



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UnB

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB Planaltina

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ANDREZZA MARTINS DE MOURA

**O papel das atividades experimentais no ensino de Química para Educação
de Jovens e Adultos: Um olhar para valorização dos saberes populares**

BRASÍLIA- DF

2017

ANDREZZA MARTINS DE MOURA

O papel das atividades experimentais no ensino de Química para Educação de Jovens e Adultos: Um olhar para valorização dos saberes populares

Orientador: Dr. Roberto Ribeiro da Silva.

BRASÍLIA- DF

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

Andrezza Martins de Moura

“O papel das atividades experimentais no ensino de Química para Educação de Jovens e Adultos: Um olhar para valorização dos saberes populares”

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB).

Aprovada em 29 de junho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roberto Ribeiro da Silva - IQ/UnB

(Presidente)

Prof. Dr. Elias Batista dos Santos - SEE/DF

(Membro Titular)

Prof.^a Dra. Joice de Aguiar Baptista - IQ/UnB

(Membro Titular)

Prof.^a Dra. Evelyn Jennifer de Lima Toledo - IQ/UnB

(Membro Suplente)

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre(Paulo Freire)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus, pela inspiração e orientação em todos os momentos da minha vida.

Agradeço à minha mãe e à minha filha por me apoiarem sempre e por estarem comigo nas horas mais difíceis sempre repletas de carinho e ternura.

À minha avó, Enriqueta Barragan de Farina (in memorian), pelo amor e pelo incentivo.

Ao professor Cassio Laranjeiras pela riqueza dos diálogos tecidos em sua disciplina que colaboraram muito para tessitura da minha dissertação.

Ao professor Ricardo Gauche por ser tão acessível e humano no sentido de compartilhar sua vasta experiência acadêmica com seus alunos como eu.

Ao professor Gerson Mol pela simpatia e pelas contribuições no âmbito do ensino de ciências inclusivo.

Ao professor Wildson Luiz Pereira dos Santos (in memorian) que brindou-me com sua sabedoria durante a disciplina CTS que tanto enriqueceu meu trabalho.

À professora Joice de Aguiar Baptista pelas contribuições importantes durante o processo de qualificação e pela competente condução da disciplina de Experimentação e Contexto.

Ao professor Elias Batista dos Santos pelo generoso subsídio durante a fase de qualificação.

Ao meu competente orientador, professor Roberto Ribeiro da Silva, por compartilhar comigo um pouco de sua experiência de décadas no Instituto de Química- UnB, pelo compromisso, pela generosidade, pela parceria, pela disponibilidade, pela exigência e pelo respeito que sempre manteve comigo.

Aos colegas, amigos e Direção do CEM X pela credibilidade e parceria que sempre despenderam aos meus projetos ao longo desses 7 anos nessa instituição.

Aos meus alunos da EJA pelo carinho, respeito para comigo e pela grande aceitação que sempre creditaram aos meus projetos

RESUMO

Entre os problemas apontados por especialistas para a abordagem atual da EJA (Educação de Jovens e Adultos) diz respeito ao fato de que, em geral, ela é uma adaptação insatisfatória do sistema escolar e não atende às necessidades do público adulto. Esta problemática se estende ao ensino de Química uma vez que investigações afirmam que esta disciplina não é percebida como algo útil e significativo para a maioria dos estudantes da EJA. Além disso, projetos com atividades experimentais praticamente inexistem e, quando são realizados, não se aproximam das especificidades da modalidade jovem, adulta e idosa. Pensando nessa histórica demanda metodológica da Educação de Jovens, Adultos e Idosos surgiu a presente dissertação que teve por objetivo investigar, as contribuições advindas da inserção de atividades demonstrativas-investigativas numa perspectiva de valorização dos saberes populares no âmbito do ensino de Química na modalidade jovem e adulta. Ao longo da pesquisa foram utilizados questionários semiestruturados, diários de bordo, fichas de pesquisa das atividades experimentais demonstrativo-investigativas que foram desenvolvidas em turmas do 3º segmento da EJA. Essas atividades experimentais foram realizadas em uma escola pública na cidade de Ceilândia DF, no turno noturno. Os resultados desta pesquisa indicaram que a realização dessas atividades experimentais, mais adaptadas à realidade das turmas de EJA, promoveram avanços na articulação da relação teoria-experimento no contexto dos fenômenos da salga e da defumação de carnes. Apesar do tempo limitado, os alunos se apropriaram satisfatoriamente do conhecimento químico escolar relacionado ao conhecimento popular envolvido na conservação de carnes por meio do sal. Essa pesquisa resultou em uma Proposta de Ação Profissional que apresenta uma estratégia de ensino para professores da EJA trabalharem a temática conservação de carnes por meio de atividades experimentais que contemplam a articulação da relação teoria- experimento e a valorização dos saberes populares. Esse módulo traz sugestões de atividades com uma descrição detalhada de metodologia de trabalho que tem como objetivo primeiro atender as especificidades didático-pedagógicas da EJA.

Palavras- chave: Educação de Jovens e Adultos; ensino de Química, experimentação; conservação de carnes; saberes populares; atividades demonstrativo-investigativas

ABSTRACT

Among the serious problems pointed out by experts for the current approach of EJA (Youth and Adult Learners) is that it is generally a poor adaptation of the school system and does not meet the needs of the adult modality. This problematic extends to the Chemistry teaching since that investigations affirm that this discipline is not perceived as something useful and significant for the majority of the EJA students. These projects with experimental activities practically don't exist and when carried out don't approach the young, adult and elderly specificities modality. Thinking about this historical methodological demand of Youth, Adult and Elderly Education came the present dissertation whose objective was to investigate the contributions coming from the insertion of demonstrative-investigative activities in a perspective of valuing folk knowledge in the field of teaching of Chemistry in the young and Adult. As a methodology, data were collected through semi-structured questionnaires, on-board journals, research records of experimental demonstrative-investigative activities that were developed in classes of the 3rd EJA segment in a workshop of a public school in Ceilândia -DF city at night. The results of this research demonstrated that the accomplishment of these experimental activities more adapted to the reality of the classes of EJA promoted advances in the articulation of the relation theory-experiment in the context of the procedure the meat salting and the meat smoking. Despite the limited workshop time, students satisfactorily appropriated school chemistry knowledge related to popular knowledge involved in the salting meat conservation. This research resulted in a Professional Action Proposal that presents a teaching strategy for EJA teachers to work on the theme of meat conservation through experimental activities that include the articulation of the theory-experiment relationship and the valorization of folk knowledge. This module brings suggestions to five moments with the detailed description of work methodology that aims to meet the didactic-pedagogical specificities of the EJA.

Keywords: Youth and Adults Learners; Chemistry teaching, meat conservation, folk knowledge, Demonstrative-Investigative Activities, meat smoking

Sumário

INTRODUÇÃO.....	9
1. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ESTRUTURA, REALIDADE E DESAFIOS	16
1.1 A Estrutura, o Currículo na Educação de Jovens e Adultos.	17
1.2 A Educação de Jovens e Adultos e o Ensino de Química.....	21
2. A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA	25
2.1 Atividades experimentais, ensino de química e a Educação de Jovens e Adultos	27
3 UM OLHAR PARA A VALORIZAÇÃO DOS SABERES POPULARES E O ENSINO DE ENSINO DE QUÍMICA NA EJA.....	29
3.1 A valorização de saberes Populares e o Ensino de Química	32
4. A CONSERVAÇÃO DE CARNES E O ENSINO DE QUÍMICA.....	35
4.1 Conservando carnes ao longo da história.....	35
4.2 Tópicos em Conservação de Carne e o Ensino de Ciências	38
5. ITINERÁRIO METODOLÓGICO	50
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	Erro! Indicador não definido.
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
8. REFERÊNCIAS	114
APÊNDICES	119
Apêndice A.....	120
Apêndice B.....	123
APÊNDICE C.....	124
APÊNDICE D.....	125
APÊNDICE F.....	128
APÊNDICE G.....	130
APÊNDICE H.....	130
APÊNDICE I	133

INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de educação destinada ao atendimento a pessoas jovens, adultas e idosas, trabalhadores com empregabilidade ou não, que não iniciaram ou interromperam seu percurso formativo escolar em algum ou em diferentes momentos de sua trajetória de vida.

Essas pessoas, sujeitos de saberes, encontrando-se muitas vezes à margem da cultura letrada e do acesso aos bens culturais e sociais, pelos mais variados motivos relacionados às condições sociais e econômicas, retornam para a escola buscando iniciar ou dar continuidade ao processo de escolarização interrompido, em geral, mais de uma vez. (BRASIL, 2013 b, p. 12).

Em tempos de mudanças na legislação educacional do país, seja no âmbito curricular, seja na estrutura organizacional, percebemos que o sistema de educação brasileiro tenta avançar em relação a outros países, principalmente no que tange ao intitulado “Novo Ensino Médio”. Nesse sentido, a Educação de Jovens e Adultos também acompanha essas mudanças, uma vez que o 3º segmento dessa modalidade equivale ao Ensino Médio, portanto, sofrerá alterações significativas em sua estrutura. As consequências dessas mudanças, ainda não há como avaliar, mas muitas dissertações e teses poderão trazer reflexões sobre a nova conjuntura educacional.

Nesse contexto de mudanças, abro um parêntese para falar um pouco de minha experiência profissional. Tanto meu ensino fundamental como o Médio foram em escolas públicas. Em 1997 concluí o curso de magistério, na sequência fui aprovada no concurso para séries iniciais da Secretaria de Educação do Distrito Federal, trabalhando nessa modalidade até 2004. Posso dizer que trabalhar com alfabetização de crianças na faixa de quatro a 10 anos, apesar de bastante desgastante, forneceu-me elementos importantíssimos, como versatilidade, criatividade, diversificação, além da experiência com ensino especial. Este trabalho inicial com o ensino especial trouxe o conceito de inclusão à minha prática e a partir desse momento percebi que trabalhar com determinado conteúdo de forma homogênea em uma turma não seria mais possível. Nesse sentido, esforcei-me em organizar as aulas a partir do conhecimento dos estudantes, promovendo, dentro das possibilidades pedagógicas da instituição que trabalhava, adaptações curriculares para os discentes com necessidades especiais egressos em turmas regulares das séries iniciais e finais.

Em 1998 passei no vestibular da Universidade de Brasília para Licenciatura em Química, cursado no período noturno. Trabalhava quarenta horas na Secretaria de Educação e estudava à noite na UnB, sempre digo que estudar e trabalhar é tarefa de guerreiros. Essa árdua

rotina de trabalho e faculdade à noite que vivenciei por 4 anos, fez com que tivesse um outro olhar ao assumir turmas de EJA, anos depois. Durante minha graduação tive a honra de assistir aulas com ícones do ensino de Química no Brasil como professor Gerson Mol, Ricardo Gauche, Roberto Ribeiro da Silva, Joice de Aguiar Baptista e o saudoso professor Wildson Luiz Pereira dos Santos que foi meu orientador no meu trabalho de conclusão de curso(TCC). Nessa fase de graduanda vivi um período importantíssimo em que o foco das discussões das aulas se voltava para um ensino de Química para vida, contextualizado, crítico.

Outro momento importante, na graduação, diz respeito ao legado Ciência, Tecnologia e Sociedade(CTS) promovido com maestria pelo professor Wildson e colaboradores no Instituto de Química- UnB. Trabalhei no meu estágio supervisionado em ensino, 2003, com a primeira edição do livro didático Wildson e colaboradores, “ Química e Sociedade”, que surgia com um formato de edição que remetia a uma revista. Esta revista/livro apresentava uma nova abordagem dos conteúdos de Química, fazendo uso de temas sociocientíficos como lixo, poluição, água. Esse material foi adotado em várias escolas públicas da Secretaria de Educação do Distrito Federal e trazia, no seu ínterim, a perspectiva freireana, que partia de temas sociais ou geradores, tão debatida nas aulas da graduação pelo saudoso e competente docente, Wildson Luiz Pereira do Santos, e tão conectada ao público da EJA. Nessa perspectiva, o ensino de Química seria abordado com uma visão mais crítica, emancipadora, problematizadora, dialógica, primando pela tomada de decisão.

Além disso, nessa mesma época, 1998, tive aulas em um espaço inovador e inclusivo no âmbito do ensino de ciências, chamado de LPEQ, Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química da UnB. Esse projeto foi idealizado e implementado pelo professor Roberto Ribeiro da Silva. Nesse espaço, alunos da escola pública têm a oportunidade de assistir aulas com atividades experimentais demonstrativo-investigativas ministradas por licenciados em Química. Desta forma, alunos, que muitas vezes, nunca participaram de atividades experimentais na escola, podem participar, gratuitamente, de vários experimentos no LPEQ-UnB, promovendo-se assim um trabalho de inclusão e divulgação científica.

Em 2004, formei-me na licenciatura e adicionei minha habilitação em Química junto a Secretaria de Educação do DF, ministrando, agora, aulas de ciências para o 7º ano do Ensino Fundamental. Ainda em 2004 tive meu primeiro contato com a Educação de Jovens e Adultos, ministrando aulas de alfabetização de adultos. Em 2008, iniciei com 3º segmento da EJA, ministrando aulas de Química e permanecendo na modalidade por 8 anos. Durante esses anos na Educação de Jovens e Adultos participei de alguns eventos como o **I Encontro de Educação**

Popular e a EJA (UnB), Currículo em Movimento na EJA (SE-DF), Seminário de Educação de Jovens e Adultos (SE-DF). Tais eventos, também, alicerçaram a presente pesquisa.

Além disso, ao longo desses anos como professora do quadro efetivo da Secretaria de Educação do DF, trabalhei muito com feiras de ciências, no entanto uma se destacou, a de 2015, onde meu projeto “ **Laboratório Gastronômico**” ficou em primeiro lugar entre as escolas públicas de ensino médio de Ceilândia e foi convidado a participar da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que aconteceu no centro de Brasília. O desdobramento desse projeto, que partiu da temática de segurança alimentar proposta pelo Prêmio Jovem Cientista da CNPq de 2015, inspirou, também, significativamente a temática do presente trabalho.

Mas foi durante uma disciplina, já egressa no Mestrado, em 2015, chamada Experimentação e Contexto, que meu projeto de dissertação foi delineado. Tal experiência foi fundamental para minha proposta de trabalho, fornecendo elementos que são a base teórica do meu trabalho. Nessa disciplina surge a ideia central de se trabalhar com inclusão e experimentação dentro da Educação de Jovens e Adultos, dentro de uma Feira Cultural de uma escola pública em Ceilândia.

No que tange à experimentação, em 17 anos como professora efetiva de escolas públicas do Distrito Federal, posso afirmar que é fato a escassez de atividades experimentais no ensino regular, e quase inexitem na Educação de Jovens e Adultos noturna. Por muitas vezes, realizei enquetes com meus alunos de Química da EJA noturno, no tange a participações, destes, em atividades experimentais em anos letivos anteriores, bem como visita ao laboratório de ciências das escolas, ou participações de alunos da EJA em feira de ciências. Dessas enquetes informais que realizei entre os anos de 2010 a 2015, a maior parte das repostas que obtive revelou que são raros os alunos, na modalidade jovens e adultos, que já realizaram alguma atividade experimental em algum momento na sua vida escolar. Posso exemplificar, com uma enquete realizada em 2015 com trinta alunos de uma turma EJA questionados sobre visitas ao laboratório da sua escola, vinte e seis alunos disseram nunca ter ido a um laboratório ou realizado qualquer tipo de atividade experimental escolar, além disso, vinte e um alunos nem mesmo sabiam da existência de laboratório na escola que já estavam estudando há pelo menos 1 ano.

Em outra oportunidade, recém-chegada à minha atual escola, em 2009, procurei me aproximar de professores da mesma área para saber detalhes sobre o funcionamento da instituição. Nessa conversa informal com um colega professor de Química, do EJA noturno, que tinha 34 anos de regência na SE-DF, e só na atual escola trabalhava há mais de 25 anos, procurei saber detalhes sobre a utilização dos recursos pedagógicos da escola como o laboratório de

Química. Este colega me respondeu que nesses vinte e cinco anos de regência na atual instituição, não realizava atividades experimentais com alunos da Educação de Jovens e Adultos, afirmando que suas aulas eram guiadas apenas pelo livro didático e resumos na lousa.

Nesse sentido, percebe-se que a exclusão inerente à Educação de Jovens e Adultos se estende, também, ao contexto pedagógico e didático uma vez que, no âmbito, do ensino de Química, as atividades experimentais são pouco exploradas. A partir dessa problemática é importante salientar que a relação teoria e prática são indissociáveis, e que o ensino de ciências, na modalidade EJA, deve atender as especificidades didáticas desses sujeitos. Sujeitos estes, muitas vezes, excluídos e desacreditados no que diz respeito aos seus potenciais cognitivos. Por conta disso, sempre procurei propor atividades experimentais aos alunos da EJA, no sentido de ampliar as possibilidades dessa modalidade em que atividades pedagógicas diferenciadas, como aulas experimentais, raramente aconteciam. Muitas vezes, fui criticada por colegas professores, que diziam que experimentos deveriam ser realizados em turmas regulares com alunos mais jovens. Estes colegas professores entendiam que atividades experimentais seriam propostas meramente lúdicas, de entretenimento ou infantis.

Além disso, por tentar fazer um trabalho diferenciado que mudava a rotina do ensino noturno, recebia muitas reclamações da bagunça durante os experimentos em turmas da noite, uma vez que o laboratório era monopolizado para o professor do diurno que parecia ser o “dono” do espaço e se exaltava ao saber que “seu laboratório” estava sendo “invadido” no turno contrário. Mesmo com essas adversidades, jamais deixei de usar o espaço em minhas aulas uma vez que grande parte dos alunos da Educação de Jovens adultos apresenta um conhecimento cotidiano com uma natureza pragmática que precisa ser valorizado e jamais rejeitado. Nesse sentido, o ensino de Ciências pode aproveitar esse conhecimento popular prático e incorporar essa bagagem de vida à nossa prática em sala de aula.

Diante do que foi abordado, no âmbito da EJA, é fato, que a “decisão de voltar à escola não é fácil de ser tomada e mantida, requerendo esta, uma luta interior de quebra de barreiras, preconceitos e paradigmas”(BRASIL, 2013a). Nesse sentido, tais sujeitos da EJA(trabalhadores, desempregados, negros, brancos, pobres, idosos, presidiários, menores infratores, etc) apresentam tempos e espaços diferentes de aprendizagens bem como um patrimônio igualmente diverso de saberes e valores culturais. No entanto, segundo Chassot (2008), há leituras, dos saberes populares, eivadas de preconceitos como aquela em que ainda se coloca pejorativamente o rótulo de saber popular em um determinado conhecimento e vê ‘esse popular’ como algo sem serventia.

