste contexto, relacionam-se também outros temas como as políticas agrícolas, incentivos do governo, produtividade, mecanização, insumos, revolução verde, biodiversidade, produção orgânica e tantos outros termos que também envolvem a alimentação de forma direta e indireta.

De acordo com Badue e Ranieri (2018) uma planta pode ser considerada convencional em uma região e não convencional em outra. E afirma que

(...) com o tempo, conforme seu uso seja resgatado e/ou propagado, ela passará a ser convencional, sendo reconhecida, produzida, comercializada e fazendo parte do dia a dia alimentar dessa população. São PANC também as partes comestíveis e não usualmente consumidas de plantas convencionais, como as folhas e talos de cenoura, beterraba, couve-flor, abóbora, batata-doce, entre outras (BADUE; RANIERI, 2018, p. 6).

Quando direcionamos o olhar para as grandes produções de frutas e hortaliças, as PANC são consideradas daninhas. De acordo com Kinupp (2007) muitas plantas são consideradas ‘daninhas’ ou ‘inços’, somente porque medram entre as plantas cultivadas. Segundo Paz (2017) partindo do princípio que o conhecido pode ser valorizado e no outro extremo na invisibilidade é simplesmente arrancada, aquilo que é considerado mato é por vezes suprimido do jardim, das hortas e das lavouras, comprovando que existe a difamação de espécies, compartilhadas entre os agricultores. E assim como os agricultores, grande parte da população não conhece estas plantas como alimentícias, pois muitas espécies estão no cotidiano das pessoas, mas são ignoradas ou negligenciadas, estas pessoas foram designadas por Kinupp e Lorenzi (2014) como analfabetos botânicos.

De acordo com Vega (2019) o valor nutricional das espécies apresentam teores significativos de sais minerais, vitaminas, fibras, carboidratos e proteínas. Segundo Ferreira et al. (2018) nessa perspectiva, enriquecer a alimentação dos alunos, através do processo de aprendizagem, sejam por brincadeiras, provocações alimentares, inserindo novas receitas são formas de conhecer e reconhecer os alimentos, de modo que a alimentação seja vista além de uma visão nutricional, que abarque a importância consciencial das variadas espécies e a preservação da agrobiodiversidade.

2.3 ASPECTOS NUTRICIONAIS DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS

As plantas são seres autotróficos que apresentam como característica a capacidade de realizar fotossíntese. Vivem em perfeita interação com o solo reciclando seus nutrientes, através dessas substâncias obtidas às plantas constituem a base de muitas moléculas produzidas dentro de seus organismos. Por essa razão, os seres fotossintetizantes são considerados a base das cadeias alimentares (HENRIQUES et al., 2010).

Os seus nutrientes formam uma ponte de interligação entre os organismos e o meio, pois eles passam dos organismos para o meio e vice-versa, em um constante movimento circular, alternando sua condição de inorgânico para orgânico ou no caminho contrário, nos chamados ciclos de biogeoquímicos ou ciclagem de nutrientes (CRUZ, 2015).

De acordo com Taiz et al. (2017) os estudos de nutrição vegetal mostram que elementos minerais específicos são essenciais para a vida das plantas. Esses elementos são classificados como macronutrientes ou micronutrientes, dependendo das quantidades relativas encontradas nos tecidos vegetais. Eles servem como componentes de compostos orgânicos, no armazenamento de energia, nas estruturas vegetais, como cofatores enzimáticos e nas reações de transferência de elétrons.

É importante salientar que as espécies de PANC que se encontram na Amazônia se adaptam aos solos pobres em nutrientes, de acordo com Cruz (2015) essa é uma característica comum em florestas tropicais, e sua diversidade e produtividade são mantidas por um rápido processo de ciclagem de nutrientes, favorecido pela umidade e a temperatura.

Enfim, sabemos que na Amazônia existe uma grande biodiversidade de PANC a ser pesquisada, de acordo com Ferreira et al. (2018) deve-se atentar para algumas espécies que carregam essa biodiversidade, sem ter a pretensão de enumerar espécies-chave, o que remete a devida importância das pesquisas na identificação de novos elementos nutricionais, princípios ativos, manejos sustentáveis e cultivos de espécies nativas úteis à sociedade e que possam contribuir com melhores padrões alimentares e níveis de saúde em longo prazo (BRASIL, 2013; FUHR, 2016).

Abaixo estão descritas algumas espécies alimentícias (tubérculo, folha e fruta) que podem ser encontradas na região amazônica, e uma breve descrição dos nutrientes encontrados em sua composição.

2.3.1 CARÁ-ROXO (*Discorea trifida* L.)

De acordo com Teixeira (2011) na região amazônica, o cará-roxo (*Discorea trifida* L.) pode ser consumido das seguintes formas: assado, cozido, na forma de purê, ingredientes para sopas e cozidos de carne, e na formulação de farinha para produção de bolos, tortas e mingaus. No entanto, essa espécie é pouco pesquisada cientificamente, onde, pouco se conhece sobre o seu potencial nutricional, uso industrial, conservação, caracterização, utilizações como corante natural e ingrediente funcional, melhoramento e técnicas de manejo da espécie, entre outros.

Como alimento, o cará-roxo (*Discorea trifida* L.) é rico em diversas vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina), além das vitaminas A, vitamina C (ácido ascórbico) e carboidratos, principalmente, em amido, o qual é a principal reserva energética dos vegetais, como também, a principal fonte de carboidratos na dieta humana, além de apreciáveis teores de proteína e de gordura (Oliveira et al., 2007 *apud* REGO et al., 2013).

2.3.2 ORA-PRO-NÓBIS AMAZÔNICA (*Pereskia bleo*)

De acordo Guimarães (2018) a Ora-pro-nóbis (*Pereskia bleo*) conhecida também como cactus bleo, possui porte arbustivo podendo chegar até 8 metros de altura. Os ramos jovens possuem coloração avermelhada e bem frondosa com a presença de 5 a 7 espinhos de até 1 cm de comprimento. As folhas são finas, oblongas, brilhantes e suculentas. As flores são de coloração laranja-avermelhadas, com frutos amarelos de casca grossa.

Segundo Guimarães (2018) os resultados de uma análise estatística não paramétrica, utilizando 100g das folhas da Ora-pro-nóbis (*Pereskia bleo*), apresentaram-se em média 8,80°Brix de sólidos solúveis. Segundo Lima et al., (2001 *apud* GUIMARÃES, 2018) os valores de sólidos solúveis representam: sais, ácidos, aminoácidos, vitaminas, pectinas e açúcares presentes nos vegetais. Ainda nesta análise, a *Pereskia bleo* apresentou quantidades significativas de ácido ascórbico (Vitamina C) 815,70 mg.

De acordo com Guimarães (2018) os resultados obtidos para os macronutrientes em 100g da matéria seca das folhas da Ora-pro-nóbis (*Pereskia bleo*) foram: 306,00 mg de fósforo (P), 4587,00 mg de potássio (K), 1037,00 mg de cálcio (Ca), 1247,00 mg de magnésio (Mg) e 121,00 mg de enxofre (S).

2.3.3 RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*)

No que se refere às espécies do Rambutan (*Nephelium lappaceum*)

(...) há uma considerável diversidade genética no Rambutan, existindo variação no crescimento e formato da árvore, coloração e tamanho das folhas, tipo e número de flores por panícula, coloração, textura, brix, acidez e aderência do arilo à semente, tamanho e forma da semente, suscetibilidade a pragas e doenças, e tolerância ao frio e à seca (TINDALL, 1994 *apud* ANDRADE et al. 2008, p. 959).

De acordo com Andrade et al. (2008) as cultivares são basicamente diferenciadas pela coloração dos frutos, que variam de vermelho a amarelo, como também pela densidade e qualidade do arilo. De acordo com o Portal Dica de Saúde (2016), o Rambutan (*Nephelium lappaceum*) apresenta os seguintes dados em sua composição: 0,46 g de proteína, 16 g de Hidratos de carbono, 0,24 g de fibra, 30 mg de vitamina C, 10,5 mg de cálcio, 5 mg de Ácido fólico, 12,9 mg de fósforo.

Tais espécies aos pouco vem ganhando espaço no meio científico, mas várias PANC ainda não possuem a composição nutricional caracterizada. Logo, uma forma de despertar o interesse da comunidade científica, é abordar a composição nutricional e o uso das PANC na alimentação durante a realização das atividades escolares.

Analizamos os documentos que norteiam a Educação de Jovens e Adultos, para identificar como poderíamos incluir esta proposta de ensino nas aulas de química.

3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2017).

O texto elaborado na BNCC adota uma abordagem mais ampla das ciências, logo não restringe os assuntos por matérias. De acordo com Brasil (2017) é importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado dos conteúdos conceituais sistematizados em leis, teorias e modelos. Nessa perspectiva, Brasil (2017) afirma que há necessidade de um aprofundamento nas temáticas (Matéria e Energia), (Vida e Evolução) e (Terra e Universo) considerando a proposta do Ensino Fundamental, porém é essencial que tenha a elaboração, interpretação e aplicação dos modelos explicativos para os fenômenos naturais, portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve as aprendizagens específicas aplicadas em diversos contextos.

Considerando a primeira competência específica da BNCC, Brasil (2017) afirma que, devem-se analisar os fenômenos naturais e os processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem os processos produtivos, minimizem os impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. Nesta perspectiva, é indispensável abordar a temática das PANC e sua oferta alimentar ao ensino de química, pois este tema permite o aprimoramento de compreensão da composição e estrutura dos materiais advindos da natureza.