Esta colocação de Chassot (2008) pode ser exemplificada por uma situação ocorrida em uma reunião pedagógica que participei para definição de temas para a primeira Feira de Ciências da EJA noturno na escola que trabalhava. Durante esta definição de temas para feira, foi sugerido propostas que tivessem conexão com o cotidiano dos alunos como, por exemplo, “ciência na cozinha”. Durante a sugestão deste tema, um professor do noturno, se recusou a participar da feira de Ciências, pois alegava que temas como gastronomia, ou produtos de limpeza não teriam um conteúdo científico significativo para ser explorado em uma feira científica. Este professor, no semestre anterior, havia reprovado 19 alunos em uma turma de 23 alunos, alegando que os alunos da EJA não “sabiam” sua disciplina

Não obstante, Chassot (2010), afirma que pessoas, sem escolarização formal, detêm saberes que, em muitas situações, a academia desconhece ou até não sabe explicar. Para Gondim e Mol (2008) em nossa sociedade, ainda é muito comum a visão que dá a ciência um status hegemônico e superior de saber. Essa visão cientificista é também reproduzida na escola. Tal visão, se faz presente também no ensino de Ciências uma vez que há discussões que permeiam essa questão referindo-se ao significado de ensinar ciências para a vida de estudantes que habitam um mundo de enorme diversidade cultural como por exemplo na Educação de Jovens e Adultos.

Diante do que foi explanado, surge uma questão a ser investigada nesse projeto de pesquisa: Como a inserção de atividades experimentais numa perspectiva de valorização dos saberes populares pode contribuir para o Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos? Nesse sentido deve haver uma adequação da proposta que deverá considerar, sobretudo, o perfil dos estudantes, o reconhecimento de seus saberes acumulados ao longo do tempo e seus objetivos de vida uma vez que espera-se o ensino de Química, na EJA, se “volte para formação humana que é capaz de ampliar os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania” (BRASIL, 2013a, p.41).

Tais diretrizes afirmam ainda que, compete ao professor analisar os saberes acumulados ao longo da vida dos estudantes para articulá-los aos saberes escolares, de modo que o conteúdo significativo não seja apenas o prescrito no currículo. Assim, a participação dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos deve ser observada de forma mais integral e não centralizada apenas na presença física em sala de aula.

Ao longo da minha carreira profissional, vivenciei muitos projetos de governo implementados nas escolas que atuei, como *Escola Candanga* (Ensino Fundamental), Bloco Único de Alfabetização (séries iniciais), Ciência em Foco (5º ao 9ºanos), Currículo em Movimento (Educação Básica), Pacto Nacional do Ensino Médio (Ensino Médio), entre outros. No entanto,

sempre aponte em reuniões pedagógicas, a necessidade de projetos de governo mais específicos que contemplassem a Educação de Jovens e Adultos, no meu caso em especial, projetos de governo em Ensino de Ciências que atendessem as peculiaridades dessa modalidade. Pois, amiúde, tal modalidade tem sido tratada como uma extensão do ensino regular fundamental ou médio, uma vez que a metodologia adotada na EJA, resume-se, frequentemente, em uma reprodução daquela adotada, por exemplo, com adolescentes do ensino médio regular ou com crianças em processo de alfabetização, incluindo os mesmos livros enciclopédicos ou cartilhas, mesmo sistema de avaliação.

Ciente dessa necessidade metodológica específica para EJA, a Secretaria de Educação do DF, em 2011, distribuiu um material pedagógico direcionado a esse público, na forma de livros e cadernos de exercícios, para cada componente curricular. No entanto, muitos exemplares vieram com muitos erros conceituais, bem como problemas de digitação, incluindo os exemplares de Química. Por conta dessa quantidade de problemas, os livros foram recolhidos e as edições futuras foram canceladas. Segundo dados do GDF, foram gastos aproximadamente dezoito milhões com esse material. Apesar da tentativa frustrada, é importante reconhecer a iniciativa de distribuição de um material específico para EJA. Em especial, o caderno de apoio de Química, trazia pequenas atividades experimentais em algumas unidades, ou seja, houve um certo avanço metodológico no ensino de Ciências, no âmbito da modalidade adulta, apesar desses exemplares ainda apresentarem características dos livros para o ensino regular.

Enfim, todos estes aspectos trazem a base do objetivo geral da presente dissertação que visou investigar as contribuições, para o ensino de química na modalidade EJA, advindas da inserção de atividades demonstrativo-investigativas, uma perspectiva de valorização dos saberes populares, em uma oficina sobre conservação de carnes em uma escola pública do Distrito Federal, turno noturno,

Pautada no referido objetivo geral, esta dissertação investiga a hipótese de como o uso de atividades demonstrativo-investigativas, numa perspectiva de valorização de saberes populares, com a temática conservação de carnes com ênfase na produção de carne de sol e na defumação, pode contribuir para a melhoria no ensino de Química dentro da modalidade EJA.

Nessa mesma linha de pensamento, as orientações curriculares da SE-DF recomendam que o ensino na EJA deve promover a escolarização de pessoas jovens, adultas e idosas que interromperam ou não tiveram acesso ao itinerário formativo escolar, por meio do entendimento de uma prática educativa que atenda à demanda e à diversidade dos sujeitos da classe trabalhadora envolvidos no processo, “a fim de dialogar com seus saberes, culturas, projetos de vida e

articular melhores perspectivas com o meio social, cultural e com o mundo do trabalho.” (BRASIL,2014b, p.30).

E com este contexto da Educação de Jovens e Adultos, inicia-se o primeiro capítulo do presente projeto. Neste capítulo é delineada um pouco da realidade da modalidade EJA no passado e nos dias atuais, enfatizando a estrutura curricular e organizacional da modalidade, no âmbito Brasil, bem como no Distrito Federal. Além disso, uma significativa revisão sobre o ensino de ciências e as possíveis adequações metodológicas para modalidade jovem e adulto fazem parte da pauta desse capítulo.

O segundo capítulo segue com uma revisão sobre o papel da experimentação no ensino de ciências, trazendo possibilidades, na literatura, de atividades experimentais que permeiam o conhecimento cotidiano e a valorização dos saberes populares.

Já o capítulo 3, apresenta o título “A valorização do conhecimento cotidiano e dos saberes populares no Ensino de Ciências” contemplando uma revisão de trabalhos anteriores em ensino de Ciências, em especial, de Química. Assim, o capítulo procura revisar trabalhos que com muita propriedade explanam as possibilidades e desafios de se unir o conhecimento cotidiano, popular, prático, característico de alunos da modalidade adulta, ao conhecimento químico escolar. Por ser uma temática ampla, e pensando em termos de demanda de fundamentação teórica que realmente fornecesse um aporte para a análise futura de resultados da pesquisa, procurou-se delimitar a revisão ao contexto da Educação da Educação de Jovens e Adultos.

O quarto capítulo explora tópicos em conservação de carnes que envolve um breve histórico sobre a importância sal na conservação de carnes aos longos do tempo, bem como características e classificações sobre as técnicas de conservação de carnes. Além disso, a técnica de defumação também é contemplada nesse trabalho, enfatizando-se as possibilidades pedagógicas desse tema pouco utilizado no contexto do ensino de ciências.

1. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ESTRUTURA, REALIDADE E DESAFIOS

A Educação de Jovens e Adultos: Aspectos Gerais

A modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) pode ser considerada, como o nível em que o nosso país procura quitar uma dívida social que tem para com o cidadão que não estudou na idade própria. Esta é voltada, portanto, aos que se situam na faixa etária superior à considerada própria, no nível de conclusão do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Nesse sentido, esta modalidade tem o compromisso social de assegurar a escolarização dos sujeitos que, historicamente, foram excluídos do direito à educação.

“Essa lacuna educacional, confirma a exclusão social, privando largas parcelas da população ao direito de participar dos bens culturais, de integrar-se na vida produtiva e de exercer sua cidadania” (BRASIL, 2014a, p. 41).

Estes sujeitos da EJA são jovens, adultos, idosos, adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa (liberdade assistida ou internação), adultos com restrição de liberdade (sistema prisional), população em situação de rua, sujeitos com necessidades educacionais especiais, quilombolas, integrantes de movimentos sociais e populares, trabalhadores da cidade e do campo. Dessa maneira pode-se afirmar que a EJA é a “representação viva, na escola, da diversidade e pluralidade da sociedade brasileira”. (BRASIL, 2013b, p.16).

Nessa perspectiva de diversidade, o art. 37 da LDB apresenta os fundamentos da EJA, atribuindo ao poder público a responsabilidade de fomentar e viabilizar o acesso e a permanência do trabalhador na escola. Para tanto, são implementadas ações integradas e complementares entre si e mediante oferta de cursos gratuitos aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular proporcionando-lhes oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

EJA e o Plano Nacional de Educação (Lei n.13.005/2014)

O PNE, no corpo da lei 13.005/2014, apresenta 14 artigos e um anexo, no qual constam 20 metas e 254 estratégias, previstas para o cumprimento da lei em dez anos. As metas que tratam especificamente da modalidade EJA, ou seja, sujeitos adolescentes, jovens adultos e idosos, são as metas 3, 8, 9 e 10. O conteúdo dessas metas indica o que o país deve fazer para garantir a escolarização de todos que não tiveram acesso a ela na chamada “idade adequada”, incluindo, a perspectiva de superação do analfabetismo (BRASIL, 2016, p.18).

Nesse sentido, o desafio conceitual e de alcance de tais metas não se resumem na alfabetização, ela se estende à compreensão do que é a EJA. Tratada como modalidade da educação

básica na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN/ lei n. 9.394/1996), “a escolarização voltada para jovens e adultos ainda sofre com os preconceitos construídos historicamente, que consideram esse tipo de ensino de baixa qualidade e oferecido de forma ligeira”. (BRASIL, 2016, p.16).

As metas com enfoque nos sujeitos da EJA no PNE são:

Meta 3: universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezesete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento). [...]

Meta 8: elevar a escolaridade média da população de 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos, de modo a alcançar, no mínimo, 12 (doze) anos de estudo no último ano de vigência deste Plano, para as populações do campo, da região de menor escolaridade no país e dos 25% (vinte e cinco por cento) mais pobres, e igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Meta 9: elevar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5 (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional.

Meta 10: oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional (BRASIL, 2014a).

1.1 A Estrutura, o Currículo na Educação de Jovens e Adultos.

A Educação de Jovens e Adultos organizada em três segmentos:

O 1º segmento é oferecido exclusivamente na forma presencial e na estrutura tradicional, ou seja, em um único período semestral de 100 dias letivos. Corresponde aos anos iniciais do ensino fundamental, é dividido em 4 etapas com carga horária de 400 horas semestrais, totalizando 1600 horas em 2 anos de curso. Na parte diversificada, é ofertado o componente curricular Ensino Religioso, sendo de matrícula facultativa, e a carga horária direcionada ao componente curricular de Língua Portuguesa, no caso de o estudante optar por não cursá-lo. O processo de alfabetização é iniciado nas duas primeiras etapas do Primeiro segmento da EJA. Nesse sentido, é fundamental o acolhimento dos jovens, adultos e idosos oriundos de programas de alfabetização, a exemplo do Programa DF Alfabetizado, assegurando o direito à continuidade dos estudos na escola pública.

Já o segundo segmento corresponde aos anos finais do ensino fundamental sendo dividido em 4 etapas, com carga horária de 400 horas semestrais, totalizando 1.600 horas. Na parte

diversificada, são ofertados os componentes curriculares Língua Estrangeira Moderna e Ensino Religioso, este último de matrícula facultativa. A carga horária do componente curricular Ensino Religioso é direcionada ao componente curricular Língua Estrangeira Moderna – Inglês, no caso de o estudante optar por não cursá-lo.

O 3º segmento corresponde ao ensino médio e é dividido em 3 etapas, com carga horária de 415 horas semestrais com a opção do Ensino Religioso e 400 horas semestrais sem a opção do Ensino Religioso, totalizando 1.245 horas e 1.200 horas respectivamente. Na parte diversificada são ofertados os componentes curriculares: Língua Estrangeira Moderna – Inglês, Ensino Religioso e Língua Estrangeira Moderna – Espanhol, estes últimos de matrícula facultativa e tendo sua carga horária direcionada ao componente curricular de Língua Estrangeira Moderna – Inglês, no caso de o estudante optar por não cursá-los.

Dessa forma, pensando na diversidade dos sujeitos da EJA, fica bem claro que qualquer trabalho que permeie a modalidade adulta deve ter um olhar cuidadoso que contemple a diversidade deste público.

Assim, pensar uma nova EJA requer repensar fundamentalmente o tripé que sustenta a modalidade: o currículo, o funcionamento da modalidade e a formação continuada dos profissionais atuantes. Avançar na modalidade requer repensar práticas e concepções, pactuar princípios, propor diretrizes, reformular orientações e normas, rever formatos e metodologias(BRASIL, 2013 b).

Nesse sentido, o documento Diretrizes Curriculares Nacionais, versa sobre esta preocupação com relação às especificidades da modalidade adulta uma vez que esta legislação recomenda que os cursos de EJA devem primar pela flexibilidade e pela valorização dos saberes e vivências, não só no âmbito do Currículo, mas também de tempo e espaço, para que seja:

- I. rompida a simetria com o ensino regular para crianças e adolescentes, de modo a permitir percursos individualizados e conteúdos significativos para os jovens e adultos;*
- II. provido suporte e atenção individual às diferentes necessidades dos estudantes no processo de aprendizagem, mediante atividades diversificadas;*
- III. valorizada a realização de atividades e vivências socializadoras, culturais, recreativas e esportivas, geradoras de enriquecimento do percurso formativo dos estudantes;*
- IV. desenvolvida a agregação de competências para o trabalho;*
- V. promovida a motivação e orientação permanente dos estudantes, visando à maior participação nas aulas e seu melhor aproveitamento e desempenho;*
- VI. realizada sistematicamente a formação continuada destinada especificamente aos educadores de jovens e adultos.*

(BRASIL,2013a, p.41)

Além disso as DCNs recomendam uma aproximação entre a EJA – Ensino Médio – e a Educação Profissional, concretizada, principalmente, no Programa Nacional de Integração da

Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), instituído pelo Decreto nº 5.840/2006. A proposta pedagógica do PROEJA alia direitos fundamentais de jovens e adultos, educação e trabalho.

Essa relação ensino e mundo do trabalho é um tema de extrema relevância pra realidade EJA ainda mais quando pensamos no atual cenário econômico e político do país, e nos quase treze milhões de desempregados no Brasil, conforme dados do IBGE do primeiro bimestre de 2017. Essa conjuntura obviamente trouxe consequências para o âmbito educacional, que sofreu recentemente alterações curriculares significativas como a aprovação da versão final da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), além da aprovação da lei que versa sobre o Novo Ensino Médio.

A Modalidade EJA no contexto do Novo Ensino Médio e da Base Curricular Nacional Comum.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é referência para a formulação e implementação de currículos para a Educação Básica por estados, Distrito Federal e municípios, e para a formulação dos Projetos Pedagógicos das escolas. Avança em relação a documentos normativos anteriores ao definir direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento aos quais todas as crianças, adolescentes e jovens brasileiros devem ter acesso ao longo de seu processo de escolarização (BRASIL, 2017b).

A Base Nacional Comum Curricular é uma exigência colocada para o sistema educacional brasileiro pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica e pelo Plano Nacional de Educação e deve se constituir como um avanço na construção da qualidade da educação.

A BNCC para o Ensino Médio tem previsão de ser implementada no segundo semestre de 2017. A proposição curricular dessa etapa é fundamentada nas especificidades dos estudantes, aliadas ao que prevê o ordenamento legal para a etapa. No Ensino Médio, a definição de uma base comum deve se comprometer com a disponibilização de alternativas que superem a fragmentação dos conhecimentos e tornem esse lidar diário com saber um desafio interessante e envolvente para os/as estudantes.

Na BNCC, essa responsabilidade é assumida pela via da maior ênfase nas articulações entre as áreas de conhecimento e na organização dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento em Unidades Curriculares.

Essa organização tem o propósito de subsidiar os sistemas de ensino e escolas a construírem combinações entre Unidades Curriculares que contemplem seus

projetos e estabeleçam interfaces entre a base comum dos currículos e a parte diversificada, inclusive a Educação Técnico Profissionalizante. (BRASIL, 2017b, p. 30)

Os eixos de formação do Ensino Médio, aos quais se relacionam os objetivos gerais de formação das áreas de conhecimento para esta etapa, são definidos a seguir.

No Eixo 1, chamado *Pensamento crítico e projeto de vida* diz respeito à adoção, pelos estudantes, de uma atitude questionadora frente aos problemas sociais, de modo a assumir protagonismo em relação aos desafios contemporâneos e projetar expectativas em relação a sua vida pessoal, acadêmica e profissional, a partir da análise crítica de fatos e situações.

O Eixo 2, denominado *Intervenção no mundo natural e social* se compromete com o ação dos estudantes frente às questões sociais e ambientais atuais.

Já o eixo 3, intitulado de *Letramentos e capacidade de aprender*, também está presente em toda Educação Básica, relaciona-se com a ampliação da participação dos estudantes do Ensino Médio no mundo letrado por sua inserção em esferas mais abrangentes da vida social. Esta ampliação, além de proporcionar novas aprendizagens na escola, deve se traduzir no desenvolvimento da capacidade de continuar aprendendo ao longo da vida (BRASIL, 2016).

Este Eixo3 merece algumas considerações, por permear o objeto de estudo da presente pesquisa que é a EJA. O Confitea 6+ traz uma nova denominação para Educação de Jovens e Adultos intitulada de *Educação ao Longo da Vida*¹. Assim, ao longo da vida este letramento deve se fazer presente uma vez que, de acordo com Silva e Nunes (2016), no campo da EJA, por meio da alfabetização viabilizada na práxis da leitura e escrita, que capacita o educando para leitura de mundo contextualizada na sua vida social. Um indivíduo, por meio da educação, se torna letrado quando é capaz de se tornar um ser humano que transforma sua vida e modifica a sociedade a sua volta.

Por fim, o Eixo 4 divulgado como *Solidariedade e sociabilidade*, recomenda que no Ensino Médio sejam assumidos os compromissos dos sujeitos em relação à coletividade e aos processos de construção de identidade, que se dão no reconhecimento e acolhimento das diferenças.

Além disso, de acordo com lei 13415/17 que contempla as alterações previstas para o Novo Ensino Médio, essa Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação.

¹ Se a educação e a aprendizagem se estendem por toda a vida, desde o nascimento até a morte, significa que a educação e a aprendizagem não se dão somente na escola nem no ensino formal. Elas se confundem com a própria vida, que vai muito além dos espaços formais de aprendizagem. Assim, podemos dizer que tanto a educação quanto a aprendizagem não podem ser controlados pelos sistemas formais de ensino. Esse princípio nos obriga a ter uma visão mais holística da educação (BRASIL, 2016, p.55)

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e “por itinerários formativos que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino” (BRASIL, 2017a, p. 1)

Em resumo os alunos terão uma grade comum de componentes curriculares (Química, Física, Português, etc...) no primeiro ano, no entanto nos anos subsequentes os alunos poderão arranjar essa curricular de acordo com itinerário formativo que se adequar melhor a sua realidade vocacional, econômica, local, etc.

Dentro dessas alterações, para Educação de Jovens e Adultos está previsto que os sistemas de ensino disporão sobre a oferta de educação de jovens e adultos e de ensino noturno regular, adequado às condições do educando (BRASIL, 2017).

Percebe-se que a lei contempla a EJA de forma bem superficial demandando regulamentação metodológica para especificar novas orientações curriculares com enfoque no ensino médio com as especificidades da modalidade adulta.