Também é importante ressaltar que as diferentes habilidades relacionadas a esta competência podem ser desenvolvidas com o uso de dispositivos e aplicativos digitais, que facilitem e potencializem tanto análises e estimativas como a elaboração de representações, simulações e protótipos. Então é fundamental

(...) 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 (BRASIL, 2017, p. 555).

4 PROPOSTAS PEDAGÓGICA E CURRICULAR PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS, ADULTOS E IDOSOS NO ESTADO DO AMAZONAS

A Proposta Curricular da SEDUC (2015) tem como base a Lei de Diretrizes e Bases 9.394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais, e tem como finalidade nortear o processo educativo desenvolvido nas instituições públicas estaduais que atendem jovens, adultos e idosos em seus diversos modos de ensino. É fundamental que durante o processo da prática pedagógica, o educador deve oportunizar a problematização entre o saber empírico e o sistematizado.

Segundo a Proposta Curricular da SEDUC (2015) a metodologia desenvolvida com os jovens, adultos e idosos, baseia-se no processo interdisciplinar e transversal, onde as áreas de conhecimento integram-se para que o conhecimento do aluno seja global, e não fragmentado. Então, é necessário adotar as propostas interdisciplinares que aproximem o estudo da matéria à realidade do aluno, pois quando estas propostas estão

(...) associadas a práticas experimentais e críticas, promove a autonomia e a qualificação de profissionais mais conscientes, bem como subsídios para uma produção de melhor qualidade. A atitude interdisciplinar deverá estar presente e nortear o trabalho entre os professores e alunos e de toda a comunidade escolar. A atitude de querer refletir sobre a sua prática docente e conhecer também a do outro enriquece e contribui para o trabalho de ambos. O resultado desse trabalho conjunto é a produção de conhecimento que vai além da teoria e, principalmente, o que vem da prática, tentando trazê-la para

a sala de aula, tornando o conhecimento mais significativo (FELÍCIO et al. 2007, p. 81).

O eixo cognitivo do Quadro 1 é utilizado como referência para elaboração de aulas das ciências da natureza e suas tecnologias.

Quadro 1. Eixos cognitivos de acordo com a proposta da SEDUC.

Eixos Cognitivos competências de Ciências da Natureza e suas Tecnologias		
M8 - Apropriar-se de conhecimento da química para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científicas-tecnológicas no mundo contemporâneo.	H23 - Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias e transformações químicas.	H26 - Analisar propostas de intervenção ambiental aplicando conhecimento químico, observando riscos e benefícios.

5 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – ENSINO MÉDIO

Como a proposta pedagógica da EJA no Amazonas, ainda se fundamenta nos parâmetros curriculares nacionais, e a Base Nacional Comum no período da realização deste trabalho ainda não foi implementada ao currículo das escolas, é pertinente referir como se estruturaria a temática deste trabalho de acordo com este documento.

A proposta apresentada ao ensino de Química nos PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos, pelo contrário, pretende-se que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos (BRASIL, 2006).

Os modelos explicativos foram gradualmente se desenvolvendo conforme a concepção de cada época e, atualmente, o conhecimento científico em geral e o da Química em particular requerem o uso constante de modelos extremamente elaborados. Assim, em consonância com a própria história do desenvolvimento desta ciência, a Química deve ser apresentada estruturada sobre o tripé: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos (BRASIL, 2006).

Segundo Brasil (2006) uma maneira de selecionar e organizar os conteúdos a serem ensinados são pelos “temas estruturadores”, que permitem o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios.

Tomando como foco a composição da matéria, que está presente nas estruturas internas das PANC, o 8º tema estruturador (Química e biosfera) é o que melhor fundamenta aos requisitos deste trabalho.

De acordo com Brasil (2006) neste tema, propõe-se o estudo dos compostos orgânicos de origem vegetal e animal como fontes de recursos necessários à sobrevivência humana: suas composições, propriedades, funções, transformações e usos. E complementa que

A utilização dos recursos da biosfera pressupõe o entendimento da composição, propriedades de materiais e de suas transformações químicas. Assim como nos demais temas, merecem importância os problemas de natureza ambiental, social, econômica e política decorrentes da produção, do uso e do descarte de materiais, e de outras intervenções na biosfera (BRASIL, 2006, p. 104).

Segundo Brasil (2006) na unidade temática (os seres vivos como fonte de alimentos e outros produtos), podem-se elaborar aulas a partir da composição, propriedades e função dos alimentos nos organismos vivos: carboidratos, proteínas, gorduras, lipídeos e outros nutrientes, e sugere-se a aplicação de ideias sobre arranjos atômicos e moleculares para entender a formação de cadeias, ligações, funções orgânicas e isomeria.

6 METODOLOGIA

A seguir estão descritos os percursos metodológicos deste trabalho apresentando o tipo, o local, os sujeitos e as etapas da pesquisa.

6.1 TIPO DE PESQUISA

Este trabalho teve uma abordagem qualitativa, pois não se preocupou com a representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão do grupo social da escola, segundo Flick (2009) a pesquisa qualitativa é de particular relevância ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas de vida, em meio à dissolução das desigualdades sociais, da diversidade de ambientes, subculturas, estilos e formas de vida.

O instrumento utilizado para cumprir os objetivos do trabalho foi à pesquisa-ação, segundo Thiollent (2011 *apud* PICHETH, et al. 2016) a pesquisa-ação tem por finalidade possibilitar aos sujeitos da pesquisa, participantes e pesquisadores, os meios para conseguirem responder aos problemas que vivenciam com maior eficiência e com base em uma ação transformadora. Ela facilita a busca de soluções de problemas por parte dos participantes. Se tratando de uma pesquisa de campo, o propósito é coletar dados e informações acerca da temática das PANC no âmbito escolar, para o qual se procura a resposta das questões norteadoras.

6.2 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada uma Escola Estadual de Manaus, com 13 alunos da disciplina de Química no Ensino Médio na modalidade EJA. Na discussão dos resultados, os participantes da pesquisa foram nomeados com a letra **A**, seguido de um número (**A_n**), para garantir o anonimato dos alunos.

6.3 ETAPAS DA PESQUISA

A natureza da proposta de ensino foi construída em quatro etapas: um questionário prévio, aulas expositivas dialogadas, uma atividade de pesquisa e o questionário final.

6.3.1 1ª ETAPA: *Diagnóstico dos conhecimentos prévios.*

Primeiramente, aplicou-se um questionário prévio (APÊNDICE A) com perguntas para identificar o grau de conhecimento dos alunos acerca das PANC. Segundo Barbosa (2008) o questionário é um dos procedimentos mais usados para obter informações, pois

apresenta as mesmas questões para os sujeitos da pesquisa, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidade específica de uma pesquisa. Tal questionário foi baseado na teoria da aprendizagem de Ausubel (1982 *apud* KLAUSEN, 2012) que defende a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos possibilitando construção de estruturas mentais que abrem um leque de possibilidades para descoberta e redescoberta de outros conhecimentos, tal fato é relevante, pois se buscou sondar os conhecimentos prévios dos alunos acerca as PANC a fim de tornar esta proposta significativa aos mesmos. Ainda neste momento foi discutido com os alunos sobre a temática das PANC através de uma aula expositiva dialogada.

6.3.2 2ª ETAPA: Aula teórica seguida da exposição de imagens das PANC.

Foi exibida uma série de imagens (Figura 1) com possíveis PANC que os alunos poderiam encontrar ao redor de casa, no caminho do trabalho ou da escola, para que praticassem a observação e a identificação das plantas, por meio de uma atividade de pesquisa.

Figura 1 - Apresentação das espécies das PANC.



Fonte: Próprio Autor, 2019.

6.3.3 2ª ETAPA: Degustação de um alimento a base de PANC.

Ao final desta etapa foi apresentado um patê de cará-roxo, que os alunos degustaram com pão de forma, após assinar um termo de consentimento livre esclarecido (APÊNDICE B) com a intenção de incentivar e aproximar o uso das receitas, que utilizem as PANC como ingredientes.

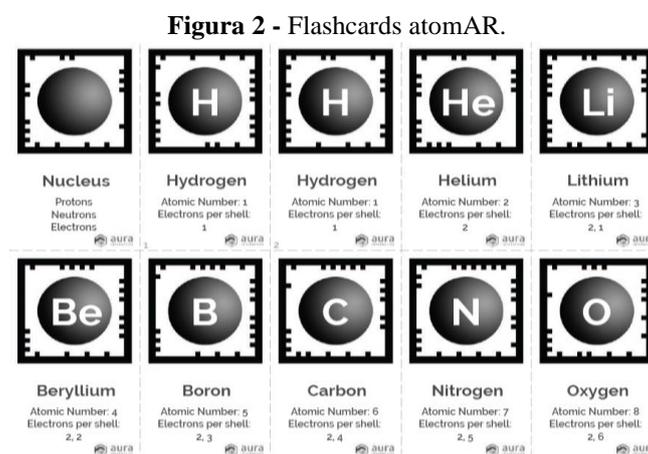
6.3.4 3ª ETAPA: Abordagem teórica prática de química.

Coletaram-se as imagens registradas pelos alunos, selecionou-se a Ora-pro-nóbis amazônica (*Pereskia bleo*) para explorar a sua composição nutricional. Em seguida, foi

abordada a relação dos elementos químicos que estão presentes nos nutrientes da Ora-pro-nóbis amazônica (*Pereskia bleo*) com o modelo atômico de Rutherford-Bohr.

Para representar os átomos foi utilizado o software de realidade aumentada (AtomAR). Segundo o canal na plataforma *YouTube* da AI Studio (2019) o AtomAR é um aplicativo educacional que oferece uma maneira nova e divertida de vivenciar a Realidade Aumentada e aprender sobre átomos, elementos químicos e moléculas.