1.2 A Educação de Jovens e Adultos e o Ensino de Química

Na atualidade, de acordo Nacif e col.(2016), entre os significativos problemas apontados por teóricos para perspectiva recente da EJA tem-se o fato de que, em geral, ela é uma adaptação insatisfatória do ensino regular fundamental e médio e não atende às necessidades do público adulto. As práticas educativas e os materiais didáticos são oriundos do sistema escolar regular, e por isso, não se ajustam à realidade e às demandas dos adultos. A abordagem de ensino não tem levado em consideração os problemas característicos do público demandante da EJA.

Pensar uma nova EJA requer repensar fundamentalmente o tripé que sustenta a modalidade: o currículo, o funcionamento da modalidade e a formação continuada dos profissionais atuantes.

Avançar na modalidade requer repensar práticas e concepções, pactuar princípios, propor diretrizes, reformular orientações e normas, rever formatos e metodologias.

Além disso, a formação de professores de EJA merece atenção, uma vez que conforme Vieira (2016), a ausência de preocupação com a formação de professores de EJA possui raízes históricas e relaciona-se a um conjunto de representações arraigadas na cultura que perpassa a educação e outras práticas:

Dentre essas representações, há aquelas que inspiram muitas práticas da EJA, concebendo-se como “algo a ser adaptado, ou mesmo, reproduzido a partir das ações desenvolvidas junto à população infantil”. Em decorrência, as práticas pedagógicas de EJA são infantilizadas, sendo o jovem e o adulto, em certa medida, percebidos e tratados como “crianças grandes”, “marmanjos”, que não aprenderam na idade apropriada (VIEIRA, 2016, p. 66)

O contexto deslindado acima imbricado ao Ensino de Química, incita questionamentos que usualmente se faz com relação ao atual modelo de ensino, em especial da Educação de Jovens de Adultos no que diz respeito a sua pouca utilidade na construção de uma cidadania mais crítica. De acordo com Chassot (2004), o ensino de química brasileiro é inútil, ou melhor, só tem sido útil para ajudar os estudantes a serem mais dominados. Para tentar reverter essa situação, é preciso que a Química seja entendida como algo útil e significativo, e isso ocorrerá no momento que o educador promover a reciprocidade entre conhecimentos científicos com o mundo atual vivenciado pelos alunos.

Além disso, afirma Chassot (2010) ainda que no ensino de Química, o conhecimento, tal como é usualmente transmitido desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele. Essa afirmação de Chassot pode ser utilizada para interpretar a realidade de turmas de 3º segmento da Educação de Jovens e Adultos em que a transmissão-aquisição de conceitos em Química adota um discurso recontextualizado, que não é um discurso originado na prática dos professores que o usam no Ensino Médio Regular ou na EJA, mas que foi produzido na distante Universidade.

Estes docentes da EJA, amiúde, são os docentes com tessitura da educação básica regular que complementam suas cargas didáticas em turmas de EJA no período noturno e não tem uma formação específica para lidar com esse público, de acordo com Nacif e Col. (2016).

Nesse sentido, Santos e Schnetzler (1996) concordam que a função do ensino de Química é desenvolver a capacidade de tomada de decisão dos educandos, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido. Para tanto, o docente deve mediar o processo de forma problematizadora, fornecendo meios para a apropriação do conhecimento a partir das experiências desses sujeitos da educação.

Tais vivências, bem como o senso comum na Educação de Jovens e Adultos devem ser valorizados uma vez que grande parte dos alunos o apresenta de forma bem aguçada, uma vez que Alves² (2005, apud CHASSOT, 2010, p. 61), a aprendizagem da ciência é um processo de desenvolvimento progressivo do senso comum, só podemos ensinar e aprender partindo do senso comum que o aprendiz dispõe. No entanto, os objetos da Química como átomos, moléculas, íons, elétrons, mol não pertencem ao senso comum das pessoas, o que faz com que a situação da Química se torne mais complexa, bem como a afasta da realidade dos alunos.

² ALVES, Rubem. Filosofia da ciência: introdução ao jogo e as suas regras. 10. ed. São Paulo, SP: Edições Loyola, 2005. In: CHASSOT, 2010, p.61

Ademais, percebe-se que as metodologias e práticas educativas atualmente utilizadas no ensino de ciências, por exemplo, são herdadas diretamente da educação escolar e não tem sintonia, relevância, nem se identificam com a vida, cultura e a necessidade dos educandos adultos, conforme Nacif e Col. (2016). Conforme estes autores:

Destaca-se por fim, a necessidade de uma pedagogia especializada em educação de adultos no lugar das adaptações escolarizadas que estão em curso. Com isso, objetiva-se iniciar um processo de reversão dos problemas crônicos da EJA (NACIF e COL.,2016, p.110).

Como possibilidade de mudança, Santos, Filho e Amaro (2016, p. 246), concordam que ensino de Química pode ser cumprido com êxito na EJA, no entanto é necessário entender as particularidades, especificidades, as necessidades, as dificuldades e, principalmente, os diferenciais positivos dos alunos, que possuem conhecimentos que precisam ser contextualizados e inter-relacionados com seu cotidiano e suas ambições futuras.

Buscando-se trazer essa contextualização e aproximação entre a Química e a EJA, Chassot (2004) fornece contribuições alternativas para um ensino com utilidade, no qual se pretende elucidar uma educação que possa contribuir tanto para alfabetização científica quanto para o letramento científico do estudante, para que ele perceba a Química como algo real e que pode facilitar a sua leitura do mundo.

Para tanto, o professor deve promover uma conduta dialógica em suas aulas, propiciando debates para que o aluno possa iniciar a interpretação com suas próprias ideias. Nesse sentido, o papel do professor não está em exibir a realidade aos discentes, mas fornecer aportes para que os alunos investiguem a realidade por si só.

Não obstante, Shamos (1995) tece alguns questionamentos do que seria um letramento científico autêntico, além levantar questões polêmicas como: “*O que seria realmente importante aprender em ciências?*” Trazendo essa indagação para realidade da EJA que conteúdos de ensino de Química atenderiam à demanda curricular desse público? A resposta do autor é de certa forma, irônica, ao dizer que o conteúdo que precisamos saber de ciências para sermos bem sucedidos, nas mais variadas áreas, daria para escrever numa caixa de fósforos. Esta resposta do autor vai ao encontro dos pressupostos da atual BNCC em que a regra é reduzir a quantidade dos conteúdos e permear a nova grade curricular de mais significados e valores conectados com a vida e com o mundo do trabalho.

De acordo com tudo que foi explanado nos parágrafos anteriores, é importante reiterar os desafios a serem gradativamente alcançados no âmbito ensino de Química na modalidade EJA. Entre tantos desafios, aquele que se apresenta a partir dos novos itinerários para a EJA “é de avançarmos para uma concepção de aprendizagem ao longo da vida, em que o processo

formativo não termina, mas se faz presente nos cotidianos históricos desses sujeitos”. (BRASIL, 2016, p.30).

Assim, o ensino de Química na EJA deve se aproximar mais do mundo do trabalho. Para tanto, sugere-se que este ensino além de contemplar o mundo do trabalho como princípio educativo, possa agregar à prática docente o papel da pesquisa entendida como um princípio pedagógico, conforme prevê as DCNs:

A prática de pesquisa propicia o desenvolvimento da atitude científica, o que significa contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento de condições de, ao longo da vida, interpretar, analisar, criticar, refletir, rejeitar ideias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética assumida diante das questões políticas, sociais, culturais e econômicas.(BRASIL, 2013a, p.163).

Dessa forma, pensando-se nestes valores que a prática de pesquisa pode agregar ao ensino de Química voltado para EJA, é importante compreender o potencial de projetos de investigação no âmbito da experimentação entendendo que esta é um dos núcleos da educação científica. Assim, o próximo capítulo contemplará aspectos sobre esse novo papel da experimentação para o ensino de ciências.

2. A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA

A experimentação é um dos principais núcleos que permeia a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de Química. As Ciências da Natureza, em especial a Química, são conhecidas pelo caráter experimental mais pronunciado. Não obstante, verifica-se que estas atividades, na maioria das vezes, estão ausentes das aulas das ciências (BRASIL, 2014c).

No âmbito da Educação de Jovens e Adultos, não é diferente do restante da educação básica, apesar dos esforços, a experimentação nas aulas de ciências na EJA raramente são realizadas. As razões para este afastamento da experimentação do ensino e aprendizagem podem ser várias, mas existem dois aspectos importantes que podem ser abordados:

O primeiro aspecto, é a falta de condições materiais para uma prática experimental nas escolas. A segunda razão é a falta de uma correta compreensão do papel da experimentação na Ciência no aprendizado de Ciências da Natureza (BRASIL, 2014c, p. 37).

Além disso, conforme Lisboa (2015), há ainda escolas em que o espaço do laboratório é transformado em sala de aula ou depósito, há professores com carga excessiva de trabalho sem tempo para preparar as aulas práticas e sem que possam contar com os técnicos que os auxiliem; há também professores que têm medo de que algo aconteça a algum aluno. Existe também um certo preconceito em achar que alunos da Educação de Jovens e Adultos não teriam mais idade para participarem de atividades experimentais.

Em meio a tantos percalços, é importante reiterar que um dos temas mais importantes para o ensino de Ciências diz respeito ao papel da experimentação em sala de aula. Nesse sentido, Silva, Machado e Tunes (2010) afirmam que a experimentação no ensino de ciências pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teoria. Desta forma, segundo estes autores, o aprender ciências deve ser sempre uma relação constante entre o fazer e o pensar. Além dessa fundamental importância, Carrascosa e colaboradores (2006) defendem que a atividade experimental constitui um dos aspectos-chave do processo de ensino-aprendizagem de ciências. Seguindo na mesma direção, Hodson (1994) ratifica que a habilidade de um estudante em participar com êxito de uma investigação científica só será desenvolvida através da experiência, ou melhor, a prática da ciência é o único meio de se aprender a fazer ciência e de experimentar a ciência como um ato de investigação.

Ademais, de acordo com Giordan (1999) tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o Ensino de Ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve-se

dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas uma vez que segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso vivenciá-la. Há quem afirme ainda como Reginaldo, Sheid e Gullich (2012), que a realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

O conceito de atividade experimental para os dias atuais

Diante de tantos problemas pedagógicos e estruturais, qual seria o atual contexto de atividades experimentais no ensino de ciências?

Ao longo de décadas, muitos projetos, no âmbito da experimentação, foram implementados por motivações que, amiúde, se afastavam do verdadeiro potencial pedagógico dessas atividades. Nesse sentido, Silva, Machado e Tunes (2010), mostram, os interesses variados que pautaram a implementação de projetos científicos para salas de aulas no Brasil e no mundo a partir do século 19 até atualidade, dentre eles, revelam o caráter utilitarista que permeava os compromissos da experimentação no âmbito do ensino de Ciências.

No âmbito do Distrito Federal, em busca de uma melhoria no sistema de ensino mencionada, a Secretaria de Educação do Distrito Federal também implementou nas escolas de ensino fundamental o Projeto Ciência em Foco. Esse programa foi implantado em 2008 trazendo como proposta pedagógica a alteração da metodologia de ensino de ciências. O Ciência em Foco, apresentado foi resultante de pesquisas desenvolvidas pela empresa Sangari do Brasil desde 1996, propondo preceitos da metodologia de investigação para o ensino de ciências. Ele foi baseado em uma proposta integrada para a educação científica denominada Ciência Tecnologia e Criatividade (CTC) e teve como pressuposto básico elevar a qualidade do ensino das Ciências Naturais no ensino fundamental em todas as escolas que compunham a rede pública de ensino. Sua proposta pedagógica era baseada em atividades nas quais os estudantes de ciências formulariam hipóteses, resolveriam situações-problema, desenvolveriam experimentações, produziriam registros escritos, entre outros procedimentos. Este programa foi retirado pelo governo das escolas por motivos não esclarecidos, apenas com indicativo de irregularidades na contratação.

Já no contexto atual, de acordo com Silva, Machado e Tunes (2010), os documentos oficiais recentes para o ensino de Ciências (Parâmetros Curriculares Nacionais, Orientações Curriculares Nacionais, PCN +, sugerem a utilização da experimentação, focando o processo na a relação teoria–experimento, agregando a interdisciplinaridade e a contextualização. Nesse sentido, é preciso alterar o conceito que se entende por laboratório, ampliando esse conceito

de atividades experimentais. Assim, por exemplo, conforme Silva, Machado e Tunes (2010), agora, as atividades experimentais são realizadas em espaços tais como a própria sala de aula, além do laboratório, jardim da escola, a horta, caixa d' água, cantina da escola, cozinha da escola, praças, parques, farmácias, cinemas, supermercados, etc. Há também a possibilidade de incluir nessas atividades visitas planejadas a museus, estações de tratamento de água, indústrias, vídeos, simuladores, etc. Dessa forma, diante da crise de recursos financeiros que assola várias escolas públicas, esses novos espaços para as atividades experimentais abrem um leque de novos recursos didáticos no âmbito do ensino de Ciências por meio da experimentação promovendo assim a inclusão de alunos de escolas que nunca tiveram um laboratório equipado de ciências e por conta disso deixavam a experimentação esquecida.

Dentro dessa realidade, percebe-se assim, que o grande potencial das atividades experimentais no Ensino de Ciências é notório, deve-se tomar o cuidado, no entanto, conforme Silva, Nunez e Ramalho (2001), em não permitir que as potencialidades atribuídas a esse recurso de ensino sejam transformadas a um reducionismo do método científico e da atividade da ciência, apresentando sempre etapas e procedimentos comuns, convertendo o método científico em uma verdadeira “receita de bolo”, “numa caricatura ingênua do trabalho dos cientistas, embasado numa visão empirista da construção de conhecimento”.(SILVA, NUNEZ e RAMALHO, 2001, p.48)

Para tanto, Francisco, Ferreira e Hartwing (2008) afirmam que uma atividade experimental deve ser problematizadora visando propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento. Essa atividade deve ser sistematizada e rigorosa desde a sua gênese, despertando nos alunos um pensamento reflexivo, crítico, fazendo os estudantes sujeitos da própria aprendizagem.

2.1 Atividades experimentais, ensino de química e a Educação de Jovens e Adultos

O ensino de química, tanto na modalidade regular como na EJA, apresenta-se com um caráter tecnicista e formal, e isso é evidenciado tanto em escolas da educação básica, como nas Universidades, é o que argumentam Silva, Vale e Costa (2016). Assim, os professores, em sua grande maioria, em função dos conteúdos programáticos que lhe são impostos e supervalorizados, costumam trabalhar totalmente voltados para uma lógica científica rígida, abordando o conhecimento químico quase que exclusivamente dentro da lógica da observação, da experimentação clássica e da generalização laboratorial, esquecendo-se, dessa forma, que a química

é uma ciência que surge na tentativa para explicar e aperfeiçoar inúmeras situações que são vivenciadas no dia a dia.

Esse cotidiano imbricado à Química deve ser inserido a um novo contexto de possibilidades pedagógicas para o ensino de Ciências, que por sua vez, devem ser estendidas, também, ao uso de atividades experimentais na sala aula.

Dentro desse novo contexto de atividades experimentais, Silva, Machado e Tunes (2010) sugerem que essas práticas sejam norteadas em eixos, que se aproximam um pouco mais da modalidade EJA como: o ensinar e o aprender como atividades indissociáveis; a não dissociação teoria-experimento; a interdisciplinaridade, a contextualização e a educação ambiental como decorrentes dos contextos escolhidos para o desenvolvimento dessas atividades.

Atualmente, várias estratégias podem ser utilizadas como atividades experimentais e os espaços para tais práticas também foram ampliados. Assim, por exemplo, vídeos, filmes simulações, horta na escola, visitas planejadas têm valor de atividades experimentais, e o resultado positivo com a atividade dependerá de um bom planejamento. Além disso, as atividades demonstrativo-investigativas, os estudos de espaços sociais e a valorização do saberes populares também são estratégias elencadas como atividades experimentais (SILVA, MACHADO e TUNES, 2010)

Nesse sentido, uma proposta de atividades experimentais que contemple a demanda dessa modalidade deve ser pensada numa perspectiva que viabilize o letramento científico e a valorização dos saberes e vivências numa abordagem freireana no sentido de Santos (2008) almejando construir uma concepção social e humana da experimentação no ensino de Química, valorizando a problematização, a argumentação, a elaboração de explicação, a tomada de decisão e as relações entre os conhecimentos e a realidade. Nesse processo, são estimulados valores importantes para o público EJA como “a autonomia intelectual dos estudantes, a ampliação de sua leitura de mundo, o uso de diferentes linguagens, e a sua reflexão crítica e atuação política consciente nos desafios da contemporaneidade”. (BRASIL, 2014c, p.39

3 UM OLHAR PARA A VALORIZAÇÃO DOS SABERES POPULARES E O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA

Historicamente, a sociedade tem convivido com a realidade de adultos excluídos na infância ou adolescência de um itinerário educativo padronizado, não obstante estes sujeitos continuaram a se desenvolver e amadurecer. Estes sujeitos, mesmo fora da escola, percorrem outros caminhos que permite que construam suas representações e interpretações da realidade pelas experiências de vida, ou seja, desenvolveram aprendizagens, adquiriram conhecimentos. Além disso, incorporaram um saber em vários aspectos de sua vida ativa, adquiriram competências e habilidades, tornando-se capazes de solucionar problemas, de tomar decisões e de transformar e participar da realidade política, social e cultural que os cercam, ainda que, muitas vezes, não tenham sistematizado essas competências (BRASIL, 2016, p. 210).

Nesse sentido, o processo de construção do conhecimento do adulto quando retorna à escola, conforme Bordignon (2016), não tem mais como ponto de partida uma folha em branco, como se intelectualmente ainda fosse criança, com poucas experiências de vida. O que a educação de adultos precisa fazer é sistematizar essas representações, dando sentido às experiências. O itinerário educativo não será a repetição do que não fez quando criança, mas com base no que construiu ao longo da vida, na valorização dos saberes acumulados pela experiência de vida e em processos educativos não formais.

Esta valorização dos saberes do adulto acumulados nas experiências de vida e trabalho é reiterado na legislação. A exemplo, a declaração Universal dos Direitos humanos de 1948 afirma, e inúmeras convenções e declarações ao longo do tempo reafirmam o direito do cidadão de ter reconhecido os saberes adquiridos por outras vias. A LDB também afirma a importância de se valorizar e reconhecer os saberes apreendidos pelos educandos ao longo da sua trajetória pessoal e profissional (BRASIL, 1996). Já o documento Currículo em Movimento do Distrito Federal acrescenta que sendo a cultura entendida como acumulação dos saberes constitutivos do ser humano em sua amplitude, então os sujeitos da EJA são dotados de saberes da experiência, acumulados em sua trajetória de vida e trazem consigo elementos que, aliados uns aos outros, formam um todo possível de diálogo com o saber apresentado pela escola em suas diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 2013b).

A valorização dos Saberes Populares e o Ensino de ciência

De maneira geral, é importante reiterar que especificidades presentes no ambiente escolar precisam ser consideradas na prática educacional local que deve, de fato, valorizar e resgatar

os saberes vindos da sociedade e que os estudantes trazem consigo, fruto de sua vivência. Conforme Ainkenhead (2003), o ambiente cultural dos alunos precisa ser entendido, uma vez que o mesmo se desdobra na formação das concepções dos alunos sobre vida e mundo. No âmbito tais concepções que chegam à escola ou às aulas de ciências, podendo ser reforçadas ou não, podem também dar suporte à aprendizagem. Nesse sentido, Freire (2001) afirma que aprender e ensinar fazem parte da existência humana, histórica e social e deste modo é importante que o compartilhamento do currículo seja um processo reflexivo do fazer pedagógico, das aprendizagens coletivas, da apropriação de novos saberes e troca de experiências.

Diante do que foi elucidado no parágrafo anterior, faz-se necessário definir o conceito tais conhecimentos intitulados “Saberes Populares”. Para Chassot (1998) “os saberes populares são os muitos conhecimentos produzidos solidariamente e, às vezes, com muita empiria”. Já para Gondim e Mol (2008), estes conhecimentos são adquiridos de forma empírica, a partir do “fazer”, que são transferidos e validados de geração em geração, especialmente por meio da linguagem oral, de gestos e atitudes. Os saberes populares são um conjunto de conhecimentos elaborados por pequenos grupos (famílias, comunidades), fundamentados em experiências ou em crenças e superstições, e transmitidos de um indivíduo para outro, principalmente por meio da linguagem oral e dos gestos.

O saber popular é produzido por grupos específicos, não permeando a sociedade como um todo. São conhecimentos que permitem ao grupo viver melhor, mas não têm a função de orientação, como o senso comum. O saber popular é, portanto, múltiplo, no sentido que é diferente para cada comunidade, “enquanto o senso comum aponta para a universalidade e para a uniformidade, o saber popular aponta para a especificidade e para a diversidade”. (LOPES, 1993, p.20).

Além de apontar para a universalidade e uniformidade, o senso comum tem forte vinculação com ciência, de acordo com Silva, Vale e Costa (2016), uma vez que a ciência tem sua origem no senso comum e somente nele pode encontrar seu sentido autêntico.

Além do senso comum, a heterogeneidade cultural, presente nas salas de aula pode ocasionar problemas entre a cultura dos estudantes e a cultura da ciência, a qual é apresentada pelos professores. Isto acontece amiúde uma vez que a visão de mundo dos estudantes se afasta daquela disseminada pela comunidade científica. Muitos docentes estão inseridos em contextos socioculturais diferentes da ciência ocidental moderna.

Neste caso, a instrução científica tende a forçar o estudante a abandonar a sua visão de mundo, isto não é bom uma vez que os conceitos científicos que foram explanados nas salas de aula, após servirem para as avaliações, logo são descartados pelos estudantes, por serem, basicamente, incompatíveis com as suas visões de mundo e não se

mostrarem relevantes numa grande variedade de contextos para eles. (COBERN³, 1996 apud BAPTISTA, 2010, p.679)

Para Chassot (2008) verifica-se que entre os mais jovens aflora o presenteísmo que é a vinculação exclusiva ao presente, sem enraizamento com o passado e sem perspectivas para o futuro. Enquanto o cientificismo crença exagerada no poder da Ciência e a atribuição à mesma de efeitos apenas benéficos e como as gerações que vivem a maturidade detêm saberes, que estão sob risco de extinção. Para opor-se ao presenteísmo e ao cientificismo, óbices à alfabetização científica dos jovens tem-se usado como alternativa a recuperação de saberes populares, detidos por gerações que já tenham vivido mais tempo.

Nesse sentido, existem algumas estratégias para a educação científica, como: explorar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade dentro do contexto de vida dos estudantes; utilizar recursos locais e problemas locais para as problematizações; utilizar textos que abordem narrativas de descobertas científicas para desmistificar a ideia de ciência pronta e acabada; “desenvolver currículos de ciências em torno de conteúdos científicos que expliquem práticas e técnicas populares”; desenvolver atividades científicas que não violem as crenças dos estudantes; “explorar as crenças, os métodos, os critérios de validade e sistemas de racionalidade sobre os quais o conhecimento do mundo natural de outras culturas é construído(POMEROY⁴, 1999 apud GONDIM, 2008, p.3)

Dentro dessa perspectiva, Silva, Machado e Tunes (2010) afirmam que estudo exploratório de espaços sociais, na perspectiva de regaste dos saberes populares, permite aos professores e alunos a inserção de um dado contexto social no processo ensino-aprendizagem, interrelacionando os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola.

Diante do que foi explanado, dentro do ensino de ciências, de acordo com o Pluralismo Epistemológico, deve haver oportunidades para que os estudantes delimitem, isto é, reconheçam os domínios particulares do discurso em que as suas concepções e as ideias científicas tenham - cada qual no seu contexto - alcance e validade é o que afirma Baptista (2010). Nesta perspectiva, é preciso criar situações para que os estudantes percebam como a prática da ciência pode se beneficiar dos achados de outros domínios de conhecimento e, do mesmo modo, vejam como algumas das ideias da ciência podem ser alcançadas por outros caminhos epistemológicos.

³ COBERN, W.W. Constructivism and non-western science education research. *International Journal of Science Education*, Routledge, v. 4, n. 3, p. 287-302, 1996 apud BAPTISTA, G.C.S. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para as sociedades tradicionais. *Ciência & Educação*. v.16, n.3, p.679-694, 2010

⁴ POMEROY, D. Science education and cultural diversity: mapping the field. *Studies in Science Education*, n. 24, p. 49-73, 1994. IN: GONDIM e MOL, 2008, p.3)

3.1A valorização de saberes Populares e o Ensino de Química

Na sociedade atual, há estudos que apontam a existência de um pensamento predominante respaldado na formação de um monopólio radical que consolida uma maneira escolarizada de ensinar-aprender. Este pensamento acaba disseminando na sociedade o entendimento de que é válido o legítimo somente o saber adquirido no âmbito de uma instituição escolar. Dessa maneira, este entendimento “enraizou-se profundamente em nossa sociedade a ponto de tornar marginais quaisquer outras formas de realização do processo de ensino- aprendizagem”. (ILLICH⁵, 1976 apud TUNES, PRESTES e BARTHOLO, 2016, p.7).

Dentro do que foi elucidado, inclui-se o processo de ensino- aprendizagem de química, uma vez que conforme Silva, Costa e Vale (2016), as pesquisas em Química são marcadas por um rigor técnico-quantitativo muito grande. Esta característica positivista-empirista arraigada nas ciências exatas tem coibido qualquer tentativa de buscar uma visão tradicional de ciência que não seja a positivista. Além disso, a visão engessada de Química, de caráter tecnicista e formal, promoveu um grande distanciamento entre esta ciência e a sociedade, tratando esse ramo do conhecimento de forma muitas vezes socialmente descontextualizada.

Esse distanciamento entre a Química e a sociedade pode ser amenizado seguindo a proposta de trabalho de Silva, Machado e Tunes (2010) uma vez que para tais autores, o estudo exploratório de espaços sociais, na perspectiva de valorização dos saberes populares, permite aos professores e alunos a inserção de um dado contexto social no processo ensino-aprendizagem, inter-relacionando os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola. Além disso, conforme Silva, Vale e Costa (2016), este regaste de saberes populares valoriza um conhecimento químico diferenciado e mostra que a química pode ser útil na compreensão de ações simples como a de fazer café ou de lavar uma roupa. Nesse sentido, o trabalho docente deve levar para dentro da sala de aula debates sobre as práticas artesanais, tais como: a produção de queijo, rapadura, cachaça, cerâmica, tecelagem, calçados, bijuterias, práticas de tingimento de fibras naturais, práticas agrícolas, medicinais, elaboração de pratos regionais, etc.

Com base nos debates citados, podemos citar alguns trabalhos que se apropriaram das possibilidades da valorização de saberes populares e obtiveram resultados positivos com a proposição. Dentre tais proposições, Gondim e Mol (2008) apresentaram uma proposta de ensino de ciências que serviu de orientação a professores, principalmente os de Química, na realização

⁵ ILLICH, I. A. A convivencialidade. Trad. Arsênio Mota. Lisboa: Europa-América, 1976 apud TUNES, E; PRESTES, Z.; BARTHOLO, R. (org). De rodas varejeiras e outros jeitos de aprender ensinar. 1. Ed, Rio de Janeiro: e-papers, 2016, p.7.

de práticas pedagógicas que busquem a inter-relação entre os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola. A referida pesquisa apresentou uma abordagem temática, que possibilitou a interdisciplinaridade e a contextualização. Esta proposta de ensino procurou inter-relacionar os saberes populares inerentes na cultura popular da tecelagem mineira no tear de quatro pedais e saberes científicos a serem ensinados na escola.

Já Venquiaruto e Colaboradores (2011), investigaram os saberes populares relacionados ao preparo artesanal do pão. Essa pesquisa foi desenvolvida na tentativa de transformar os saberes populares de um determinado grupo social em saberes que façam parte do currículo escolar. A parte empírica desenvolveu-se com um grupo de pequenas agricultoras do norte do estado do Rio Grande do Sul, que, na época, detinham conhecimentos sobre o processo de fabricação do pão. A interlocução com essas informantes possibilitou reflexões acerca desta investigação e estas, por sua vez, propiciaram a construção de atividades experimentais a serem desenvolvidas no âmbito escolar, no caso específico, experimentos envolvendo cinética química e densidade.

Um outro trabalho envolveu conhecimentos culturais ao redor do sabão de cinzas que foram escolhidos como tema de um instrumento hipermídia visando inseri-los em uma sala de aula de Química de nível médio, conforme Pinheiro e Giordan (2007). A inspiração na etnografia foi a via considerada nessa direção, partindo da hipótese de trabalho para a etnociência com ênfase em um guia e de acordo com a "teia de relações" presente no discurso das produtoras do sabão de cinzas. A investigação em sala de aula buscou perceber a natureza da instrução baseada na inserção de um modo de conhecer distinto nas aulas e seus diálogos com outros conhecimentos.

Outra experiência pautada na valorização de saberes populares envolveu produção de vinho de laranja de acordo com Resende, Castro e Pinheiro (2011). Nesse trabalho, os autores citados descrevem uma experiência que envolveu a interação de uma 3ª série do ensino médio com o preparo do vinho de laranja, conforme tradição de uma família residente no município de São Tiago (MG). Essa experiência pode ser tratada de uma manifestação do saber popular devido às suas origens na comunidade e ao seu desenvolvimento independente de saberes científicos, escolares e de tecnologia industrial. Um dos aspectos positivos da experiência apontados pelos autores foi o estabelecimento de um contexto cultural local que permitiu valorizar o saber popular e aplicar saberes científicos em sua interpretação.

Além da produção do vinho da laranja, há, ainda, trabalhos que descrevem experiências relacionadas a saberes populares envolvidos na produção de geleias, a exemplo de Vale (2011)

que investigou a produção da geleia de morango por pequenos produtores rurais da cidade de Brazlândia, Distrito Federal.

De maneira similar, Costa (2004) descreve a produção de geleia de mocotó em uma fábrica artesanal em Bonfinópolis, Minas Gerais. Segundo estes autores, tais alimentos são preparados por pessoas que, às vezes, são analfabetas, e não dispõem de conhecimento formal e de equipamentos industriais, contrastando com as grandes indústrias que utilizam métodos técnicos-científicos e mão de obra especializada.

Nesse sentido, alguns autores argumentam como é importante valorizar o saber popular uma vez que o mesmo é muito diferenciado, pois é notório nos dias atuais, embora ainda haja um monopólio do conhecimento científico, nos depararmos, muitas vezes, com pessoas que com base em sua experiência e na de gerações precedentes, conseguem, por exemplo, controlar a fermentação da garapa, a basicidade do sabão, o ponto do corte em um tacho de geleia, e que o mais surpreendente, realizam todas essas atividades sem empregar qualquer instrumento técnico, usando apenas a percepção visual, olfativa, gustativa etc.

Dentro das possibilidades de trabalho elucidadas, é importante ressaltar que tais atividades, no âmbito dos saberes populares, são de caráter milenar, como a conservação de carnes. Já a Química é uma ciência recente, o que nos permite concordar que o estudo que se fundamenta na valorização de saberes populares possibilita evidenciar a função do conhecimento teórico, isto é, este serve para explicar um conhecimento prático, ou seja, algo que acontece concretamente, mas que não é facilmente explicado pelo conhecimento popular (Silva, Vale e Costa, 2016).

Dessa maneira, no âmbito do ensino de ciências, o conhecimento popular na escola, como as práticas artesanais de conservação de carne pela salga deve ser valorizado, evitando-se assim sua desqualificação quando comparado às modernas tecnologias de produção. Para elucidar aspectos gerais sobre a conservação de carnes, temática que será investigada no presente trabalho, o próximo capítulo irá contemplar o potencial pedagógico deste tema.

4. A CONSERVAÇÃO DE CARNES E O ENSINO DE QUÍMICA

4.1 Conservando carnes ao longo da história

A conservação de alimentos utilizando solutos como o sal, tem como denominação processos convencionais ou tradicionais de preservação. Isso ocorre pelo fato de que esta é uma técnica utilizada ao longo da história da humanidade e que permitiu ao homem armazenar comida para sobreviver ao período de escassez contribuindo com sua evolução.

Durante o período Neolítico conhecido com idade da pedra polida, há cerca de 10 mil anos, o homem só comia alimentos frescos, ou seja, caçava ou coletava sua refeição para satisfazer sua fome imediata. Essas populações eram nômades e não armazenavam alimentos para serem consumidos num futuro próximo, vivendo de um lado para o outro em busca de locais onde a caça e a coleta fossem mais abundantes conforme Kurlansky (2004).

A partir do momento, em que a população humana se fixou em uma certa área e começou a plantar e a criar animais, houve uma melhora no suprimento de comida da comunidade. Essa mudança na forma de obter o sustento alterou os hábitos alimentares da população, que passou a contar com um excedente de produção que poderia ser consumido nos períodos de escassez.

Existem registros que mostram que os fenícios, os egípcios e os gregos secavam, defumavam e salgavam seus peixes para transportá-los na região, que é bastante quente. Os romanos também consumiam carnes salgadas e caças provenientes de distantes regiões, conservadas no mel. Também na civilização oriental, 3000 anos antes de Cristo os chineses já utilizavam o sal para conservar os peixes acumulados em épocas de fartura conforme Le Couteur e Burreson (2006).

O sal do Saara era enviado para a Europa quando a demanda ali aumentava. O peixe tinha de ser conservado rapidamente após a pesca, e enquanto a defumação e a secagem eram praticamente impossíveis no mar, a salga era viável. Nos mares Báltico e do Norte havia abundância de arenque, bacalhau e hadoque e, do século XIV em diante, milhões de toneladas desses peixes, salgados no mar ou em portos próximos, eram vendidas em toda a Europa. Nos séculos XIV e XV, a Liga Hanseática, uma organização de cidades do norte da Alemanha, controlou o comércio do peixe salgado nos países às margens do mar Báltico. (LE COUTEUR e BURRESSON, 2006)

De acordo com Kurlansky (2004) o sal preserva. Até os tempos modernos o sal era a principal forma de conservar os alimentos. Credita-se aos chineses a invenção da piscicultura

que durante séculos esteve associada com áreas de produção de sal. Muitos chineses desde de 372 a.C. a 289 a.C. trabalhavam vendendo sal e peixe.

Os chineses raras vezes salpicavam a comida diretamente. O sal geralmente era adicionado durante o cozimento por meio de vários condimentos, molhos e pastas à base de soja. A explicação que normalmente se dá para isso é que o sal custava caro e seu sabor era realçado pelos condimentos. Este peixe fermentado em sal, uma ideia recorrente ao todo mundo antigo, do Mediterrâneo ao sudeste da Ásia, foi um dos condimentos salgados mais utilizados na China Antiga. Chamava-se Jiang. Mas, para fermentar o peixe os chineses acrescentavam-lhe feijão-soja; com o tempo, o peixe foi totalmente excluído da receita e o Jiang tornou-se Jiangyou, ou como chamamos no Ocidente, molho de soja.

Já na civilização egípcia, evidências da conservação promovida pelo sal foram encontradas em cemitérios egípcios mais antigos. Datam aproximadamente de 3000 a.C, contemporâneos do mais antigo registro da fabricação de Sal em Sichuan, mas anteriores à época dos grandes estados egípcios e anteriores ainda ao hieróglifos. Os cadáveres nesses cemitérios primitivos ainda tem carne e pele. Não são múmias mas, encontram-se surpreendentemente bem conservados para seus 5 mil anos de idade- areia seca e salgada do deserto protegeu-os. Nesse fenômeno natural, estavam guardados os rudimentos das ideias sobre preservação dos corpos.

Para os egípcios, de acordo com Kurlansky (2004), o corpo morto era o vaso que conectava a vida terrena à vida após a morte. Podia-se manter a vida eterna por meio de uma imagem esculpida do falecido ou pela repetição de seu nome, mas a circunstância ideal era preservar o corpo para sempre. Em todos os estágios da antiga civilização egípcia, a tumba tinha duas partes: uma, abaixo do solo, para abrigar o cadáver, e uma segunda área acima, para as oferendas. O nível superior revela a importância que os antigos egípcios conferiam ao ritual de preparar os alimentos e comê-los. Nesses espaços, faziam-se requintados banquetes fúnebres. Os banquetes, e às vezes a preparação eram retratados nas paredes. Não obstante a intenção desses registros fosse ajudar o falecimento, eles transmitiram à posteridade uma visão clara do requinte e da criatividade da culinária antiga. Dessa forma, as classes mais altas tinham uma alimentação rica e variada, possivelmente a cozinha mais avançada daquela época. Restos de comida encontrados numa sepultura anterior a 2000 a.C. incluem codorna, peixe salgado, ensopado de pombo, peixe, costela de vaca, rins, recipientes com sal .

Os egípcios foram provavelmente os primeiros a curar carne e peixe com sal. O mais antigo registro chinês da preservação de peixe em sal data de aproximadamente 2000 a.C. No Egito, peixes e aves salgados foram encontrados em túmulos de períodos anteriores. semelhante ao cozimento.

Diante do que foi dito, não se sabe se os egípcios foram ou não os primeiros a descobrir esse processo, mas é certo que foram a primeira civilização a conservar alimentos em grande escala. As estreitas faixas de terra fértil, ao longo das margens do rio Nilo eram sua principal fonte de subsistência, e em um ano de seca, sem que o rio enchesse podia se calamitoso. Para se prevenirem, os egípcios conservavam a comida de todos os modos possíveis. Essa fixação em preservar o suprimento alimentar levou-os a consideráveis avanços nas técnicas de salgar e fermentar conforme Kurlanky(2004). Não fosse por sua aversão aos porcos, os egípcios provavelmente teriam inventado o presunto, pois curaram carne ao sol e sabiam domesticar suínos. Seus líderes religiosos teriam decretado que os porcos eram transmissores de lepra, baniram da sociedade os criadores e nunca retratavam os animais nas paredes das sepulturas. Mas os egípcios tiveram sucesso em domesticar aves. Nos muros antigos vêem-se aves sendo destroncadas, salgadas e colocados em potes de barro.