Para utilizá-lo foi necessário utilizar a imagem flashcard (Figura 2) dos elementos químicos e o aplicativo AtomAR, que transforma estas imagens simples em elementos 3D animados.



Fonte: Aura Interactive, 2019.

6.3.5 4ª ETAPA: Avaliação das atividades desenvolvidas.

Aplicou-se um questionário avaliativo (Apêndice C), que teve como objetivo identificar o grau de satisfação dos alunos em participar das atividades desta pesquisa e o quão significativo foi esta abordagem.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos das quatro etapas da pesquisa.

7.1 1ª ETAPA: Diagnóstico dos conhecimentos prévios.

No questionário prévio investigou-se qual o grau de informações que os alunos obtinham sobre as PANC, se alguma espécie poderia está inserida no seu cotidiano, e o quanto eles associavam a química a sua realidade.

Quando os alunos foram questionados o que são as PANC, cerca de 62% dos alunos não sabia do que se tratava este conteúdo. O aluno A₁₁ respondeu que presenciou o uso de uma dessas plantas em seu trabalho, mas não teve a oportunidade de comer.

Os 38% dos alunos que sabiam o que eram as PANC, na segunda questão, compartilharam que ouviram falar deste assunto, quando assistiram em programas de reportagem e no programa culinário MasterChef Brasil, logo é pertinente trazer a nota de um episódio do programa, que traz informações acerca das PANC.

De acordo com Garrett Jr. (2016) o que mais chamou a atenção no episódio, foi o fato de nenhum dos participantes conhecerem as chamadas PANC. Mesmo sem saber que era possível cozinhar com plantas que podem ser encontradas em jardins de rua, eles tiveram que criar receitas com essas plantas. E complementa que, a chef Paola Carosella, deu exemplos de como os ingredientes poderia ser utilizado na prova, como a

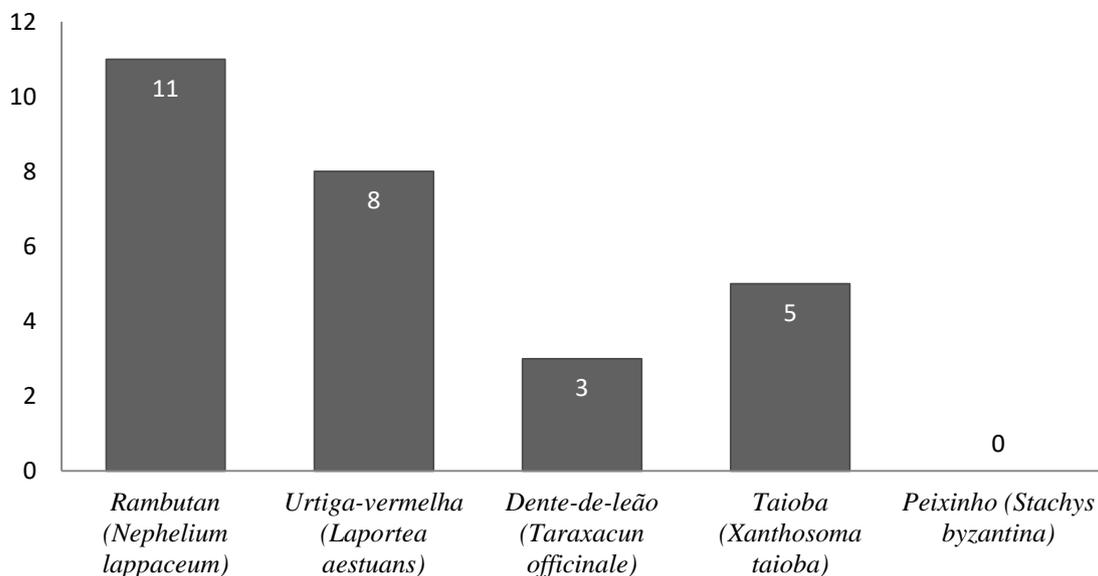
(...) ora-pro-nóbis, serralha, hibisco, taioba, lírio-do-brejo, tiririca, peixinho, entre outras. Um dos exemplos de utilização que a chef Paola deu é a folha de capeba que tem gosto de pimenta do reino quando cozida. No hibisco ela disse que tanto a folha quanto a flor são comestíveis. A folha peixinho ela deu a dica de fazer refogada como petisco (GARRET Jr., 2016).

Apesar de tais receitas serem explicadas e aplicadas nas refeições neste programa, notou-se que nenhum dos alunos se manifestou em tentar replicar tais receitas, como se fizesse parte somente da realidade paralela do programa.

De acordo com Borges (2018) para que as PANC possam ser utilizadas, consumidas e conhecidas, elas precisam ser popularizadas, não somente através da divulgação em massa como as exposições, feiras, livros, programas de televisão e os guias das espécies endêmicas da região. Para este autor, é necessário que a divulgação científica também repasse o conhecimento original de forma inteligível, fácil e clara para toda a população, de forma fidedigna. Por isso, fomentar o interesse da população em procurar fontes que forneçam dados sobre as espécies de forma clara e real deve ser o foco principal de futuras pesquisas nesse campo tão vasto, que é a divulgação (BORGES, 2018).

Na terceira questão, foi apresentado cinco espécies de PANC, para estimular a lembrança e a observação dos alunos, e se alguma dessas plantas estava presente no seu ambiente (Figura 3).

Figura 3 - Espécies das PANC presentes no cotidiano dos alunos.



Fonte: Próprio Autor, 2019.

As plantas apresentadas foram só um exemplo, para que os alunos associassem as frutas e plantas regionais ao conjunto de PANC, pois há diversos lugares onde podemos encontrá-las, um exemplo é no Centro de Manaus que alguns feirantes vendem rambutan (*Nephelium lappaceum*), pitomba (*Talisia esculenta*) e outras espécies, que são conhecidas regionalmente, a planta peixinho (*Stachys byzantina*) não foi identificada pelos alunos, por que segundo Almeida (2019) esta planta não se adapta muito bem em lugares com excesso de calor, o que explica a presença mais comum nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.

Em resposta a quarta questão, os alunos relataram que o rabutã (*Nephelium lappaceum*) era encontrado na feira do produtor e a urtiga-vermelha (*Laportea aestuans*) e a Taioba (*Xanthosoma taioba*) no meio do mato em seus quintais, os alunos A₁, A₂ e A₁₀, encontraram o Dente-de-leão (*Taraxacum officinale*) fora de Manaus, e utilizavam para tratamento fitoterápico, de acordo com Silva et al. (2015) nos dias atuais o uso de plantas medicinais provém principalmente do conhecimento popular repassado por gerações e das pesquisas etnobotânicas, tais plantas são utilizadas para curar moléstias como gripes, problemas de digestão, resfriados, dentre outros. Esta afirmação é importante, pois comprova que o uso das plantas medicinais, assim como

das PANC, vinha dos familiares antigos, como os avós, mas com o desaparecimento de tais conhecimentos e a acomodação ao que é ofertado nos supermercados, havendo abandono dos costumes em utilizar essas plantas no cotidiano.

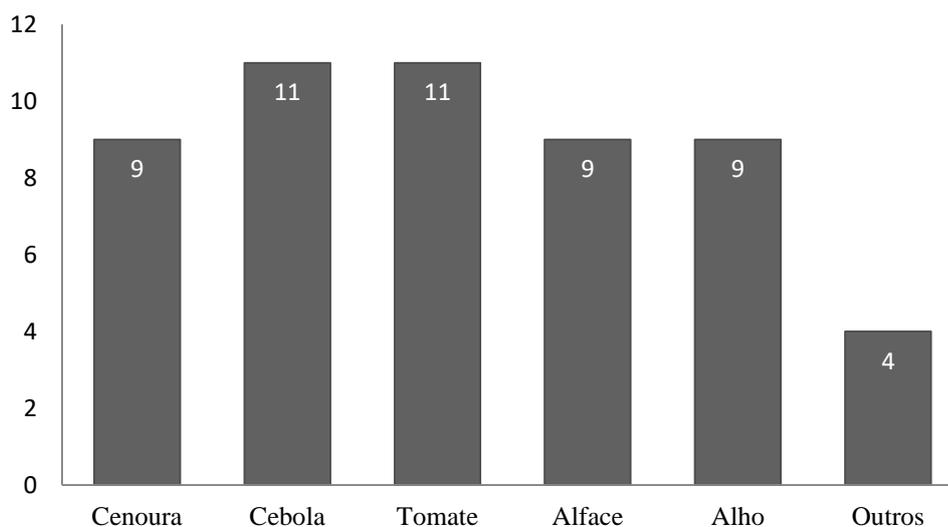
De acordo com Borges (2018), salientamos a confusão nominal entre Alimentício e Medicinal, pois normalmente quando perguntamos sobre o consumo das PANC, elas foram associados aos benefícios de plantas medicinais quase que em 90% das entrevistas e também a doença a qual cada planta poderia sanar. E afirma que

(...) a compreensão da população sobre as PANC ainda é bastante abstrata e se perde no meio dos conceitos de plantas medicinais. Por isso, a adesão das espécies para alimentação ainda é bastante limitada. No entanto, como evidenciado anteriormente, há espécies que podem ser utilizadas tanto para fins medicinais quanto para fins alimentícios, porém, a população ainda desconhece essa possibilidade de benefícios duplos e isso deve ser reparado o quanto antes, pois a soberania alimentar depende do uso das espécies. Por isso, a divulgação científica pode ser um contribuinte extremamente favorável nessa divulgação e disseminação dos conhecimentos entre a população (BORGES, 2018, p. 475).

Na quinta questão, foi perguntado se eles sabiam se as plantas nas imagens da questão anterior serviam como matéria-prima para produzir sorvete, bolo e geleia. E cerca de 62% dos alunos não sabiam da produção desses produtos alimentícios.