Uma importante fonte de alimentos para o povo do Nilo, era os pântanos do rio, os brejos cheios de juncos onde viviam aves e peixes como carpa, enguia, tainha, cação-de-rio. Além de salgar a maior parte desses peixes, os egípcios também secavam, salgavam e prensavam ovas de tainha que deram origem a um prato do Mediterrâneo, conhecido pelos italianos como butarga. Além disso, mas do que um avanço gastronômico, a salga de aves e peixes foi um passo importante no desenvolvimento das economias. No mundo antigo, os egípcios eram os principais exportadores de alimentos crus. Embora o sal fosse uma mercadoria valiosa no comércio, era volumoso. Ao se fabricar um produto com sal acrescia-se a ele um valor a cada quilo, e ao contrário, do alimento fresco o peixe salgado se bem manipulado não estragava. Os egípcios não exportavam grandes quantidades de sal, mas exportavam quantias consideráveis de alimentos salgados (KURLANSKY, 2004).

Por volta de 2800 a. C., os egípcios começaram a trocar com os fenícios peixe salgado por cedro, vidro e púrpura. É costume no Mediterrâneo creditarem aos fenícios as grandes ideias sobre alimentos. Alguns dizem que os fenícios foram os primeiros a pescar atum e também instalaram uma fábrica de salga no lado oeste da ilha de Sicília para curar o pescado. Por volta de 800 a.C. os fenícios pela primeira vez se fixaram no litoral da região que corresponde à atual Tunísia, fundaram um porto marítimo, Sfax que tornou-se um fornecedor de sal e peixe salgado para o comércio do Mediterrâneo.

Além disso, os gregos e os romanos escreveram sobre a troca de produtos pelo sal e pelos alimentos salgados dos celtas. Os celtas comiam muita carne, tanto de caça como de animais domesticados. Carne salgada era uma especialidade céltica. E esta salga era realizada

preferencialmente com a carne porco, muito apreciada pelos celtas. Pode -se afirmar que entre as contribuições célticas à cultura ocidental, estejam os primeiros pernis curados com sal.

Roma, também, não só queria que o sal fosse acessível para povo, como, à medida que cresciam suas ambições de construir um império, precisava abastecer com ele o exército. O exército romano necessitava de sal para os soldados, para os cavalos e para o gado. Às vezes, os soldados eram pagos com sal o que deu origem à palavra *salário* e a expressão como “valer o sal que come”. Na verdade, o vocabulário latino sal tornou-se em francês soldo, que significa pagamento e do qual deriva soldado.

Além disso, comenta-se que a Igreja Católica Medieval proibia que se comesse carne nos dias religiosos. O jejum da Quaresma iniciado no século IV foi prolongado por quarenta dias, além do jejum das sextas feiras. A lei inglesa condenava ao enforcamento quem comesse carne na sexta feira. A carne vermelha era considerada quente estava associada ao sexo que proibido nos dias santos. No entanto animais como baleias eram considerados frios e permitidos assim nos dias santos. E o *craspoix* era uma receita com carne de baleia ou bacalhau salgados permitida na Quaresma (KURLANSKY, 2004).

No Brasil pré-cabralino, os índios não utilizavam o sal a não ser das cinzas de certas folhas tostadas. Os filhos mestiços dos nossos índios, porém, adotaram o sal. Apesar de o litoral brasileiro ter condições excelentes para a exploração do sal, a sua extração foi logo proibida pela coroa portuguesa por se tratar de monopólio régio. Assim os brasileiros eram obrigados a importá-los do reino. Caro ou raro, conforme Fernandes (2004), o sal foi, ao lado da mandioca, o grande auxiliar na conquista territorial do Brasil. A carne salgada e depois seca ao relento sempre se fez presente como mantimento de todos os exploradores, viajantes e vaqueiros que buscavam o nosso interior.

4. 2 Tópicos em Conservação de Carne e o Ensino de Ciências

A atividade da água e a conservação de alimentos

O uso do sal (cloreto de sódio), de acordo com parágrafos anteriores, é uma das técnicas mais antigas para conservar carnes, pescados , entre outros. Os povos primitivos observaram que alguns produtos podiam ser conservados por meio do uso da salmoura ou sal por via seca, seguido de secagem ao sol ou exposição ao calor.

Conforme Gava, Silva e Frias (2008), o efeito inibitório ou letal das soluções salinas os microrganismos resulta, de um redução da Atividade de água (Aa) do material. O termo Aa

indica a intensidade das forças que unem a água com outros componentes não aquosos e, consequentemente, a água disponível para o crescimento dos microrganismos e para que se possam realizar diferentes reações químicas e bioquímicas. Além disso, quando se adiciona um soluto à água pura, as moléculas de água orientam-se na superfície do soluto e se inter-relacionam com ele. Como consequência, diminui o ponto de congelamento, aumenta o ponto de ebulição e reduz a pressão de vapor, segundo a lei de Raoult que diz: A diminuição relativa da pressão de vapor de líquido ao dissolver-se em um soluto é igual a fração molar do solvente.

A atividade da água, é definida como a relação existente entre a pressão de vapor de uma solução ou de um alimento (P) com relação à pressão de vapor da água pura (Po), à mesma temperatura: $A_a = P/P_o$. Nesse sentido, a água presente nos alimentos exerce uma pressão de vapor que depende da quantidade e da concentração de solutos na água e da temperatura. Assim, A_a varia de zero a 1, sendo que zero corresponde a ausência de água livre, e uma refere-se à água pura. (GAVA, SILVA e FRIAS, 2008, p. 485)

Este parâmetro mede a água que se encontra disponível (água livre) no alimento para os microrganismos utilizarem. A presença de solutos, íons e coloides hidrofílicos pode tornar a molécula de água indisponível. À medida que A_a diminui, os solutos e íons fixam a água do meio e os coloides hidrófilos estabelecem ligações de hidrogênio com ela, restando no final menos água disponível para os microrganismos.

Em resumo, há pelo menos dois tipos de água num alimento: um, que se denomina água livre - a água fracamente ligada ao substrato e que funciona como solvente, permitindo o crescimento dos microrganismos e reações químicas e que é eliminada com relativa facilidade, outra, *água combinada*, fortemente ligada ao substrato e que não é utilizável como solvente e, portanto, não permite o desenvolvimento de microrganismos e retarda as reações químicas, conforme Figura 1.

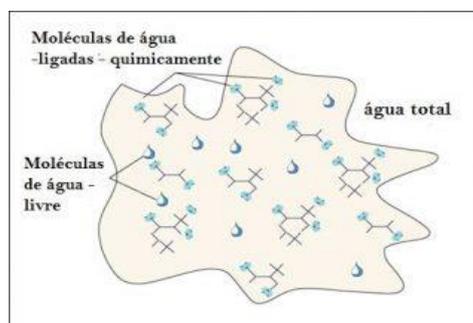
O sal e a carne: propriedades químicas e físicas

A carne, quimicamente, contém importantes frações de proteínas e de lipídios que correspondem pela manutenção da estrutura animal, pela textura e pela maciez dos cortes. As carnes são compostas por fibras que formam o tecido muscular, o tecido conjuntivo e adiposo e ossos de acordo com Ordóñez (2005).

As fibras musculares consistem em duas proteínas: a miosina e a actina. Quando essas fibras musculares são aquecidas acima de 40 °C, as proteínas começam a se desnaturar e mudam a forma de modo irreversível. Além disso 22% da carne é composta por gorduras, essas gorduras são responsáveis por boa parte do sabor das carnes, Figura 1, além de agirem como

lubrificantes. Ademais, a carne é composta por cerca de 60% água. As proteínas miosina e actina estão associadas à capacidade de retenção de moléculas de água presentes no músculo. Assim, influencia as características sensoriais e comerciais, devido a alta capacidade de retenção de água e de emulsificação que afetam a maciez e a suculência do material(BARHAM, 2002).

Figura 1: água total, livre e ligada



Fonte: <http://foodsafetybrazil.org/diferenca-entre-atividade>

A coloração das carnes pode ser alterada por agentes como o oxigênio, o frio, o calor, a luz, a cura, a defumação, a cocção. A decomposição ocorre quando o nível de acidez sobe a valores 6,4. As mudanças de cor afetam o sabor e o odor das carnes.

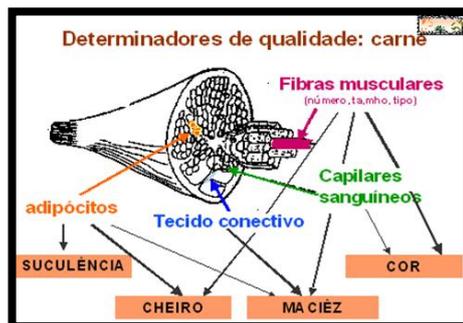
Nesse sentido, a cor da carne dos animais de abate oscilam entre o rosa pálido e o pardo (marrom), passando pelo vermelho intenso, embora em determinadas apresentações possa ser violeta. De acordo com Ordóñez (2005), há dois pigmentos cujas propriedades espectrais influem na cor apreciada, esses pigmentos são a mioglobina (Mb) e a hemoglobina (Hb), duas proteínas de comportamento similares. A globina encontra-se dobrada em oito segmentos em torno do grupo heme que é constituído por anel plano, formado por 4 anéis e um átomo de ferro situado no centro. Este átomo de ferro pode encontrar-se em estado reduzido (Fe^{2+} , ferroso) ou oxidado (Fe^{3+} , férrico).

O pigmento correspondente a forma oxidada do ferro denomina-se metamioglobina (MetMb, ferromioglobina), e nela o átomo de ferro pode combinar-se com outras moléculas. Entretanto, quando se encontra no estado férrico, pode reagir com uma molécula água, originando a mioglobina (Mb), ou pode compartilhar elétrons com oxigênio molecular, formando-se, nesse caso, o pigmento denominado oximioglobina (MbO_2) conforme Figura 3. Assim, dependendo do estado químico do ferro, distinguem-se três formas básicas de pigmento.

A Mb, a MbO_2 e a MetMb. Cada uma delas oferece um espectro de absorção diferente. As diferenças do espectro determinam que Mb ofereça tonalidade púrpura, a MbO_2 , cor vermelho vivo e a MetMb, tom pardo. Entre as três formas, estabelecem-se inter-relações, ou seja, a Mb transforma-se em MbO_2 por fixação do oxigênio, e esta naquela por desoxigenação. Por oxidação do átomo de ferro da Mb, forma-se a

MetMb, do mesmo modo que a partir da MbO₂. A redução da MetMb produz Mb ou MbO₂, se acompanhada da fixação de oxigênio. (Ordóñez, 2005, p. 153)

Figura 2: Estrutura da Carne



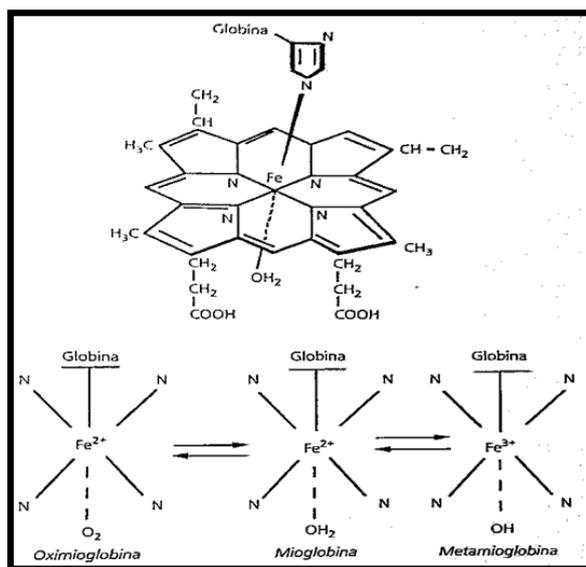
Fonte : (MONTEBELLO e ARAÚJO, 2006)

A Mb é uma das proteínas mais estáveis à ação do calor. Requerem temperaturas entre 80 e 85°C para alcançar sua desnaturação quase completa. Durante o cozimento, cura ou defumação da carne, a porção de globina pode desnaturar-se mesmo que o núcleo heme permaneça intacto, aparecendo derivados como o mio-hemocromogênio de cor pardo-clara e mio-hemicromogênio de cor castanho-parda escura conforme Figura 4.

A carne, além de matéria prima, também é consumida na forma de produtos cárneos, que são produtos elaborados a partir de diversos animais e se constituem em alternativas para modificar o sabor e ampliar a durabilidade desses alimentos conforme Montebello e Araújo (2006). Na sua preparação, utilizam-se vários condimentos e alguns conservantes. Muitos desses são submetidos à cura, à fermentação e/ou à defumação. Entre alguns produtos cárneos estão o hambúrguer, salame, carne de sol, carne seca, presunto cozido, *jerked beef*, peito de ave defumado, frutos do mar defumados, bacon, paio, bacalhau seco, sardinha em conserva, entre outros.

Assim, nesses produtos cárneos há a incorporação de certa quantidade de sal ao alimento, a solução externa é hipertônica, ocasionando a movimentação da água do interior para o exterior da célula com conseqüente plasmólise e provável destruição de célula microbiana. Assim, conforme Gava, Silva e Frias (2008), o princípio básico da salga é a desidratação do músculo, diminuindo ao seu teor de água e aumentando o teor de cloreto de sódio.

Figura 3: Esquema da molécula de mioglobina e suas formas



Fonte: (ORDÓNEZ, 2005, p.155)

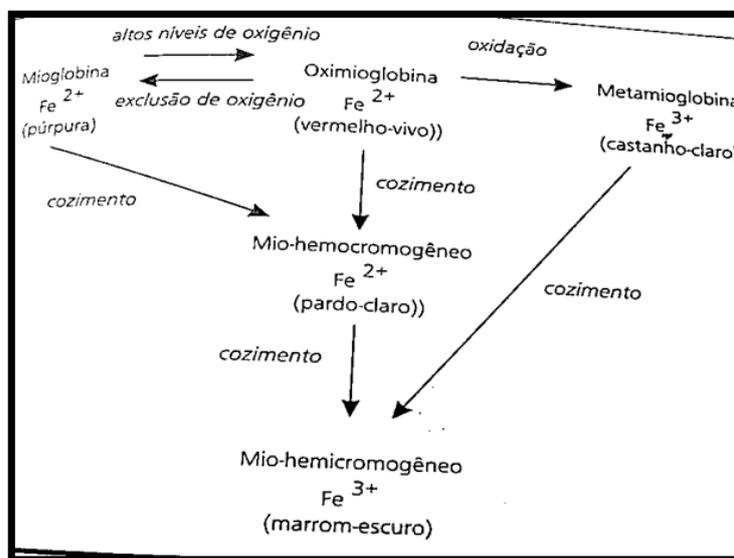
A penetração do sal no interior dos tecidos é governada por fatores físicos e químicos, como difusão e osmose e uma série de processos bioquímicos associados a mudanças em vários constituintes, principalmente as proteínas. Essa transposição do sal e a saída de água é exemplo de osmose (Figura 5) em que a pele membranas celulares atuam como superfícies semipermeáveis. O sentido do fluxo é sempre da solução menos concentrada para a mais concentrada, até que se estabeleça o equilíbrio entre ambas o que indica o fim do processo de salga. Além disso, há ainda outros efeitos que ocorrem como:

a) os cátions de sódio combinam-se com ânions de protoplasma das células das bactérias, tendo algum efeito tóxico; b) o cloreto de sódio altera o sistema enzimático das células c) a salga com salmoura impede a ação do oxigênio junto à carne e os microrganismos, reduzindo a oxidação dos lipídios e dificultando a multiplicação dos aeróbios, e d) a ação sinérgica do cloreto de sódio torna os microrganismos mais sensíveis à ação de substâncias antimicrobianas como gás carbônico, conservadores pH baixo dos ambientes salgados. (GAVA, SILVA e FRIAS, 2008, p. 484)

Este procedimento de salga da carne pode ocorrer por meio de uma imersão em salmoura (água salgada) ou por meio da salga seca que utiliza sal seco (grosso ou fino). Estes dois procedimentos não tem o mesmo efeito sobre a carne. A osmose, como foi explanado, funciona porque há uma diferença na quantidade de água disponível entre os dois lados das membranas das células. Na salmoura, há maior número de moléculas de água do lado de fora da célula do que do lado de dentro, e então a pressão osmótica força a água para dentro, o resultado é uma

transferência de água da salmoura para as células, tornando o pedaço de carne mais suculento uma vez que a carne possui uma “fibra longa, cilíndrica, de proteína e líquido, contendo substâncias dissolvidas, tudo isso encerrado dentro de uma membrana que permite que moléculas de água livre por centímetro cúbico”. (WOLKE, 2005, p.128)

Figura 4: Formas de mioglobina e modificações sofridas durante, o cozimento, cura e defumação



Fonte: (ORDÓÑEZ, 2005, p. 155)

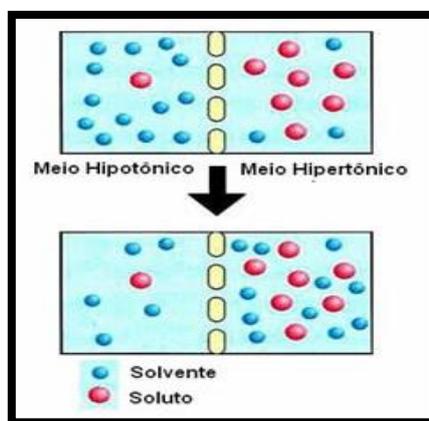
Entretanto, se você cobre um pedaço de alimento de alto teor de sal sólido, uma parte do sal se dissolve em umidade superficial, produzindo uma película de solução salina extremamente concentrada, com uma proporção de água extremamente baixa, mais baixa que dentro das células. Desse modo, há uma quantidade maior de moléculas de água dentro das células que do lado de fora e a umidade é retirada.

Ademais, em uma salmoura existe pouco sal dissolvido, poucos íons de sódio e de cloro dentro da célula, mas uma concentração significativa de sal na salmoura. A natureza tenta igualar as coisas, agora pelo processo de difusão (Figura 6): alguns íons de sal, em abundância fora da célula, são difundidos ou migram através da membrana para dentro da célula. “O resultado é um pedaço de carne temperado, mais suculento. Como isso, a carne ficará mais macia, porque as estruturas que estão retendo mais água tendem a inchar e a ficar mais macias”. (WOLKE, 2005, p.128).

Além do sal, há outros ingredientes que podem ser utilizados nesse processo de cura que é entendido como qualquer procedimento que iniba o crescimento de bactérias, mesmo à temperatura ambiente. Este processo de cura é realizado acrescentando à carne alguns agentes de

cura e cada ingrediente tem características únicas e desempenha um papel importante no processo. Os principais ingredientes compreendem sal (NaCl), açúcar, nitratos de sódio, nitrito de sódio, ácido ascórbico e fosfato de sódio. Esses materiais usados na cura têm a finalidade de se obter melhores características organolépticas da carne.

Figura 5: Esquema da osmose



Fonte : (WOLKE, 2005)

Nesse processo, o cloreto de sódio é um componente básico de todas as misturas de cura, sendo o único absolutamente necessário. Além de potencializar o sabor, atua desidratando e modificando a pressão osmótica, o que inibe o crescimento microbiano e portanto, limita a alteração bacteriana. Além disso, provoca oxidação do pigmento mioglobina, produzindo cor escura indesejável (metamioglobina) conforme afirma Araújo (2013).

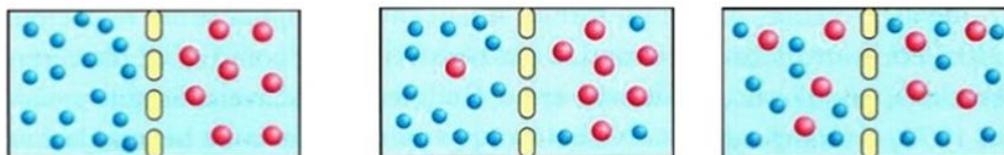
Embora a carne possa ser conservada apenas com uso do sal, às vezes acrescenta-se, na cura, também o açúcar ou diferentes melaços que evitam o salgamento excessivo, ao mesmo tempo diminuem a umidade e moderam o sabor. O açúcar cria condições redutoras durante o processo de cura o que faz com que carnes curadas não desenvolvam aromas oxidados.

Parece que as condições de reduções influem na cor da carne curada porque estabilizam o Fe^{2+} . O açúcar melhora a cor da carne curada, pois estabelece condições redutoras que favorecem o desenvolvimento dos pigmentos cárneos indesejados. Assim o açúcar tende a prevenir a oxidação dos pigmentos cárneos. (ORDÓÑEZ ,2005, p. 191).

Ademais, os sais de nitrato de sódio, nitrato de potássio, nitrito sódio e nitrito de potássio também são muito utilizados em misturas de “cura” de carnes para desenvolver e fixar o cor(reage com a proteína do grupo heme), inibir microrganismos e desenvolver o *flavor* característico (inibe a oxidação).

O nitrato e nitrito de sódio, exercem outros efeitos, como: “estabilizar a cor; contribuir para desenvolver o aroma característico da carne curada; inibir o crescimento de algumas bactérias, especialmente o *Cl. Botulinum* que produz a toxina botulínica que é mais tóxica que veneno de cobra; retardar o desenvolvimento da rancificação”. (ARAÚJO, 2012, p. 369).

Figura 6: Esquema da difusão simples.



Fonte: (WOLKE, 2005)

A atividade do nitrito aumenta a medida que diminui o pH. De acordo com Araújo (2012), o nitrito de sódio é convertido na carne para ácido nitroso, o qual é adicionalmente reduzido para óxido nítrico (NO), que é o componente ativo que reage com a mioglobina, formando nitrosomioglobina, conforme Figura 6, pigmento responsável pela coloração vermelha em carne curada, e melhora o sabor. Ao aquecer a carne, muitos nitritos de sódio presentes no material cru se transformam. Isto se deve a adição de nitratos ou nitritos de sódio a alimentos proteicos pode levar ao aparecimento de nitrosaminas. Dado que muitas suspeitas de atuar como carcinógenos para o homem, recomenda-se reduzir a adição desses aditivos à quantidade mínima possível para exercer suas funções. Alguns componentes, como ácido ascórbico, inativam as reações que levam o aparecimento das nitrosaminas. Em muitos países é obrigatória a adição de ácido ascórbico na cura da carne, conforme afirma Ordóñez (2005).

Os produtos salgados ou curados e desidratados elaborados com cortes inteiros podem ser classificados em três categorias: produtos com baixos teores de sal (presunto cru); produtos que não necessitam de dessalga, preservados por curtos períodos de tempo à temperatura ambiente (carne de sol); produtos desidratados com salga forte, que necessitam de dessalga e cocção para seu uso(charque, *jerked beef*, bacalhau).

A carne de sol, o *jerked beef* e o charque são carnes tratadas com cloreto de sódio(sal de cozinha), em proporções variadas e postas para secar ao sol ou em estufas. Genericamente, são chamadas carnes-secas. São produtos com alto teor de sais e baixa umidade, características que as diferenciam entre si: a carne de sol é a mais úmida e a mais levemente salgada. O charque é o produto mais seco. *O jerked beef* surgiu como forma de melhoramento das condições de processamento e da qualidade do charque. É um produto com mais umidade e mais sais.

Além disso, conforme Araújo (2013) a carne de sol é denominada também de carne-desertão, carne-do-ceará, carne serenada, carne-de-viagem, carne-mole, é o produto obtido pela salga e pela secagem ao sol ou sereno. Ela é normalmente confundida com a carne-seca. Apesar

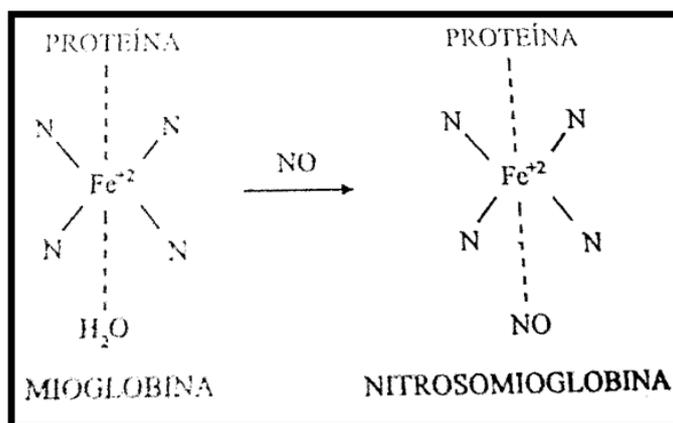
de sofrerem processos semelhantes, esses tipos de carnes são diferentes nos aspectos organolépticos: textura, cor, sabor, umidade. A carne-de-sol é ligeiramente salgada e úmida. A carne seca requer maior quantidade de sal e as mantas são empilhadas em local seco para desidratarem-se.

É comum expor os produtos cárneos cozidos, crus, curados e salgados, à ação da fumaça procedente da combustão de aparas ou serragem de madeira na qual se produz a pirólise de seus componentes (celulose, hemicelulose e lignina), liberando-se grande quantidade de compostos que adsorvem ou condensam na superfície desses produtos, contribuindo para o desenvolvimento de sabor, cor e aroma característicos.

A ação conservadora dos produtos defumados ocorre devido ao efeito combinado da salga, cozimento, secagem e de certas substâncias químicas presentes na fumaça.

Segundo Moraes e Espindola Filho⁶ (1995 apud GAVA e col., 2008, p. 487)), já foram isoladas e identificadas na fumaça mais de trezentas substâncias químicas diferentes. Quimicamente, a fumaça é um produto muito complexo e muito reativo, sendo constituído de muitas substâncias orgânicas como fenóis, ácidos, aldeídos, cetonas, álcoois, hidrocarbonetos, compostos de anel aromático, gases e alcatrão. Algumas substâncias são bactericidas e fungistáticas como os ácidos orgânicos (ácidos fórmicos, acético e benzoico), aldeídos (aldeído fórmico) e diversos componentes fenólicos (fenóis)

Figura 6: Reação de formação da nitrosomioglobina



Fonte: (ARAÚJO, 2012, p. 369)

O aroma e o sabor típico dos defumados dependem do sal e substâncias da fumaça, como diacetil, vanilina, ácidos orgânicos e hidrocarbonetos. A cor dos produtos defumados, de

⁶ MORAIS, C.; ESPINDOLA FILHO, A. Princípios de defumação de pescado. In: SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DE SALGA E DEFUMAÇÃO DE PESCADO. CAMPINAS: ITAL, P.168-77 apud GAVA, A. J.; SILVA, C.A.B.S.; FRIAS, J.R.G. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. São Paulo, SP: Nobel, 2008, p. 487.

amarelo-dourado claro até marrom escuro, depende da madeira utilizada e das reações das carbonilas da fumaça com os grupamentos amino das proteínas, a conhecida reação de Maillard, originando as melanoidinas (melaninas).

Reação de Maillard é uma reação química entre um aminoácido ou proteína e um carboidrato redutor, obtendo-se produtos que dão sabor (flavor), odor e cor aos alimentos. O aspecto dourado dos alimentos após assado é o resultado dessa reação de Maillard. É uma reação que ocorre entre os aminoácidos ou proteínas e os açúcares (carboidratos): quando o alimento é aquecido (cozido), o grupo carbonila (C=O) do carboidrato interage com o grupo amino (-NH₂) do aminoácido ou proteína, e após várias etapas produz as melanoidinas, que dão a cor e o aspecto característicos dos alimentos cozidos, defumados ou assados. (BARHAM, 2002, p.37)

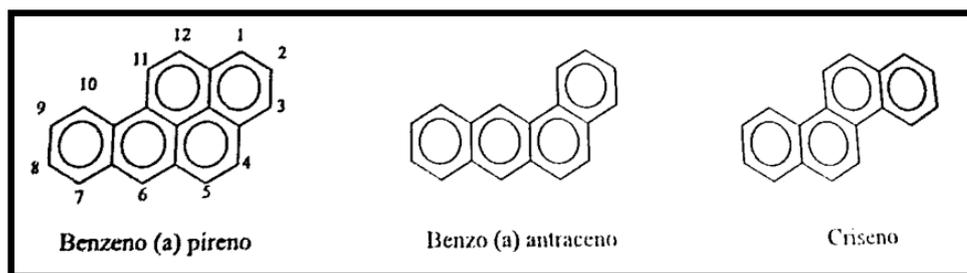
Além disso, para defumação, as madeiras duras e frutíferas são as melhores pois são constituídas, em base seca, de celulose (40-60%), hemicelulose (20-30%) e lignina (20-30%). O carvalho, elmo e mogno são excelentes madeiras para defumação, mas, por razões de disponibilidade e economia, são mais usadas, no Brasil, o eucalipto, jacaré e frutíferas em geral. Madeiras resinosas como o pinho são inaceitáveis, por conterem resinas que transmitem sabor desagradável, como afirma Pinto Neto (1995)

A defumação pode ser feita a frio ou a quente, dependendo da temperatura em que encontra a câmara de defumação. Na defumação a frio, com temperaturas de 40 °C ou 55 °C os produtos permanecem longos períodos (três a quatro dias), exigindo cocção antes de serem consumidos. Na defumação a quente, a temperatura atingida é de 60°C durante 90 minutos e, depois passa a 100°C durante quatro a seis horas. As peças devem ser penduradas no defumador, mantendo-se uma certa distância entre elas, a fim de garantir a circulação da fumaça e do calor.

Em defumadores mais simples queima-se a madeira ou cavaco ou serragem debaixo da carne. A queima de materiais orgânicos como madeira, carvão, resulta reações pirolíticas, como formação de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP) conforme figura 7. A quantidade e a diversidade de compostos são afetadas pelas condições durante o processo de combustão.

Contudo, é cada vez mais frequente a utilização de aromas e condensadores de fumaça, assim como vapores líquidos, nesses preparados, eliminam-se os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos que surgem como resultado da pirólise da lignina. Estes componentes são os menos desejados, visto que alguns deles (benzopireno) são compostos mutagênicos e carcinogênicos

Figura 7: Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP)



Fonte: (ARAÚJO, 2012)

O tema conservação de carnes e o ensino de ciências na EJA

De acordo com os parágrafos anteriores, os derivados da carne (charque, embutidos, defumados), bem como a produção doméstica de carne de sol, carne seca, defumados, e as técnicas usadas para conservação de carnes são considerados, segundo Chassot (2008), bons temas para investigações, além disso se aproximam muito da realidade da EJA. Vale buscar relatos de conservação de alimentos antes do advento da luz elétrica, quando inexistiam refrigeradores e freezers.

Ademais, no tema conservação de carnes, conforme toda explanação nos parágrafos anteriores, há muita Ciência envolvida, no entanto há, também, um rico saber popular ou cotidiano permeando esta temática que não se pode ignorar uma vez que o “presenteísmo é uma conspiração contra o passado que ameaça o futuro”. (CHASSOT, 2010, p. 36)

No âmbito do ensino de Ciências, a temática conservação de carnes apresenta uma perspectiva intrinsecamente ligada à cozinha que é, por sua vez, o ancestral de nossos modernos laboratórios. Conforme Chassot (2010), a cozinha é o lugar em que a Química está mais próxima da vida e do prazer.

Aliás, dentro da perspectiva da EJA da presente pesquisa, uma estratégia didático-pedagógica que permeie conservação de carnes além de contemplar vários conteúdos de forma interdisciplinar, também apresenta um potencial de viabilizar a superação de processos marcados pela organização social da instituição escolar, hierarquizada em um sistema verticalizado, em uma lógica disciplinar, com saberes e conhecimentos tomados como conteúdos fragmentados e estáticos, acríticos e distantes da realidade, que dificultam a legitimação dos saberes historicamente construídos por homens e mulheres.

Nesse sentido, o trabalho na escola com saberes cotidianos e populares, no contexto da conservação de carnes, com a articulação de saberes das classes populares com os conteúdos escolares (técnicos e científicos), exige uma mudança de paradigma.

(...) exige modos não hierarquizados e não dicotomizados de intervenção pedagógica, de modo atribuir sentido e significado a esses novos saberes assim produzidos, com objetivo que permita a apropriação de sistemas conceituais que contribuam para compreender a realidade, bem como analisá-la e transformá-la. (BRASIL, 2016, p.79)

Assim, entende-se que a EJA acontece em diferentes espaços-tempos, e, por isso, deve oferecer situações de aprendizagem mediadas por linguagens e ferramentas diversas. Nessa busca de novas ferramentas e linguagens voltadas para modalidade adulta, a presente pesquisa investigou as contribuições da inserção de atividades experimentais demonstrativo-investigativas, pertinentes à temática conservação de carnes (salga e defumação), para o ensino de Química na modalidade adulta e o percurso metodológico desta investigação será explanado no próximo capítulo

5. ITINERÁRIO METODOLÓGICO

Contexto da escola

O presente projeto foi implementado em um Centro de Ensino Médio na cidade de Ceilândia Distrito Federal. Esta cidade satélite, que em 2016 completou 45 anos, concentra o maior número de nordestinos do DF. Muito conhecida pelos altos índices de criminalidade divulgados, amiúde, na mídia, Ceilândia também possui um patrimônio cultural ímpar que é referência em todo DF e Brasil como sua feira de artesanato e comidas típicas nordestinas, além de um espaço cultural chamado “Casa do Cantador”. Não bastasse tudo isso, Ceilândia sedia, anualmente, um evento conhecido como “O Maior São João do Cerrado”, que faz uma adaptação, respeitando as limitações da cidade, de umas das festas mais populares do Brasil que são as Festas de São João de Caruaru, em Pernambuco, e de Campina Grande, na Paraíba. Esta grande festa, em 2016, ganhou espaço na Europa uma vez que a idealizadora do projeto recebeu o convite para levar o festejo a países como Portugal, Itália e Espanha no primeiro semestre de 2017.

No âmbito da comunidade escolar, verifica-se que a maioria dos alunos do Centro de Ensino Médio X, são nordestinos ou com descendência nordestina, e muitos deles conhecedores natos dessa cultura. Há ainda alunos que trabalham na Feira Permanente Ceilândia e vivenciam a culinária típica, a produção de temperos, a produção na barraca de carnes típicas, de carne de sol ou charque, da buchada de bode, dos pertences para o sarapatel, do mocotó, da linguiça defumada, etc.

Esta escola, onde atuo desde 2009, possui 43 anos e se confunde com a história da cidade em que foi construída. Possui ampla estrutura com 3 blocos e 10 salas de aula cada um, uma sala de coordenação, sala de direção, sala do orientador pedagógico, cantina, auditório com 500 lugares, secretaria, ginásio de esportes. Possui laboratórios de Química, Física, Biologia e informática. Conta com uma equipe de aproximadamente 60 professores distribuídos em três turnos (matutino, vespertino, noturno), 2 orientadores educacionais e três coordenadores para atender as demandas dos três turnos. Os blocos são organizados em salas-ambiente. A escola atende aproximadamente por ano 1000 alunos do ensino médio pela manhã, e possui mais 1200 alunos matriculados na EJA do vespertino, e no noturno foram matriculados 590 alunos. No período matutino, funcionam turmas de ensino médio regular (1º ao 3º ano) no regime da semestralidade. Já no vespertino e noturno funcionam turmas de EJA, sendo que neste turno, temos atendimento ao 1º segmento que envolve a alfabetização de adultos, ao segundo segmento e ao 3º

terceiro segmento. Já no noturno, funcionam apenas turmas de 3º segmento que é análogo ao ensino médio.

O sistema de matrículas na EJA da escola é similar ao adotado em universidades, ou seja, os alunos não se matriculam em turmas, eles se matriculam em disciplinas. O aluno do terceiro segmento pode concluir seu ensino médio em três semestres. Caso não seja aprovado em alguma disciplina, deverá frequentá-la novamente no próximo semestre, no entanto em disciplinas que obtiver aprovação poderá seguir a próxima etapa. Neste sistema de matrícula, segundo a direção da escola, o aluno, agora, escolhe o componente curricular de acordo com sua disponibilidade de tempo, diminuindo um pouco a taxa de evasão na instituição que era significativa no sistema de matrículas por grade curricular fechada.

Além disso, a escola possui um projeto político pedagógico (PPP) muito voltado para as especificidades do público jovem e adultos, uma vez que a instituição tem estrutura de polo de EJA. No PPP, um dos projetos mais importantes da escola, que foi criado por uma ex-coordenadora, chamado de Semana Cultural envolve oficinas variadas ministradas por professores e alunos. Nestas oficinas muitos alunos ministram aulas de maquiagem, gastronomia, polimento de carros, produção de produtos de limpeza, entre outros.

Outro projeto da escola é a feira de ciências da EJA que ocorreu pela primeira vez em 2010, antes desse ano, não havia feira, pois infelizmente apenas os alunos do ensino médio regular eram contemplados. A partir de 2010, o noturno produziu sua primeira feira de ciências que mesmo, com alguns problemas, trouxe avanços no âmbito do ensino de ciências noturno, principalmente quanto à utilização de atividades experimentais.

Há também, uma projeto chamado de Transiarte, que se propõe a trabalhar com jovens e adultos, despertando sua identidade cultural na produção artística virtual em forma de animações, imersão na realidade virtual, que “reflitam”, enquanto reconfigurações virtuais, a arte não virtual. Com a proposta de acesso aos recursos sensoriais o jovem/adulto tem a oportunidade de se sentir inserido numa diversidade de ambientes virtuais. Esse processo de aprendizagem é conduzido pelo jovem/adulto e se dá por meio de suas criações e buscas. Essa aprendizagem permite uma diversidade de mecanismos de estímulos à interatividade e criatividade. Os benefícios educacionais resultantes deste tipo de conexão são numerosos em virtude dos diversos estímulos à aquisição de conhecimentos pela prática

Essa vivência com projetos de EJA imbricados à história cultural de Ceilândia trouxe contribuições importantes para o delineamento da presente pesquisa que permeia o ensino de

ciências voltado a uma abordagem experimental com ênfase à valorização dos saberes populares e ao conhecimento cotidiano

O projeto Semana Cultural da escola ou Semana Paulo Freire acontece semestralmente, e durante essa semana acontecem apenas oficinas onde o conhecimento prático é compartilhado por alunos e professores. No entanto, ao longo dos anos comecei a perceber o potencial didático e metodológico de algumas oficinas ministradas, ou seja, aquele conhecimento prático da semana cultural poderia produzir conhecimento científico escolar. Por exemplo, durante as oficinas de gastronomia, sempre pensei em levar a Química para cantina, mas não tive muita abertura, uma vez que o projeto, segundo a direção, tem por objetivo aliviar as tensões do cotidiano escolar. Segundo a idealizadora do projeto, o foco da Semana Cultural é compartilhar conhecimento prático.