Apesar da divulgação e de serem reconhecidas regionalmente, poucas pessoas se arriscam a fazer subprodutos dessas plantas, optando por comer o fruto *in natura* ou talvez fazendo um suco, estabelecendo certo limite de subproduto que essas frutas podem usadas. Segundo Kopko (2016) apesar das várias publicações sobre alimentação disponíveis na internet, poucas apresentam orientações claras e práticas de como se alimentar de forma saudável. Muitas dietas que estão inseridas na vida moderna, trazem nomes difíceis de pronunciar e até mesmo alimentos que nem fazem parte da cultura brasileira. Causando receio nas pessoas ao tentar elaborar novas receitas e testar novos sabores.

Na sexta questão, com intuito de saber a dieta dos alunos (figura 4), foram listadas algumas opções de frutas e vegetais convencionais e deixada à opção outros, caso algum deles comessem alguma fruta ou verdura diferente das opções.

Figura 4 - Alimentos habituais dos alunos.

Fonte: Próprio Autor, 2019.

Tais espécies foram escolhidas por seu consumo, e por estarem sempre dispostas nas prateleiras dos supermercados. De acordo com Canella et al. (2018) observa-se uma limitada variação de hortaliças consumidas diariamente e esta temática tem sido pouco explorada na literatura.

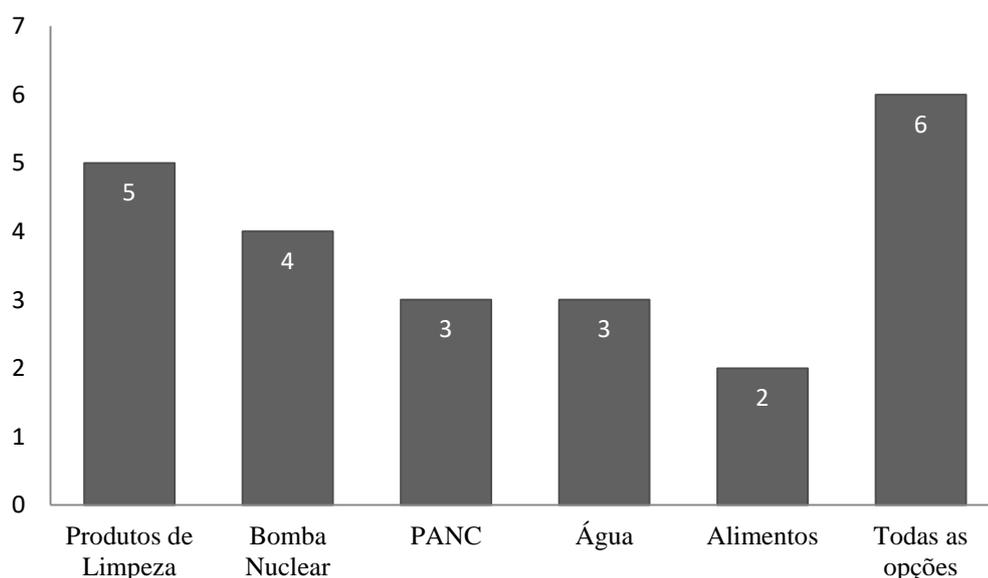
Cerca de 70% dos alunos afirmaram que consumiam cenoura, cebola, tomate, alface e alho, e 30% incluiu o cheiro verde (coentro e cebolinha) nas suas refeições. Em relação ao consumo especificamente de hortaliças,

(...) apenas 35% dos adolescentes e 38% dos adultos (residentes nas capitais de Estado e Distrito Federal) referiram consumo regular (em cinco ou mais dias da semana), enquanto, respectivamente, 20% e 8% referiram não consumir. Para fins de comparação, entre os adolescentes brasileiros, a frequência de consumo regular observada para as hortaliças no ano de 2012 já era inferior àquela encontrada para as guloseimas (41,3%) e muito semelhante àquelas observadas para os biscoitos doces (32,5%) e salgados (35,1%) e para os refrigerantes (33,2%) (CANELLA et al., 2018, p. 2).

Apesar de consumirem tais frutas e hortaliças, a maioria dos alunos comentou que consumia alimentos industrializados, como refrigerantes e macarrão instantâneo, Canella et al. (2018) afirma que estudos avaliando o impacto dos alimentos ultraprocessados no perfil nutricional da alimentação dos brasileiros identificam a piora na qualidade da alimentação com o aumento da participação de alimentos ultra processados na dieta. E complementa que diante desse cenário, o Guia Alimentar para a População Brasileira recomenda a substituição do consumo de alimentos ultra processados por alimentos *in natura* ou minimamente processados, pois essa estratégia visa à melhoria efetiva na qualidade da alimentação valorizando a variedade de alimentos de origem vegetal disponível.

Na sétima questão, foi indagado, onde a química está presente (figura 5), porque a ideia que aborda a química não é vista pelos alunos como algo que faz parte do cotidiano, o seu estudo é restrito as aulas teóricas, quase sem conexões com a realidade, o que resulta numa compreensão limitada. Segundo Correia et al. (2015) a maioria dos alunos acham que a disciplina de química é de difícil compreensão, porque não conseguem ter um aprendizado em toda a sua totalidade, muitas vezes culpam o professor pelo modo arcaico de dar aula e os professores culpam os alunos pelo fato de não ter interesse pelas aulas. Enfim, sabemos que esta discussão leva somente a resultados negativos, a finalidade desta pergunta era somente estimar como os alunos associavam os conhecimentos de química ao seu cotidiano.

Figura 5 - A química do cotidiano.



Fonte: Próprio Autor, 2019.

Observou-se que os alunos tiveram dificuldade em associar os elementos listados nas alternativas ao ensino, a maioria associou a química aos exemplos clássicos de produtos químicos, como os materiais de limpeza e a bomba nuclear, como se a compreensão de toda uma teoria tivesse utilidade somente a este propósito, talvez esta ideia seja causada por efeito das propagandas nas mídias que informam de forma vaga e gera confusão na compreensão da química, alienando o pensamento dos alunos e distanciando as informações desta área das ciências. Segundo Correia et al. (2015) o estudo da química deveria possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano. Logo, o cenário atual demonstra que os alunos são expostos

a uma série de informações contraditórias que influenciam no desenvolvimento dos conceitos científicos aplicáveis a sua realidade.

A oitava questão, foi construída para verificar os conhecimentos sobre ligações químicas dos alunos, para fazer a conexão com a composição dos alimentos, porém os alunos sentiram bastante dificuldade em identificar quais eram as 3 principais ligações químicas, o que fez o projeto direcionar para o ensino de modelos atômicos, na qual se trabalhou com a composição da matéria.

Finalizou-se o questionário prévio com a nona questão, perguntou-se aos alunos se eles já tinham ouvido falar do termo realidade aumentada. Cerca de 62% dos alunos não conheciam esta tecnologia. Os 38% dos alunos que afirmaram que conheciam, comentaram após a entrega do questionário prévio que confundiram a realidade aumentada com realidade virtual, que faz uso de óculos e utiliza outros programas. Isso foi bom, pois os softwares de realidade aumentada são novos, e criou expectativas positivas aos alunos. Para a equipe TOTVS (2019) o resultado da aplicação dessa tecnologia cria um novo ambiente de aprendizado, pois permite a interação e a participação dos alunos com os conteúdos aprofundados, deixando de serem sujeitos passivos, dessa forma eles mesmos vão traçando caminhos dentro do ambiente virtual para compreender o conteúdo de uma maneira mais fácil.

7.2 2ª ETAPA: Atividade de pesquisa e coleta de imagens.

A atividade de pesquisa teve o intuito de despertar a curiosidade dos alunos para que percebessem que as PANC não são difíceis de encontrar. Entretanto, alguns alunos tiveram dificuldades, e explicaram que não tinham tempo, devido ao trabalho, comercial e/ou doméstico, então alguns levaram as imagens e outros fizeram uma pesquisa na internet e foram entregues impressões das PANC conforme o quadro 2.

Quadro 2 – Imagens coletadas da atividade de pesquisa.

Alunos	Imagem	Identificação
A ₁		Chanana (<i>Turnera Subulata</i>)
A ₃		Ora-pro-nóbis Amazônica (<i>Pereskia bleo</i>)
A ₄		Capim-Santo (<i>Cymbopogon citratus</i>)
A ₆		Mamão (<i>Carica papaya</i>)

A ₇		Chanana (<i>Turnera Subulata</i>)
A ₈		Samambaia (<i>Nephrolepis exaltata</i>)
A ₉		Mangueira (<i>Mangifera indica</i>)
A ₁₀		Picão Branco (<i>Galinsoga parviflora</i>)