No entanto, percebendo a riqueza pedagógica da semana e entendendo que o contexto cultural elucidado deve ser inserido no cotidiano da sala aula, proponho a presente pesquisa à direção da escola, que visava analisar a contribuição para o ensino de Química, dentro da realidade de alunos do 3º segmento da Educação de Jovens e Adultos, da aplicação de um módulo de ensino com a inserção de atividades demonstrativas-investigativas, com uma abordagem que permeie a valorização dos saberes populares, dentro de uma oficina de conservação de carnes ministrada por mim durante a Semana “Paulo Freire” da escola.

CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

No contexto do problema apresentado, a abordagem da pesquisa foi a qualitativa de natureza interpretativa, uma vez que contempla as características do universo escolar que não podem ser facilmente descritos numericamente. Na pesquisa qualitativa, conforme muitos autores, o ambiente natural é fonte direta de dados e o pesquisador é o instrumento de coleta, o qual vai apontar de forma descritiva, preocupando-se com o significado que as pessoas dão à sua vida, além de ter um enfoque indutivo.

A pesquisa qualitativa é considerada por, Denzin e Lincoln (2006), a oportunidade para diagnosticar e contribuir, em sua totalidade e efetivamente, as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem. Dificuldades essas, muito comuns no processo ensino-aprendizagem de Química, em especial em turmas de EJA.

INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Dentro das possibilidades da pesquisa qualitativa, alguns aspectos de instrumentos elencados por Denzin e Lincoln (2006) foram utilizados na presente pesquisa, como práticas materiais e interpretativas que tornam o mundo visível e que transformam o mundo em uma série de representações, incluindo fichas de pesquisa, diários de bordo, questionários, fotografias e anotações pessoais. Dessa forma, estes instrumentos foram utilizados no sentido de deixar o mundo da Química, no contexto EJA, bem como de suas representações, mais visível para os estudantes.

Os diários de bordo e as fichas de pesquisa foram muito importantes para que se pudesse coletar os registros escritos para posterior análise dos avanços dos alunos em cada etapa dos encontros. Nesse sentido conforme Laranjeiras (2010), os “cadernos ou fichas de pesquisa“, “diários de bordo, são aspectos importantes no processo investigativo. Eles devem se caracterizar enquanto registros vivos da ação investigativa empreendida pelos estudantes ao longo de todo o ano letivo e objeto de acompanhamento pelo professor.

Além dos diários de bordo e das anotações pessoais, a obtenção dos dados foi permeada por quatro questionários semiestruturados, três fichas de pesquisa. Na primeira etapa houve aplicação de um questionário I (apêndice A) socioeconômico para alguns alunos da EJA do CEM X. A função desse questionário(apêndice A) era avaliar alguns aspectos específicos das turmas como quantidade de mulheres e homens, estado civil, como alunos empregados e desempregados, profissão dos empregados, situações que levaram alguns discentes a retornarem os estudos, metas após a certificação. Além disso, o questionário I(apêndice A) analisou a experiência dos discentes em atividades experimentais em anos anteriores.

Na 2ª etapa foram utilizados os questionários II e III (apêndice B e C) semiestruturados para coletar as concepções iniciais dos alunos sobre conservação de carnes e bem como questões iniciais sobre a valorização dos saberes populares. A avaliação final do processo também se deu por meio do questionário 6(apêndice H)

Já na 3ª etapa, iniciou-se o trabalho com o diário de bordo (apêndice D) objetivando a partir da análise dos registros dos estudantes, avaliar as contribuições pedagógicas, no âmbito do ensino de Química na EJA, advindas da inserção da importância histórica do sal no contexto de uma oficina de conservação de carnes. Estes aspectos históricos sobre a história do sal foram apresentados à turma a partir de um texto(apêndice D)

Já a 4ª etapa envolveu o trabalho com as atividades experimentais demonstrativo-investigativas em que foram distribuídas fichas de pesquisa (apêndices F, G, H) envolvendo questões pertinentes às etapas dos experimentos para que os alunos pudessem registrar, de forma mais orientada, suas observações e interpretações sobre os fenômenos observados. Os registros discentes nas fichas de pesquisa foram utilizados, pela professora pesquisadora, na análise dos avanços conceituais e de outras contribuições advindas da utilização das atividades experimentais demonstrativo-investigativas no contexto do ensino de química da Educação de Jovens e Adultos.

DA APLICAÇÃO DO MÓDULO DE ENSINO

O módulo de ensino “Conservação de Carnes” foi aplicado na segunda semana de novembro de 2016 em uma turma do 3º segmento da Educação de Jovens e Adultos com 27 alunos durante a Semana Cultural Paulo Freire prevista no calendário da escola. Para participar dessa semana, os alunos passaram por um processo de inscrição no qual os discentes escolheram a modalidade que achassem conveniente. Nesse projeto são oferecidas mais de 15 oportunidades de cursos (artesanato, gastronomia, informática, elétrica residencial, reciclagem de papel, violão, dança, maquiagem, polimento de carros, primeiros socorros, manicure, cabeleireiro, confeitaria, artesanato, sabão e sabonetes caseiros ,entre outros). A escola cobra um valor de cinco reais por cada inscrição, esse dinheiro arrecadado é utilizado para compra de materiais necessários para oficina.

A oficina de conservação de carnes foi pela professora pesquisadora, especialmente para aplicação de um módulo de ensino de química, esse tema não havia sido abordado em nenhuma das edições dessa feira cultural. Foram abertas inscrições com 15 vagas para esta oficina, no entanto a procura foi grande, então a coordenação da escola concordou em fechar a turma com 27 inscritos.

Não obstante a boa aceitação da oficina, e mesmo fazendo parte do quadro de professores efetivos da escola, a professora pesquisadora encontrou algumas dificuldades ao longo da aplicação do projeto sobre salga e defumação de carnes. A primeira dificuldade se deu nos encontros da coordenação, em virtude da resistência por parte dos coordenadores e direção em aceitarem a minha sugestão de um novo formato de oficina para Semana Cultural. Uma vez que o formato tradicional desse projeto do CEM X, que funciona há mais de 20 anos, fornece uma certificação, ao aluno que esteja inscrito em alguma oficina e tenha obtido 100% de presença. Este certificado garante uma pontuação extra em todos os componentes curriculares em

que o aluno esteja matriculado, ou seja, o aluno frequenta a oficina e ganha um ponto em todas as disciplinas. Esta pontuação é o grande atrativo desse Projeto Semana Cultural.

No entanto, para a oficina de conservação de carnes, a professora pesquisadora inseriu um novo formato que envolveu a inserção de conteúdos curriculares e uma avaliação final como requisito para certificação. Essa ideia gerou muita discussão entre os coordenadores e direção, pois os alunos estavam acostumados com oficinas com caráter predominantemente prático(artesanato, dança, etc) e a certificação acontecia com certa facilidade, exigindo apenas que aluno frequentasse as aulas. Após muitas reuniões e esclarecimentos sobre o potencial pedagógico da presente pesquisa, a coordenação do CEM X, autorizou o novo formato apenas para minha oficina, mas as demais aulas aconteceriam no formato tradicional.

Após vencer a resistência da coordenação, a próxima etapa seria convencer os alunos inscritos na oficina de conservação de carnes que a certificação estava atrelada a um compromisso maior do que somente à frequência às aulas. Alguns foram à direção reclamar do novo formato querendo mudar de oficina, mas após muita conversa, os discentes acabaram acatando e mesmo contrariados participaram da proposição, até porque não havia mais vagas em qualquer outra oficina.

Dessa forma, este módulo de ensino tem por objetivo verificar a potencialidade pedagógica dessa oficina de atividades experimentais demonstrativas-investigativas com a temática Conservação de Carnes, e sua contribuição para o ensino de Química, bem como sua contribuição no processo de valorização de saberes populares, no âmbito da modalidade jovem e adulta.

O módulo era composto por um texto de apoio sobre história do sal para os alunos, um texto com referencial teórico para o professor, e três atividades experimentais demonstrativas-investigativas com o tema Conservação de Carnes.

DELINEAMENTO DOS MOMENTOS

A aplicação do módulo de ensino se deu durante a Semana Paulo Freire do CEM X, projeto que faz parte do PPP da escola, tem por objetivo promover oficinas com temas variados ao público EJA. Para o desenvolvimento do módulo de ensino foi criada, pela professora pesquisadora, a oficina de conservação de carnes que aconteceu no primeiro momento no laboratório de Química, mas em virtude de mudanças na logística da distribuição dos espaços para as oficinas, os outros encontros tiveram que acontecer numa sala aula padrão uma vez que a escola decidiu de última hora que um bazar beneficente previsto para acontecer no pátio da

escola, teria que acontecer no laboratório. Para realizar as atividades experimentais nesse novo espaço houve a necessidade de adaptações como providenciar recipientes com água para higienização dos materiais, extensões para panela elétrica, mesas maiores para servirem de bancada, entre outras alterações.

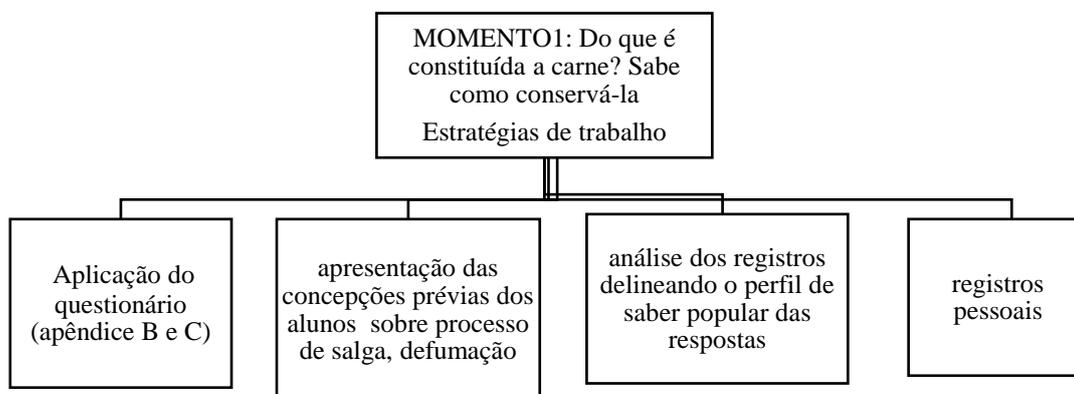
No entanto, essas modificações em nada prejudicaram o desenvolvimento da proposta uma vez que conforme Silva, Machado e Tunes(2010), as atividades experimentais podem e devem acontecer em outros espaços além do laboratório e a sugestão é que a própria sala de aula, numa perspectiva de sala ambiente, possa ser utilizada para realização de experimentos. Além disso, nos dois últimos encontros foi possível utilizar, por um período, após às 21h30, a cozinha da escola, facilitando, ainda mais, a realização dos procedimentos experimentais culinários, a higienização e organização dos materiais para o dia seguinte.

Esta oficina de conservação de carnes aconteceu em 5 momentos, cada momento com três horas de duração, iniciando às 19h com término às 22h. Mas antes de iniciar a aplicação do módulo, foi solicitado aos alunos que respondessem o primeiro questionário sócio-econômico (apêndice A) com objetivo de colher informações gerais dos participantes da oficina como idade, estado civil, profissão, tempo fora da escola, entre outros. Na segunda etapa desse questionário(apêndice 1), os alunos foram indagados sobre questões referentes a importância da experimentação para EJA.

O delineamento geral dos cinco momentos é apresentado na Tabela 1.

Momento 1: Do que é constituída a carne? Sabe como conservá-la?

Figura 8: organograma de atividades do Momento 1



Fonte: autora

Tabela 1: Resumo dos procedimentos metodológicos

	Título da atividade	Objetivo	Conteúdos
1	Do que é constituída a carne? Sabe como conservá-la fora da geladeira?	Analisar a concepção inicial dos alunos sobre a constituição da carne, do sal de cozinha. Investigar as características do saber cotidiano ou popular pertinentes aos processo de preparação de carne de sol e defumação	Substâncias Materiais Propriedades dos materiais.
2	Qual o papel histórico do sal na conservação dos alimentos?	Analisar as contribuições, para oficina, da inserção de atividades abordando aspectos históricos sobre a importância do sal na conservação de alimentos	Constituição química do sal. história do sal
3	Atividade demonstrativa investigativa I: O que impede que carnes expostas a temperatura ambiente estraguem?	Avaliar os avanços no processo de travessia entre o conhecimento cotidiano para o conhecimento químico escolar dos alunos sobre processo de salga de carnes.	Osmose Soluções Transformações químicas.
4	Atividade demonstrativo-investigativa 2: Salgar para des-salgar, é possível ?	Avaliar as contribuições, do processo de travessia do conhecimento cotidiano para o conhecimento químico escolar dos alunos participantes sobre dessalga de carne	Difusão simples Soluções
5	Atividade experimental demonstrativo-investigativa 3: Como se produz um peito de frango defumado	Analisar as contribuições da atividade demonstrativo-investigativa para a transição do conhecimento cotidiano para o conhecimento químico escolar sobre o fenômeno da defumação.	Transformações químicas Reação de combustão Volatilidade das substâncias Funções orgânicas

Fonte: Autora

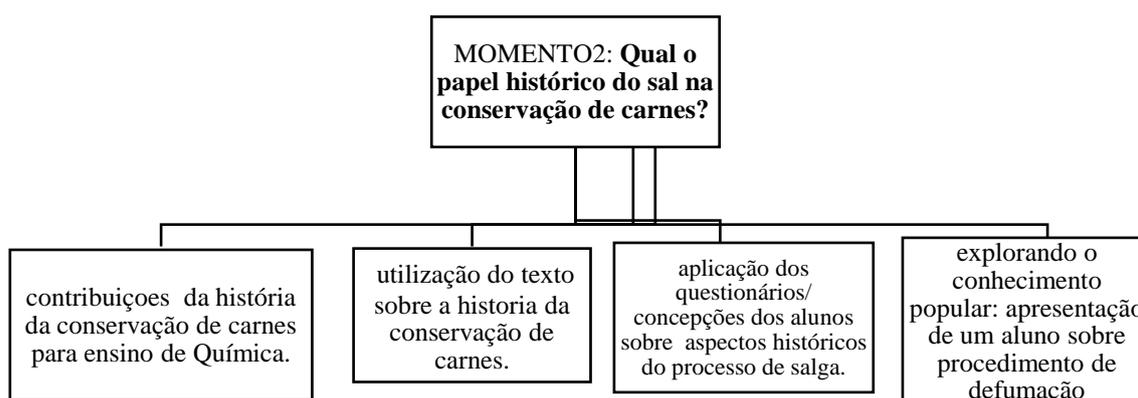
Nesse momento 1, foi solicitado aos alunos que se organizassem em 12 duplas(D) e 1 trio (T) identificadas pela letra D (D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 ...T13) para que respondessem os questionários (apêndice B e C) sobre o processo de preparação de carne de sol e defumação. Conforme Mortimer e Machado (2010), as discussões realizadas entre alunos em grupos são fundamentais para que o aluno aprenda os conceitos, aprendendo também a falar sobre eles. As discussões em duplas ou grupos promovem desenvolvimento das habilidades de ouvir, negociar consenso, respeitar opinião do outro, argumentar e procurar justificativas racionais para as opiniões.

Nessa fase, a professora pesquisadora teve como objetivo identificar as concepções prévias sobre o processo de salga e defumação, além de analisar os perfis dos saberes cotidianos e

populares dos alunos no que diz respeito ao conhecimento dos alunos sobre como se produz carne de sol, ou como se defuma uma carne uma vez que conforme Silva, Machado e Tunes (2010, p.259) estas perguntas possuem características próprias e as respostas podem trazer consigo informações de como um dado saber é transmitido ao longo da História, além de inserir o conhecimento popular na escola e promover a sua valorização como saber, evitando-se assim sua desqualificação quando comparado às modernas tecnologias de produção de carnes defumadas ou carnes secas.

Momento 2: Qual o papel histórico do sal na conservação de carnes?

Figura 9 : organização do momento 2.



Fonte: autora

Esse momento 2 foi iniciado com uma sondagem e revisão de conceitos como de osmose, difusão simples, soluções. Na sequência foi apresentado aos alunos um texto (apêndice D) que permeava aspectos históricos da importância do sal na conservação de carnes. Esse texto foi explorado por meio de uma roda de conversa, após as discussões os alunos registraram os aspectos que acharam mais relevantes do texto. Os resultados desses registros foram categorizados e servirão de objeto de análise que será apresentada mais à frente.

Além disso foi utilizada como estratégia de atividade experimental três vídeos sobre as técnicas de preparo de carne de sol e de preparação de defumados. A utilização de vídeos permite uma abordagem mais contextualizada e interdisciplinar de uma determinada realidade, esta ferramenta possibilita a observação do fenômeno que demandaria um tempo mais longo para ocorrer, como por exemplo o processo de defumação e preparação de carne de sol, como afirmam Silva, Machado e Tunes (2010). Em virtude da aplicação do módulo acontecer numa oficina de 5 dias, havia uma necessidade de otimizar o tempo, dessa forma essa atividade forneceu uma visão geral dos processos fornecendo informações importantes sobre os procedimentos com uma linguagem cotidiana e objetiva.

Após a apresentação dos vídeos, com base nas respostas dos questionários socioeconômicos (apêndice A) e nas respostas do questionário sobre as concepções prévias dos alunos sobre defumação, a professora pesquisadora escolheu uma das descrições mais detalhadas sobre o procedimento de defumação, solicitando a dupla que apresentasse para toda turma seu conhecimento popular sobre o processo de salga ou defumação de carnes.

Momentos 3, 4 5: Atividades experimentais demonstrativo-investigativas

Nesses três momentos foram realizadas três atividades experimentais demonstrativo-investigativas que são denominadas por Silva, Machado e Tunes (2010) como aquelas em que professor apresenta, durante as aulas, fenômenos simples, como processo de salga de carne ou defumação, a partir dos quais ele poderá introduzir aspectos teóricos que estejam relacionados ao que foi observado. Uma outra vantagem das atividades demonstrativo-investigativas é que elas podem ser inseridas nas aulas teóricas, à medida que o professor desenvolve o programa de ensino de uma determinada série.

Uma forma de conduzir uma experiência demonstrativo-investigativa é iniciá-la pela formulação de uma pergunta que desperte o interesse dos alunos. O passo seguinte é destinado pelo professor, dos três níveis do conhecimento químico, isto é, observação macroscópica (visual), interpretação submicroscópica (teorias), a expressão representacional (linguagem química, símbolos, modelos). Para promover o fechamento da aula o professor retoma a pergunta inicial da atividade para que os alunos a respondam. Além disso pode ser inclusa nessa atividade a chamada interface ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, que visa relacionar o experimento desenvolvido com implicações sociais, econômicas, ambientais, conforme recomenda Silva, Machado e Tunes (2010).