A ₁₁	 <p>Folha da batata doce</p> <p>A batata doce pode ser aproveitada até pelas suas folhas, que são também comestíveis. Algumas pesquisas, inclusive, já mostram que as folhas possuem mais vitamina C que o próprio tubérculo. Uma boa dica é cozê-las refregadas com alho e azeite.</p> <p>COMPARTILHAR</p>	Folha da Batata doce (<i>Ipomoea batatas</i>)
A ₁₃	 <p>Na culinária, o termo PANC (planta alimentícia não convencional) está cada vez mais presente com uma variedade de plantas que até então eram tidas como ervas daninhas nas plantações, mas que vêm ganhando espaço devido aos inúmeros benefícios que os pesquisadores provaram ter. O coração de bananeira, Igaritã pouco conhecida no Brasil, é caracterizada como uma PANC, pois pode ser utilizada em diversas receitas devido aos muitos benefícios que possui. Por este motivo, vamos falar um pouco mais sobre essa planta tão disponível, conhecer suas propriedades e aprender como consumi-la.</p> <p>Índice</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Igaritã pouco conhecida 2. Benefícios e propriedades do coração de bananeira 3. Como consumir o coração de bananeira? 4. Receita com coração de bananeira <p>1. Igaritã pouco conhecida</p> <p>O coração de bananeira, também conhecido como umbigo ou flor de bananeira, é aquela parte onde nascem os cachos de banana e é retirado enquanto as bananas ainda estão verdes. Tem esse nome devido ao formato e coloração iguais ao de um coração, mas a parte que é consumida é a interna, que possui coloração branca e formato de pão. O coração de <i>Musa paradisiaca</i> (o nome científico da planta bananeira, como também é chamado por pesquisadores e especialistas) deve ser consumido imediatamente, pois do contrário, a planta escurece devido ao alto teor de umidade e oxidação (assim como ocorre com as próprias bananas). Seu gosto é amargo e a textura é parecida com a de galletas. Na Ásia, o coração de bananeira é consumido como um vegetal, mas no Brasil essa igaritã é pouco conhecida, sendo consumida em poucas regiões, como por exemplo no interior de Minas Gerais, onde também é conhecida como mangará. Em outras regiões do país, o coração de bananeira é pouco utilizado devido à falta de conhecimento dos seus benefícios por parte da população. Porém, esta igaritã pode ser considerada como um super alimento, ajudando até mesmo a combater a fome e a desnutrição em muitas regiões do país.</p>	Mangará da Banana (<i>Musa spp.</i>)

Fonte: Próprio autor, 2019.

Ao reunir essas imagens e informações de espécies próximas, a abordagem da temática se tornou mais autêntica, pois se utilizou plantas conhecidas dos alunos. Os diversos locais em que as PANC forma encontradas, comprovou que muitos dos alunos já tinham observado, mas ignoraram essas plantas. Notou-se que o aluno A₈ trouxe a imagem de uma samambaia e foi importante, pois foi esclarecido que esta espécie não é alimentícia, podendo servir somente para a decoração de ambientes.

7.3 2ª ETAPA: Degustação de um alimento a base de panc.

Na degustação do patê de cará-roxo (*Discorea trifida* L.), os alunos se surpreenderam com o sabor, alguns tiveram receio em provar, pois o seu consumo é restringido ao cozimento para o café da manhã, mesmo que esta espécie seja regional, suas potencialidades não convencionais não são exploradas. Segundo Ferreira et al. (2018) tais receitas despertam a atenção pelos efeitos sensoriais que possuem, provocando interesse a um paladar que na maioria das vezes é desconhecido. Segundo Cavaglier e Messeder (2014) é essencial o aluno provar através do paladar e do olfato, pois são os sentidos que contribuem para a proteção do organismo ao impedir o consumo de alimentos estragados ou de alguma forma deteriorados. Desta forma, ficou

evidente que para confrontar o tabu alimentar acerca das PANC, é necessário trazer um elemento físico, para melhorar a experiência da abordagem em sala de aula.

7.4 3ª ETAPA: Abordagem teórica prática de química.

Segundo Guimarães (2018) diversos trabalhos mostram que a Ora-pro-nóbis (*Pereskia bleo*) é uma hortaliça de elevado potencial em ácido ascórbico, sendo comparado até com alguns dos principais frutos ricos nesta vitamina, como acerola e laranja. Então, utilizou-se como exemplo o ácido ascórbico ou vitamina C ($C_6H_8O_6$).

Para contextualizar a introdução do modelo atômico de Rutherford-Bohr, explicou-se que esta molécula é composta pelos átomos de carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O), localizados na família 4A, 1A, e 6A, respectivamente, na tabela periódica.

Por fim, com a utilização do software de realidade aumentada AtomAR, observou-se que os alunos ficaram animados e curiosos quanto a animação em 3D do modelo atômico de Rutherford, que foi extremamente importante para despertar as dúvidas e estimular a ideia de que a matéria é constituída por átomos.

De acordo com Ferreira et al. (2018) desta forma observamos que é possível dialogar de maneira exploratória sobre as PANC, inseri-las, observando o conhecimento prévio dos alunos, os possíveis usos e desenvolver um material pedagógico a ser utilizado na comunidade escolar.

7.5 4ª ETAPA: Avaliação das atividades desenvolvidas.

Na primeira questão, os alunos foram perguntados sobre o significado da sigla PANC, os alunos não tiveram dificuldades de associar ao acrônimo Plantas Alimentícias Não Convencionais.

Na segunda questão, foram questionadas quais as dificuldades de encontrar as PANC e qual a reação das pessoas ao redor, para saber se estes seriam os obstáculos que impediriam o uso dessas plantas na alimentação. No quadro 3, se encontra o relato de experiência dos alunos que não realizaram a atividade de pesquisa.

Quadro 3 - Respostas das dificuldades encontradas.

Aluno	Respostas
A ₂	<i>“Minha dificuldade foi achar PANC.”</i>
A ₅	<i>“Foi meio complicado porque, perto da minha casa não tem muitas plantas.”</i>
A ₁₀	<i>“Não achei porque eu saio para trabalhar as 4:20 da manhã e saio as 18:00 horas.”</i>
A ₁₁	<i>“Teve muita dificuldade de apresentar as plantas porque eu não tenho celular. Porém eu via muito nas ruas.”</i>

Fonte: Próprio autor, 2019.

Constatou-se que é necessário treinar a observação com outras atividades de pesquisa ainda mais elaboradas, para que de fato os alunos não tenham dificuldade em reconhecer tais plantas ou cometam erros na identificação das espécies.

É compreensível que estes alunos não tenham feito à pesquisa, pois segundo Farias (2017) o perfil do aluno da EJA da rede pública são na sua maioria trabalhadores proletariados, desempregados, dona de casa, jovens e idosos. Embora não tenham feito o registro das plantas observadas, somente pelo estímulo da observação em olhar para os quintais e as plantas na rua foram positivas e agregou na busca de sanar o analfabetismo botânico.

O restante dos alunos não teve dificuldade em encontrar as PANC, verificou-se que esses alunos aprenderam com o conteúdo aplicado e foi fundamental para aprendizagem destes alunos, colaborando quem sabe, para introdução de um novo alimento na sua refeição.

Quanto às reações das pessoas, a maioria comentou que suas famílias estranharam e perguntaram por que estavam tirando fotos do mato, havendo zombaria por parte de alguns integrantes, devido ao fato dos alunos compartilharem que daria para produzir alimentos de tais plantas. Segundo Panegassi (2019) um fenômeno que acarreta a fome é a relação que há entre uma sociedade específica e determinados alimentos, cuja falta compromete certas expectativas de seus membros, por estarem presos a tabus alimentares. Ou seja, não importa se existe uma ampla disponibilidade de plantas alimentícias próximas a essas famílias, se tais grupos não se informarem e não produzirem para então consumir podem passar necessidades, por se limitarem ao consumo dos alimentos industrializados e aos alimentos convencionais. De acordo com Trigo et al. (1989) é na ação das pessoas, no momento em que escolhem um alimento, em detrimento de outros, que se pode identificar o grau de comprometimento que têm com padrões culturais (costumes regionais, tradições familiares, crenças, hábitos e

tabus), capazes até de impedir que alimentos existentes em abundância sejam consumidos.

Na terceira questão, utilizaram-se as fotos das PANC retiradas pela turma, e pediu-se que os alunos citassem dois subprodutos que poderiam ser originados a partir dessas plantas.

A maioria dos alunos citou a geleia de chanana e o patê de cará-roxo, devido às demonstrações feitas em sala de aula, as receitas apresentadas na aula foram reproduzidas a partir do livro de receitas “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil”. O livro despertou a curiosidade dos alunos, tanto que eles anotaram as informações necessárias de outras receitas, para que pudessem tentar replicar em casa, deixando o receio de lado em utilizar as PANC como alimentos. Este fato também explica que os alunos não tem acesso a informações das PANC, e não há nenhuma forma de incentivo na busca destas informações, o que reforça a necessidade de serem inseridas nas aulas de química e as demais áreas das ciências, podendo estar cada vez mais presentes no âmbito escolar, introduzida nos projetos de hortas e na merenda escolar, por se tratarem de alimentos orgânicos que não necessitam de uma estrutura grande para a produção.

O aluno A₆ respondeu: “O cajá pode ser feito uma geleia e a casca da banana pode ser feito bolo.” É interessante que este aluno sabia do uso não convencional da casca da banana, visto que geralmente, as cascas são descartadas. De acordo com Oliveira et al. (2009) as cascas de banana representam resíduos nutritivos e ricos em pectina, podendo enriquecer doces em massa e contribuir para melhoria da qualidade dos mesmos. Tais dados nutricionais poderiam ser identificados e utilizados nas aulas de química, assim como os dados utilizados da ora-pro-nóbis.

Outro exemplo foi do aluno A₁₁ que respondeu da “Casca de abacaxi faz o aluá”, o aluá é uma bebida refrigerante e de origem indígena que se muda o ingrediente principal dependendo da região em que é consumida, no Acre e no resto da Amazônia é comum se usar o milho triturado ou a farinha de milho, na cidade de Manaus e arredores, são usadas as cascas de abacaxi (TEIXEIRA, 2016).

Na quarta questão, os alunos avaliaram o software AtomAR que representou o modelo atômico de Rutherford-Bohr (quadro 4).

Quadro 4 – Avaliação do Software AtomAR.