Nessa perspectiva, foram realizadas as três atividades experimentais com títulos na forma de pergunta

Para realização das atividades experimentais os alunos foram mantidos em duplas identificadas por (D1, D2, D3, D4, D5, D6...T13) para que registrassem suas observações macroscópicas e suas interpretações sobre os experimentos com base nos questionamentos das atividades 3, 4, 5 (apêndices E, F, G). Para explanação da interpretação submicroscópica a professora acrescentou uma adaptação de Aikenhead ⁷(1996, apud PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p. 373) e

⁷ Aikenhead, G. (1996). Science Education: border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education* In: PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p. 373.

que foi proposta originalmente para efetivar “travessias entre fronteiras culturais” dos saberes cotidianos dos alunos para os saberes científicos

Tabela 2: momentos 3, 4, 5 : organização das atividades experimentais demonstrativo-investigativas

Atividade demonstrativo-investigativa	Título	fenômenos analisados	Conteúdos envolvidos
MOMENTO 3	O que impede que carnes expostas a temperatura ambiente estraguem?	processo de salga da carne	Substância, materiais, osmose
MOMENTO 4	Salgar para dessalgar, é possível ?	processo de dessalga	Soluções , difusão simples
MOMENTO 5	Como se produz um peito de frango defumado?	Processo de defumação	Transformações químicas, combustão, funções orgânicas,

Fonte: autora

Para realização das atividade experimentais os alunos foram mantidos em duplas identificadas por (D1, D2, D3, D4, D5 , D6...T13) para que registrassem suas observações macroscópicas e suas interpretações sobre os experimentos com base nos questionamentos das atividades 3, 4, 5(apêndices E, F, G).

Pinheiro e Giordan (2010) adaptaram essa técnica de travessia dos saberes populares para saberes científicos em um dos seus trabalhos quando analisaram o processo de preparo do sabão de cinzas por mulheres do interior de Minas Gerais fazendo a travessia a partir da comparação de colunas de acordo com a Figura 10:

Figura 10: Técnica de Travessias de saberes

“A dicuada é que corta a gordura”

A potassa presente na dicuada reage com os ácidos graxos presentes na gordura

Fonte: Pinheiro e Giordan (2010, p.373)

Conforme o exemplo da Figura 10, a professora pesquisadora fez um paralelo do conhecimento cotidiano dos participantes da oficina com a interpretação submicroscópica para os fenômenos demonstrados nos experimentos.

Ao final do processo, os alunos realizaram uma atividade avaliativa com algumas questões que envolveram situações análogas aos experimentos analisados. Este procedimento visou

verificar, de forma mais objetiva, o alcance de todo trabalho desenvolvido durante as três atividades demonstrativo-investigativas nos moldes de Silva, Machado e Tunes (2010)

1. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com intuito de investigar um pouco do cotidiano pessoal, escolar e profissional dos alunos, foi aplicado o questionário I (apêndice A) durante a oficina da Semana Cultural CEM X aplicado a 27 alunos participantes da oficina de Conservação de carnes. Dentre esses alunos 19 eram mulheres e 8, homens. Cinco alunos se declararam brancos, três se declararam negros, dezoito disseram ser pardos.

Verificamos conforme Gráfico 1, que aproximadamente 81 % dos alunos participantes da oficina estão na faixa etária entre 18 e 22 anos. Sabe-se que a idade inicial para matrícula em cursos de EJA é a de 14 (quatorze) anos completos para o Ensino Fundamental e a de 17 (dezesete) anos para o Ensino Médio. Essa quantidade significativa de adolescentes e jovens migrando é conhecida como fenômeno da “juvenilização ou adolecer da EJA”. Tal situação é fruto de uma espécie de “migração perversa de jovens entre 15 (quinze) e 18 (dezoito) anos que não encontram o devido acolhimento junto aos estabelecimentos do ensino sequencial regular da idade própria”. (BRASIL,2013a, p.353).

Gráfico 1: Faixa etária dos participantes.



Fonte: autora

Percebe-se nesse sentido que o fenômeno da “Juvenilização da EJA”, guardadas as devidas proporções, também se faz presente na realidade dos alunos do CEM X, uma vez que muitos discentes foram transferidos do ensino regular para EJA em virtude de recorrentes reprovações que geralmente acontecem no 1º ano do Ensino médio. Alguns estudantes relataram que já reprovaram pelo menos dois anos só o 1º ano do Ensino Médio. Além das retenções, vale

ressaltar que muitos discentes afirmaram ter abandonado por várias vezes o ensino regular, situação que é apontada por muitos autores.

Para além das precárias condições de vida dos adolescentes mais pobres, a inadequação dos currículos dos anos finais do ensino fundamental e as dificuldades das escolas em lidar com identidade dessa população tem “empurrado” adolescentes com idade cada vez mais baixa, especialmente nas periferias dos grandes centros urbanos, para EJA. Para muitos adolescentes, a EJA também apresenta um atrativo ao possibilitar a oportunidade para “acelerar” seus estudos. Assim os jovens e adolescentes estão cada vez mais presentes nas escolas da EJA, e a maioria advém de processos de escolarização disciplinar, fragmentado, com altos índices de abandono e retenção no ensino fundamental diurno. (BRASIL, 2016, p.18)

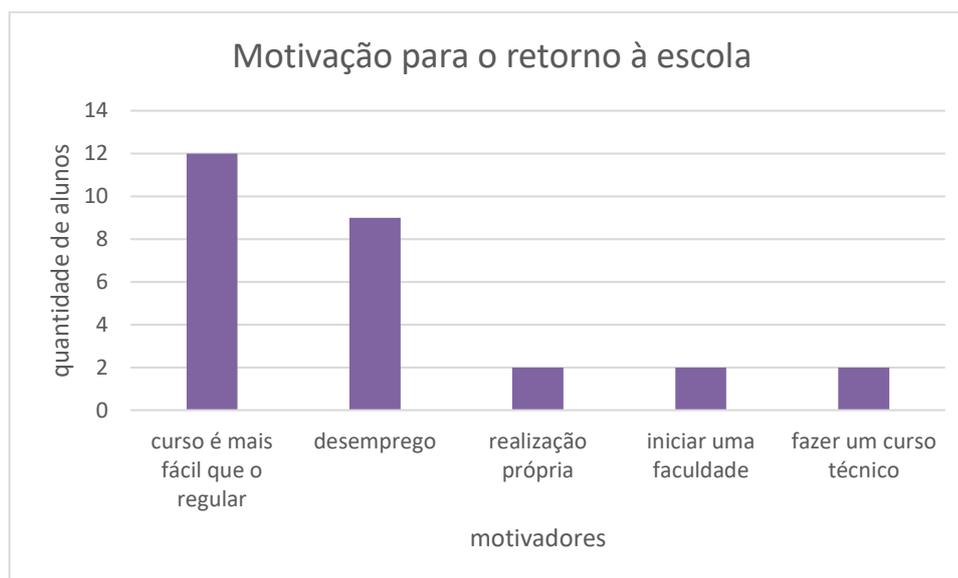
Por conta da recorrência dessas reprovações, somada à idade limite que são 17 anos para se cursar o ensino médio regular, geralmente as escolas transferem esses meninos e meninas, para se verem livres destes, amiúde, indisciplinados que promovem ou promoveram muitos transtornos à instituição. E infelizmente, o que está acontecendo na modalidade adulto noturno reflete uma visão do tipo: a EJA é uma espécie de “tapa-buraco”. Uma vez que estão transferindo muitas mazelas típicas do ensino regular, como indisciplina, falta de interesse, violência escolar, entre outros, para uma modalidade que sempre foi exemplo de tranquilidade absoluta e de comprometimento do alunado com os projetos desenvolvidos.

Quanto ao estado civil, 11 alunos afirmaram viver uma união estável, 6 estavam separados, os demais se declararam solteiros. Dezesseis alunos afirmaram ter filhos. Muitos desses discentes, que já são pais, estão na faixa de 18 a 19 anos, são na maioria meninas solteiras que engravidaram entre 15 e 17 anos, pararam de estudar, e em busca de um futuro melhor, retomam os estudos, agora na modalidade EJA.

Já questões relativas ao tempo fora da escola, 22 alunos afirmaram estar entre um a três anos fora da escola. Dois alunos responderam que estavam a mais de 10 anos fora da escola e três alunos responderam que ficaram mais de 20 anos sem estudar formalmente. Essa faixa de um a três anos fora de escola é formada por aqueles discentes entre 18 e 22 anos, o que acentua ainda mais o fenômeno da “Juvenilização” da EJA. São alunos que passaram por um período de reincidentes reprovações no ensino médio, desistiram e após uma pausa de 1 a 3 anos, perceberam a necessidade de voltar à escola. Muitos desses estudantes retornam para EJA pelo fato de conseguirem um emprego ainda no ensino regular, mas não conseguindo estudar e trabalhar, desistem do curso diurno, mas continuam trabalhando, e só voltam a estudar após um período de 1 a 3 anos, optando, agora, pela EJA noturno. Nesse sentido, a motivação desse retorno frequentemente está relacionada a uma melhor qualificação profissional, com objetivo de conquistar um emprego melhor e menos desgastante.

Quando indagados sobre a motivação para o retorno à escola, a análise do Gráfico 2 revela que as facilidades da EJA do CEMX são um dos atrativos nessa retomada aos estudos, seja pela certificação em apenas 3 semestres, seja pela facilidade do curso em relação ao ensino regular. Além disso, a crise que assola o país é refletida na escola, nos deparamos com muitos alunos jovens desempregados, muitos deles com filhos para sustentar e muitas contas para pagar, mas infelizmente pesquisas recentes apontam que a conclusão do ensino médio não é garantia de emprego. Ademais, essa crise de certa maneira, poda sonhos, uma vez que dos 27 alunos apenas dois estudantes desejam iniciar uma faculdade, e diante da diminuição no acesso ao crédito universitário, mensalidades caras das faculdades particulares, desemprego, economia em queda, o foco dos jovens alunos é voltado para uma oportunidade de emprego. Há alunos que relatam estar há mais de três anos sem um emprego com carteira assinada, e sobrevivem na informalidade. Sabe-se que o caminho da empregabilidade é a qualificação, em especial em cursos técnicos complementando o currículo do ensino médio, mas apenas 2 alunos percebem o potencial da qualificação por meio de um curso técnico em áreas como construção civil, mecânica, gastronomia, estética, saúde, entre outros. Várias vagas deixam de ser preenchidas diariamente por falta de qualificação em nível técnico.

Gráfico 2: motivação dos alunos para o retorno à escola

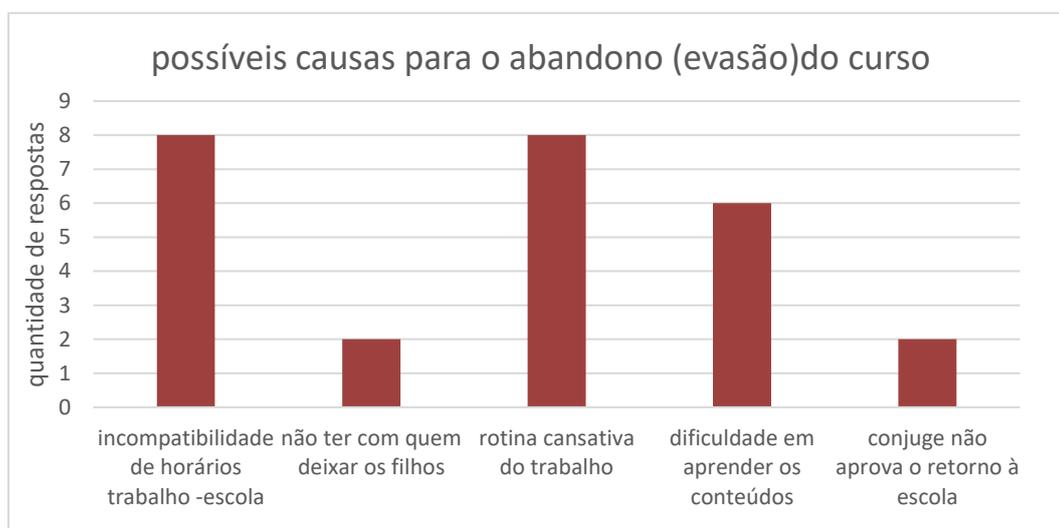


Fonte: autora

Dentre os 27 alunos, 14 já abandonaram a EJA noturno em algum semestre anterior. A principal causa desse abandono de acordo com o Gráfico 3 são questões relacionadas à rotina cansativa do aluno trabalhador, bem como a incompatibilidade do horário do trabalho com a grade escolar. A dificuldade em aprender certos conteúdos também afeta a motivação do aluno para dar continuidade aos estudos. A questão da violência psicológica e física contra mulher

também pode contribuir com índices altos de abandono na EJA. Há vários relatos de senhoras alunas que só conseguiram voltar a estudar quando se separaram do companheiro. A escola deve saber lidar com essa temática tão delicada e tão recorrente, e uma agenda para questões relacionadas à mulher deve fazer parte do calendário escolar. Já a questão dos filhos, por muitas vezes, presenciei alunas levando suas crianças para aulas à noite, ainda muito pequenas em carrinhos, pois não tinham com quem deixá-las, poucas conseguiam ir até o final do semestre, pois as crianças costumam chorar, gritar em sala, perturbando a concentração exigida para o aprendizado, causando muito desconforto tanto à mãe como aos demais alunos da classe. Em todos os semestres, pelo menos em uma turma, há alunas estudando com seus bebês no colo.

Gráfico 3: Causas para evasão no CEM X



Fonte: autora

Quanto aos componentes curriculares da área Ciências da Natureza (Física, Matemática, Química), é fato que a linguagem da Matemática, da Física, da Química precisa se aproximar mais das especificidades dessa modalidade adulta. Temos uma Base Nacional Curricular Comum (BNCC) recém implementada, que enfatiza, mais do que nunca, um conteúdo significativo voltado para vida, uma adequação curricular regional que contemple toda educação básica, incluindo-se nessa agenda as peculiaridades curriculares pertinentes à Educação de Jovens e Adultos. Mas, além dessas orientações para respaldarem nosso trabalho, temos que parar e repensar questões como, por que 70% de uma turma de 20 alunos reprovaram em Física no CEM X? Faz-se importante a retomada dessa análise, e a BNCC considera muito desses dilemas, como por exemplo, que conteúdos de Ciências são realmente importantes para realidade do público EJA (trabalhadores, desempregados, donas de casa, presidiários, ex presidiários, pobres, desmotivados, cansados, etc.) ?

Além disso, procurei saber qual a principal vantagem de se estudar na EJA noturna. Vinte e um alunos afirmaram que o tempo mais curto para certificação é a principal vantagem. Quatro estudantes afirmaram que a EJA noturna possibilita que o trabalhador volte a estudar. Um aluno afirmou que as chances de ser reprovado na EJA são bem menores que no ensino regular. Outro aluno disse que as matrículas por matérias (componentes curriculares) são uma vantagem, pois ele escolhe a quantidade de disciplinas de acordo com seu tempo. Essa nova flexibilização de matrículas por componentes curriculares e não mais por grade fechada, facilitou demais a vida do estudante trabalhador que agora pode montar sua grade de aulas de acordo com sua disponibilidade de tempo. Dessa forma, há alunos que cursam apenas três disciplinas por semestre, outros cursam apenas as disciplinas de humanas. Enfim, mesmo levando mais de três semestres para concluir seu ensino médio, essa possibilidade do discente escolher o que vai cursar, como já acontece nas universidades, mudou a realidade das turmas esvaziadas de EJA do passado.

Quanto ao mercado de trabalho, conforme a Tabela 3, 33% dos alunos estão desempregados, dentre esses 9 alunos desempregados, três discentes relataram que estão sem trabalhar e não conseguem emprego com carteira assinada há mais de doze meses. Os demais alunos estão com muita dificuldade em ingressar pela primeira vez ao mercado de trabalho. Estes números que refletem a situação econômica do Brasil que de acordo com dados recentes do IBGE (2017) a quantidade de desempregados no país alcançou a marca de mais de 13 milhões, além disso existem poucas oportunidades, para o ingresso ao primeiro emprego, ofertadas à população mais jovem.

Por conta dessa falta de oportunidades, alunos relatam que estão passando dificuldades financeiras sem condições de manter suas despesas básicas como alimentação, aluguel, água, luz. Esta situação de pobreza e desigualdade vem sendo apontada como um dos fatores principais que contribuem para perpetuar a evasão e o fracasso escolar. Não bastasse isso, há um estudo afirmando que as escolas públicas do DF não estão considerando a situação de pobreza de seus alunos quando elaboram seus PPPs. Conforme Duarte (2012):

Há uma invisibilidade da pobreza. O cotidiano escolar e a maneira com que as políticas educacionais orientam essa instituição vem “cegando socialmente” essa instituição, impedindo que a pobreza seja descoberta e que sua presença acione sensibilidade, respeito, consideração e solidariedade. (p.236)

lém da triste questão do desemprego, verifica-se na Tabela 3 que grande parte dos alunos com alguma ocupação, realizam funções que exigem muito esforço físico como pedreiro, domésticos, serralheiros, feirantes, cozinheiros. Por conta desse grande desgaste diário, esses discentes chegam às aulas à noite muito cansados, com pouca produtividade cognitiva, muitas vezes se ausentam em virtude do cansaço excessivo, ou até mesmo abandonam o curso.

Tabela 3: ocupação dos participantes da oficina

Ocupações dos alunos participantes da oficina de Conservação de Carnes	
Desempregados	9/27
Domésticos	4/27
Cabeleireiros	2/27
Caixa de supermercado	2/27
Feirantes	2/27
Design sobancelhas	1/27
Garçom de pizzeria	1/27
Micro empresária	1/27
Entregador de panfletos	1/27
Pedreiro	1/27
Taxista	1/27

Fonte : autora

Quanto à participação em cursos técnicos ou profissionalizantes, dois alunos participaram de cursos na Escola Técnica de Ceilândia, um aluno fez curso de design em sobancelhas outro estudante fez curso de culinária pelo SENAC, os demais discentes não mencionaram participação em cursos de qualificação. Importante frisar que a qualificação em cursos técnicos abre um leque de possibilidades de empregos e bons salários.

Aspectos relacionados ao deslocamento do discente até a escola e da instituição de ensino até sua residência, foram contemplados nesse primeiro questionário. Doze alunos gastam mais de uma hora no trajeto trabalho-escola. O demais moram ou trabalham próximos à escola, gastando no máximo vinte minutos de deslocamento. Quatorze alunos se deslocam para escola a pé. Três discentes usam bicicletas, 8 se deslocam de ônibus, dois possuem moto. Muitos alunos por trabalharem no Plano Piloto e estudarem em Ceilândia, gastam muito tempo no deslocamento para aula à noite, frequentemente chegam atrasados nos primeiros horários, prejudicando bastante seu rendimento. Há alunos que chegam ao fim do semestre e ficam reprovados

por faltas nas disciplinas do primeiro horário por não conseguirem chegar a tempo, em virtude da demora do deslocamento do trabalho para escola.

Sobre a segurança da escola, 23 alunos afirmaram que área da escola não é segura. Uma vez que 11 estudantes já foram assaltados no retorno da escola para sua residência, quatro alunos já sofreram ameaças de bandidos durante o trajeto escola - residência. Uma aluna respondeu que já foi vítima de estupro no retorno da escola para residência; Um outro estudante revelou ter presenciado um tiroteio durante o trajeto escola-residência, os demais