Aluno	Resposta
A ₁	<i>Eu gostei muito de ver como é o átomo e minha nota é 10.</i>
A ₂	<i>10.</i>
A ₃	<i>8 esclareceu um pouco, porque quando a gente ver fica melhor de entender, do que só falando.</i>
A ₄	<i>10 mostra todas as moléculas que todos prótons e elétrons contei.</i>
A ₅	<i>10, porque através desse aplicativo da pra ver a junção dos elementos químicos.</i>
A ₆	<i>Eu achei legal, 10, porque tem como identificar o que são prótons, nêutrons e elétrons e como eles se movimentam.</i>
A ₇	<i>Minha nota é 10, o software de realidade aumentada AtomAr muito ótimo, porque através do app conseguimos ver a junção dos elementos químicos.</i>
A ₈	<i>10 porque através conseguimos ver a junção dos elementos químicos.</i>
A ₉	<i>Para mim o software é 10 porque através conseguimos ver a junção dos elementos químicos.</i>
A ₁₀	<i>10 porque conseguimos ver o átomo bem próximo, como nunca tinha visto fiquei impressionada com os movimentos dos átomos.</i>
A ₁₁	<i>Eu achei 10, porque com esse aplicativo nós podemos identificar o que são prótons, nêutrons e elétrons.</i>
A ₁₂	<i>10 gostei muito da foto da planta me ajudou muito conhecer melhor, abriu minha mente.</i>
A ₁₃	<i>9 é bastante interessante e outra realidade.</i>

Fonte: Próprio autor, 2019.

O uso deste software foi bem aceito por estes alunos, embora a discussão dos modelos ainda precisasse de continuação com outras aulas, mas analisando como uma aula introdutória ao modelo atômico de Rutherford-Bohr a utilização do AtomAR teve bastante êxito. De acordo com Queiroz et al. (2015) destaca que o uso dessa tecnologia é excelente, pois transforma os conceitos abstratos apresentados em livros com imagens planas e as transforma em 3D o que auxilia muito no processo de ensino e aprendizagem.

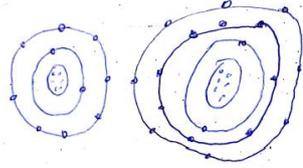
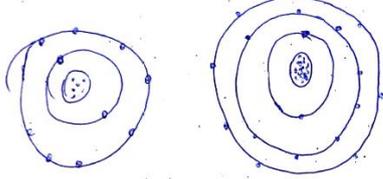
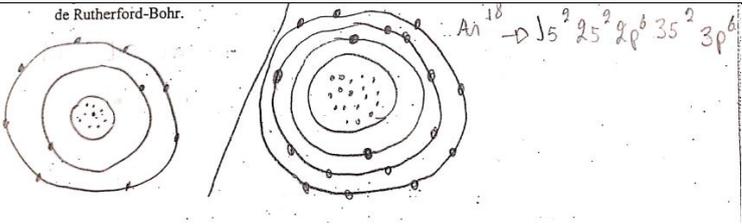
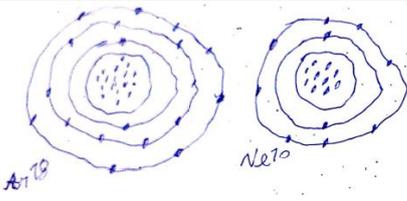
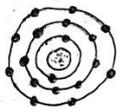
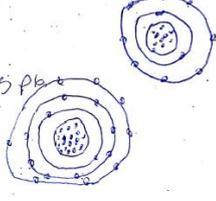
Na quinta e sexta questão, foi perguntado “Se o modelo de átomo de Rutherford-Bohr é comparado ao sistema solar, o que corresponde ao “sol” e aos “planetas”, respectivamente” e “Qual o nome da regra que explica a estabilidade dos átomos”.

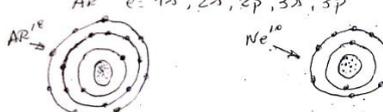
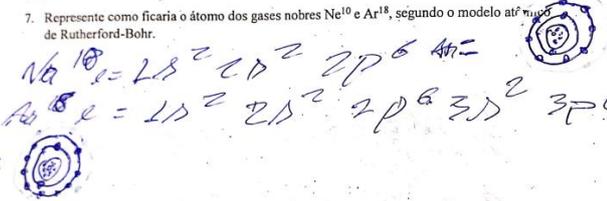
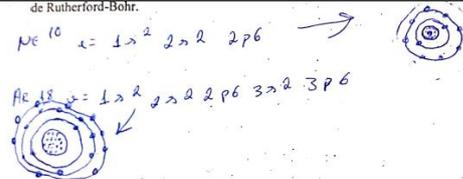
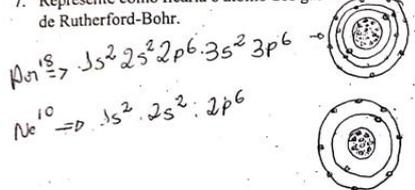
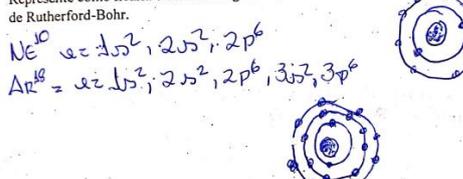
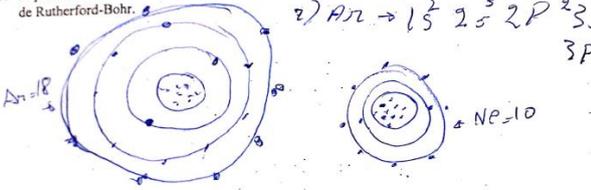
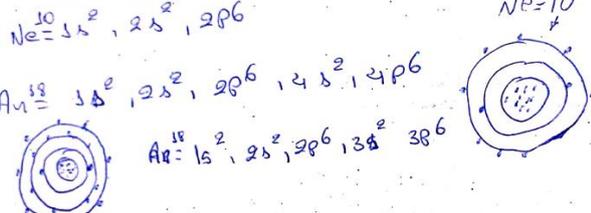
Estas perguntas tinham o intuito de fazer os alunos associarem os conteúdos de ciência naturais com os de química, como um assunto contínuo. Tais perguntas específicas são enfrentadas pelos alunos como algo difícil e que não se aplica ao seu cotidiano. Desta forma, após a observação do modelo 3D no software, os alunos

conseguiram compreender a ideia do modelo atômico, e responderam que a regra do octeto explicava a estabilidade dos átomos.

Na sétima questão, os alunos tiveram que ilustrar 2 átomos dos gases nobres (Neônio, Argônio) (Quadro 5) e para isso tiveram que realizar a distribuição eletrônica desses elementos.

Quadro 5 – Ilustração dos átomos dos gases nobres.

Alunos	Representação
A ₁	
A ₂	
A ₃	<p>de Rutherford-Bohr.</p> 
A ₄	
A ₅	<p>de Rutherford-Bohr.</p> <p>Ne¹⁰ e: 1s² 2s² 2p⁶ → </p> <p>Ar¹⁸ e: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ → </p>
A ₆	<p>de Rutherford-Bohr.</p> <p>Ne¹⁰ e: 1s² 2s² 2p⁶</p> <p>Ar¹⁸ e: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶</p> 

<p>A7</p>	<p>$Ne^{10} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6$ $Ar^{18} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$</p> 
<p>A8</p>	<p>7. Represente como ficaria o átomo dos gases nobres Ne^{10} e Ar^{18}, segundo o modelo atômico de Rutherford-Bohr.</p> <p>$Ne^{10} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6$ $Ar^{18} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$</p> 
<p>A9</p>	<p>de Rutherford-Bohr.</p> <p>$Ne^{10} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6$ $Ar^{18} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$</p> 
<p>A10</p>	<p>7. Represente como ficaria o átomo dos gases nobres Ne^{10} e Ar^{18}, segundo o modelo atômico de Rutherford-Bohr.</p> <p>$Ar^{18} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ $Ne^{10} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6$</p> 
<p>A11</p>	<p>7. Represente como ficaria o átomo dos gases nobres Ne^{10} e Ar^{18}, segundo o modelo atômico de Rutherford-Bohr.</p> <p>$Ne^{10} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6$ $Ar^{18} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$</p> 
<p>A12</p>	<p>7. Represente como ficaria o átomo dos gases nobres Ne^{10} e Ar^{18}, segundo o modelo atômico de Rutherford-Bohr.</p> <p>$Ar^{18} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ $Ne^{10} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6$</p> 
<p>A13</p>	<p>de Rutherford-Bohr.</p> <p>$Ne^{10} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6$ $Ar^{18} e = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$</p> 

Fonte: Próprio autor, 2019.

As ilustrações permanecendo apenas numa linguagem simbólica podem contribuir para que aluno adquira certo grau de conhecimento específico para o estudo de modelos atômicos, porém, esse conhecimento não será traduzido em argumentação com linguagem científica (POZO; CRESPO, 2009; *apud* SILVA; MARQUES, 2020).

Então é essencial que a apresentação dessas teorias esteja fortemente ligada a realidade dos alunos, para tornar o conhecimento teórico significativo. Segundo Lana (2014) as representações dos átomos podem variar bastante, desde o desenho clássico do modelo Rutherford-Bohr até as representações mais sofisticadas que mostram os elétrons circulando em orbitais elípticos. Observou-se que o desenho dos alunos ainda obedeceu às representações do modelo clássico também apresentado nas aulas expositivas, porém nenhum tentou ilustrar em formas 3D embora tivessem visto a simulação em realidade aumentada.

Por fim, na oitava questão, perguntou-se qual a contribuição da temática das PANC para os conteúdos de química (Quadro 6).

Quadro 6 – Respostas da oitava questão.

Aluno	Resposta
A ₁	Eu achei muito interessante eu aprendi muito sobre as PANC. Eu ainda tenho muito mais que aprender.
A ₂	Bom, pois foi um conteúdo diferente.
A ₁₀	Achei muito interessante por acha que nunca podia estudar as plantas através da química e com isso aprendi que muitas plantas podemos usar como alimentos doce, geleia.
A ₁₃	Achei bastante interessante e diferente das outras aulas.

Fonte: Próprio autor, 2019.

As respostas dos alunos demonstram que a proposta de ensino aplicada, foi um sucesso, a maioria dos alunos respondeu que a abordagem foi interessante. Tal comprovação demonstra que as aulas de química, necessitam de atividades diferentes e interdisciplinares, independente da área específica das ciências, quebrando a sistemática proposta nos livros didáticos e nos planos educacionais.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fato das aulas de química ser abordadas de forma diferente chamou muito à atenção dos alunos, introduzir a temática das PANC foi uma ótima intervenção as aulas massivas de química dos alunos da EJA. Essa proposta abordou diversos assuntos da química sem fazer restrições de conteúdos e o contato com a tecnologia deixou os conhecimentos teóricos mais acessíveis à compreensão dos alunos, havendo satisfação em aprender sobre o modelo atômico aplicado.

A proposta de ensino de química foi bem sucedida, pois se relacionou o estudo da composição da matéria, após a introdução da temática das Plantas Alimentícias Não Convencionais. Foi possível também, constatar que apesar de alguns alunos fazerem uso não convencional das plantas, como o aproveitamento das cascas do abacaxi para fazer o aluá e a geleia de taperebá, a maioria desconhecia a utilização das outras espécies consideradas matos, e que desta forma as abordagens com as PANC podem ser variadas trazendo outros subprodutos e receitas alimentares.

As atividades que envolviam o consumo das PANC foram essenciais aos alunos, pois permitiram o contato mais próximo com as possíveis receitas a serem feitas em casa, buscando combater os preconceitos e fomentar o uso dessas plantas na alimentação dos alunos.

A utilização do software de realidade aumentada auxiliou bastante, na compreensão do modelo atômico de Rutherford-Bohr, por ser um aplicativo de celular e funcionar somente com a leitura dos flashcards através da câmera, fazendo com que a pesquisa não se limitasse ao uso da internet.

REFERÊNCIAS

AL STUDIO. **AtomAR by Aura Interactive**. 2019. (0,33s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pdvRABulBg8>> Acesso em: 05/01/2021.

ALMEIDA, A. **Peixinho da Horta é PANC**. VegMag. 2019. Disponível em: <<https://vegmag.com.br/blogs/alimentacao/peixinho-da-horta-e-panc>> Acesso em: 05/01/2021.

ANDRADE, R. A.; LEMOS, E. G. DE M.; MARTINS, A. B. G.; PAULA, R. C. PITTA JÚNIOR, J. L. **Caracterização Morfológica e Química de Frutos de Rambutan**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 30, n. 4, p. 958-963, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000400020>> Acesso em: 22/01/2021.

AMAZONAS. **Proposta Pedagógica e Curricular para Educação de Jovens e Adultos**. Gerência de Atendimento Educacional à Diversidade. Manaus – AM. 2015.

BADUE, A. F. B.; RANIERI, G. R. **Guia Prático de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) para escolas**. Instituto Kairós, São Paulo – SP. 2018. Disponível em: <<https://alavoura.com.br/wp-content/uploads/2019/07/Guia-Pratico-de-PANC-em-Hortas-Escolares.pdf>> Acesso em: 17/12/2020.

BARBOSA, E. F. **Instrumentos de Coleta de Dados em Pesquisa Educacionais**. 2008. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf> Acesso em: 05/01/2021.

BORGES, C. K. G. D. **PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC): A Divulgação Científica das Espécies na Cidade de Manaus, AM**. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, v. 4, n. 11, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2635>> Acesso em: 06/01/2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2006.

BUDEL, G. J.; GUIMARÃES, O. M. **Ensino de Química na EJA: Uma proposta Metodológica com Abordagem do Cotidiano**. 1º Congresso Paranaense de Educação em Química. 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/Completopagina/18258846320090614.pdf>> Acesso em: 15/12/2020.

CANELLA, D.S.; LOUZADA, M. L. C.; CLARO, R. M.; COSTA, J. C.; BANDONI, D. H.; LEVY, R. B.; MARTINS, A. P. B. **Consumo de Hortaliças e sua Relação com os Alimentos Ultraprocessados no Brasil**. Revista Saude Publica, v. 52, N. 50, 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/145875>> Acesso em: 08/01/2021.

CAVAGLIER, M. C. S.; MESSEDER, J. C. **Plantas Mediciniais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 14, No 1, 2014.

Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/download/BIOLOGIA/MODULO3/Leitura%20Anexa%201.pdf>> Acesso em: 05/02/2021.

CORREIA, C. F. S.; CANDIDO, E.; RUDEK, F.; OLIVEIRA, L. M. S.; DAMASCENO, L.; GRACIETE, M. J.; CALIXTO, M. A. A.; MARTINS, M. F.; SCOLARI, P.; SANTOS, R. A.; SERRANO, R. H. M.; ANDRADE, S. M. S.; RODRIGUES, V. A. **O ESTUDO DA QUÍMICA NO COTIDIANO** : As dificuldades para os alunos no ensino de Química. Colégio Estadual Santo Inácio de Loyola, Fênix – PR. 2015. Disponível em: <http://www.emdialogo.uff.br/content/o-estudo-da-quimica-no-cotidiano-dificuldades-para-os-alunos-no-ensino-de-quimica>> Acesso em: 12/01/2021.

CRUZ, D. D. **ECOLOGIA**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2015. Disponível em: http://portal.virtual.ufpb.br/biologia/novo_site/Biblioteca/novos/ecologia.pdf> Acesso em: 15/01/2021.

FARIAS, M. J. **O Perfil do Aluno da Educação de Jovens e Adultos**. Web Artigos. 2017. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/o-perfil-do-aluno-da-educacao-de-jovens-e-adultos/34725/#:~:text=Os%20perfis%20do%20aluno%20da,%2C%20etnia%2C%20religião%2C%20crenças>> Acesso em: 17/01/2021.

FELÍCIO, C. M. OLIVEIRA, J. F. A. C.; SILVA, O. N.; ROSA FILHO, S. N.; SOARES, M. H. F. B.; MATOS, M. S. **Proposta Interdisciplinar para o Ensino de Química no Curso Técnico em Agricultura**. Cadernos Temáticos, Brasília, v. 3, n. 15, 2007. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/15880>> Acesso em: 20/12/2020.

FERREIRA, F. F.; MURARI, A. L.; LIZ, A. M. **Panc's: Plantas Alimentícias Não Convencionais, consumo consciente e nutrição na escola de Ensino Fundamental**. Compartilhando Saberes. 2018. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/342/2019/05/Fernanda-de-Figueiredo-Ferreira-Panc-s-1.pdf>> Acesso em: 18/12/2020.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Tradução Joice Elias Costa, Porto Alegre: ArtMed, 2009.

FUHR, R. **Levantamento de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Município de Pato Branco – PR**. 64p. Monografia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Pato Branco – Paraná, 2016. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14084/2/PB_COAGR_2016_31.pdf> Acesso em: 19/12/2020.

GARRETT Jr., G. **Prova do MasterChef é marcada pelas PANCs. Você sabe o que são?**. Gazeta do Povo. 2016. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/pessoas/prova-do-masterchef-e-marcada-pelas-pancs-voce-sabe-o-que-sao/>> Acesso em: 05/01/2020.

GUIMARÃES, J. R. A. **Caracterização Físico-Química e Composição Mineral de *Pereskia aculeata* Mill., *Pereskia grandifolia* Haw. e *Pereskia bleo* (Kunth) DC**. 72p. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista (Júlio de Mesquita Filho),

Botucatu – São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/154805>> Acesso em: 15/12/2020.

HENRIQUES, A. B.; CALLADO, C. H.; RIZZINI, C. M.; REINERT, F. CUNHA, M. VALENTIN, Y. Y. **Botânica**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS**. 562 p. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>> Acesso em: 15/12/2020.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

KLAUSEN, L. S. **Aprendizagem Significativa: Um desafio**. EDUCERCE. XIII Congresso Nacional de Educação. 2012. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25702_12706.pdf> Acesso em: 05/01/2021.

KOPKO, G. **As Pessoas Precisam Entender o que é Comida de Verdade**. Blog da Saúde. Ministério da Saúde. 2016. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/51777-e-superimportante-conseguir-valorizar-as-nossas-tradicoes-sao-os-padroes-alimentares-e-a-cultura-gastronomica-que-bloqueiam-os-ultraprocessados-e-a-comida-pronta-afirma-chef-rita-lobo>> Acesso em: 07/01/2021.

LABARCA, M.; BEJARANO, N.; EICHLER, M. L. **Química e Filosofia: Rumo a Uma Frutífera Colaboração**. Química Nova, Vol. 36, No. 8, 2013. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=5676> Acesso em: 07/01/2021.

LANA, C. R. **Átomo – Demócrito, Thomson, Rutherford, Bohr e História do Átomo**. Química – UOL. 2014. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/atomo-a-hrefhttpeducacaouolcombrbiografiasdemocritojhtmudemocritoua-thomson-rutherford-bohr-e-historia-do-atomo.htm>> Acesso em: 12/01/2021.

MELO, M. R.; LIMA NETO, E. G. **Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química**. Química Nova na Escola, Vol. 35, N° 2, 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf> Acesso em: 13/12/2020.

OLIVEIRA, L. F.; BORGES, S. V.; NASCIMENTO, J.; CUNHA, A. C.; JESUS, T. B.; PEREIRA, P. A. P.; PEREIRA, A. G. T.; FIGUEIREDO, L. P.; VALENTE, W. A. **Utilização de Casca de Banana na Fabricação de Doces de Banana em Massa - Avaliação da Qualidade**. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 20, n. 4, 2009. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/1235>> Acesso em: 19/01/2020.

OLIVEIRA, S. F.; MELO, N. F.; SILVA, J. T.; VASCONCELOS, E. A. **Softwares de Simulação no Ensino de Atomística: Experiências Computacionais para Evidenciar Micromundos**. Química Nova na Escola, Vol. 35, N° 3, 2013. Disponível em:

<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35_3/02-EQM-29-12.pdf> Acesso em: 12/12/2020.

PANEGASSI, R. L. **Alimentação, Estereótipos e Preconceitos Culturais na América Portuguesa ao Longo do Século XVI**. Revista Patrimônio e Memória, v. 15, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://pem.assis.unesp.br/index.php/pem/article/view/962>> Acesso em: 18/01/2021.

PAZ, D. P. **O potencial das panc como agentes transformadoras das escolhas alimentares em Santo Antônio da Patrulha**. 75 p. Monografia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santo Antônio da Patrulha - Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/179984>> Acesso em: 15/12/2020.

PICHETH, S. F.; CASSANDRE, M. P.; THIOLENT, M. J. M. **Analisando a Pesquisa-Ação à Luz dos Princípios Intervencionistas: um olhar comparativo**. Educação (Porto Alegre), v. 39, n. esp. 2016. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/24263/15415>> Acesso em: 01/02/2020.

PORTAL DICA DE SAÚDE. **Os 10 benefícios do Rambutan para a saúde**. 2016. Disponível em: <<http://www.saudedica.com.br/os-10-beneficios-do-rambutan-para-saude/>> Acesso em: 23/08/2017.

QUEIROZ, A. S.; OLIVEIRA, C. M.; REZENDE, F. S. **Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático**. Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação, v. 1, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/44>>. Acesso em: 20/01/2021.

REGO, F. F. S. **Produtividade de cará (*Dioscorea trifida* L. f) sob diferentes consórcios com leguminosas**. Universidade Federal do Amazonas, Manaus - Amazonas. 2013. Disponível em: <<http://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/3008/2/Felipe%20Farias%20da%20Silva%20Rego.pdf>> Acesso em: 13/01/2021.

SILVA, M. C. M.; MARQUES, C. V. V. C. O. **As Representações Sociais nas Ilustrações de Modelos Atômicos dos Livros Didáticos de Química**. I Simpósio Sul – Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências, Mestrado em Ensino de Ciências – Universidade Federal da Fronteira Sul – Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <<https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SSAPEC/article/view/14329>> Acesso em: 20/01/2021.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017.

TEIXEIRA, A. P. **Desenvolvimento de uma Bebida Semelhante ao Aluá, com Fermentação Controlada, Utilizando Bactérias Láticas Isoladas da Fermentação Espontânea da Casca do Abacaxi**. Anais Seminário de Iniciação Científica. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana – Bahia, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.uefs.br/index.php/semic/article/view/3131>> Acesso em: 20/01/2021.

TEIXEIRA, A. P. **O Cará-Roxo (*Dioscorea trifida*) Como Ingrediente Funcional na Indústria de Panificação.** 22f. Artigo de Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas – Manaus – Amazonas, 2011. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3704/1/Antonia%20Paiva%20Teixeira.pdf>> Acesso em: 16/01/2021.

TOTVS. **Como a Realidade Aumentada Pode Beneficiar a Educação.** 2018. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/biblioteca/como-a-realidade-aumentada-pode-beneficiar-a-educacao/>> Acesso em: 13/01/2021.

TRIGO, M.; RONCADA, M. J.; STEWIEN, G. T. M.; PEREIRA, I. M. T. B. **Tabus Alimentares em Região do Norte do Brasil.** Rev de Saúde Pública. v. 23, n. 6, 1989. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/article/rsp/1989.v23n6/455-464>> Acesso em: 19/01/2021.

VEGA, C. F. P. **Aspectos Nutricionais em Ora-Pro-Nobis (*Pereskia aculeata* mill.) Relacionados a Micro-Organismos Promotores de Crescimento Vegetal e Características Químicas e Físicas do Solo.** 93 p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Lavras, Lavras – Minas Gerais, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/handle/1/32738>> Acesso em 18/12/2020.

APÊNDICES

4. Se **sim**, onde você observou essas plantas?

Quintal de casa;

Escola;

Rua;

Outros: _____

5. Você sabia que as plantas nas imagens acima servem como alimentos? (Ex: Sorvete, bolo, geléia, etc.)

Sim Não

6. Quais são os frutos e vegetais que sua família consome em casa mensalmente:

Cenoura;

Alface;

Cebola;

Alho;

Tomate;

Outros: _____

7. Onde você acha que a Química está presente:

Produtos de limpeza;

PANC;

Água;

Bomba nuclear;

Alimentos;

Todas as opções.

8. Marque os 3 tipos de ligações que os átomos podem formar:

(a) Ligações dos átomos fixos;

(d) Ligação metavalente;

(b) Ligação iônica;

(e) Ligação mecânica dos átomos.

(c) Ligação metálica;

(f) Ligação covalente.

9. Você já ouviu falar de Realidade Aumentada?

Sim Não

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)**

Prezado (a) Senhor (a), _____

O (a) Sr (a). está sendo convidado a participar da pesquisa: Atividades práticas diferenciadas ressaltando aspectos químicos estruturais por meio do uso de PANC, que tem por objetivo ressaltar a utilização das plantas no âmbito escolar e identificar os motivos pelos quais não se acrescentam ao hábito alimentar das pessoas.

Essa pesquisa será realizada com alunos do Ensino Médio na modalidade EJA. Pessoas intolerantes a lactose, alérgico ao leite de vaca e/ou diabéticos, não devem participar desta pesquisa. Sua participação no estudo consistirá em responder um questionário sobre PANC e degustar uma sobremesa produzida do Cará-Roxo (*Dioscorea spp.*). A entrevista/coleta de dados/grupo terá uma duração de mais ou menos 30 minutos. Se houver algum problema relacionado com a pesquisa o senhor será encaminhado para a Unidade Básica de Saúde - JAPIIM onde será atendido caso aconteça qualquer eventualidade e necessite de cuidados emergenciais.

Os riscos com essa pesquisa são mínimos, sendo que o Sr (a). pode se sentir desconforto intestinal, diarreia, náuseas e/ou ânsia, mas o Sr (a). tem a liberdade de não responder ou interromper a participação a qualquer momento.

O Sr (a). tem a liberdade de não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, mesmo após o início da entrevista/coleta de dados, sem qualquer prejuízo. Está assegurada a garantia do sigilo das suas informações. O Sr (a). não terá nenhuma despesa e não há compensação financeira relacionada à sua participação na pesquisa.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa o Sr (a). poderá entrar em contato com o pesquisador responsável pelo estudo: Flávio de Mattos Ribeiro Neto, que pode ser localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro das 13 às 18h ou pelo email flavio14neto@gmail.com, ou com Lucilene da Silva Paes (Orientadora do Projeto) pelo email lucilene.paes@ifam.edu.br. O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Saúde – CEPIS, também poderá ser consultado caso o Sr. tenha alguma consideração ou dúvida sobre a ÉTICA da pesquisa pelo telefone 11-3116-8606 ou pelo email cepis@isaude.sp.gov.br.

Sua participação é importante e voluntária e vai gerar informações que serão úteis para esclarecer e atribuir crédito ao uso das Plantas Alimentícias Não Convencionais da Região na alimentação e no âmbito escolar.

Este termo será assinado em duas vias, pelo senhor e pelo responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou foi lido para mim, sobre a pesquisa: “Atividades Práticas Diferenciadas Ressaltando Aspectos Químicos Estruturais por Meio do Uso de PANC”. Discuti com o pesquisador Flávio de Mattos Ribeiro Neto, responsável pela pesquisa, sobre minha decisão em participar do estudo. Ficaram claros para mim os propósitos do estudo, os procedimentos, garantias de sigilo, de esclarecimentos permanentes e isenção de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Assinatura do entrevistado

___/___/___

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deste entrevistado OU REPRESENTANTE LEGAL (se for o caso) para a sua participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

___/___/___

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL

Questionário Final das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC)

Nome:

Turma:

1. O que significa a sigla PANC?

() Plantas Comestíveis Não Convencionais;

() Plantas Alimentícias Convencionais;

() Plantas Não Convencionais do Comércio;

() Plantas Alimentícias Não Convencionais.

2. Relate sua experiência na atividade de pesquisa. De acordo com as questões abaixo:

a) Quais foram às dificuldades em encontrar as PANC do caminho da sua casa até a escola?

b) Houve alguma reação inesperada das pessoas ao seu redor?

3. Das fotos das PANC retiradas pela turma cite 2 subprodutos podem ser originados a partir dessas plantas.

4. De 0 a 10 qual a sua nota para o software de Realidade Aumentada “AtomAR”? Por quê?

5. Se o modelo de átomo de Rutherford é comparado ao sistema solar, o que corresponde ao “sol” e aos “planetas”, respectivamente:

- Átomos + nêutrons (núcleo) e íons;
- Positivo e negativo;
- Prótons e nêutrons;
- Prótons + nêutrons (núcleo) e elétrons;
- Íons.

6. Qual o nome da regra que explica a estabilidade dos átomos:

7. Represente como ficaria o átomo dos gases nobres Ne ($Z=10$) e Ar ($Z=18$), segundo o modelo atômico de Rutherford-Bohr.

8. O que você achou da temática das PANC para o conteúdo de Química:
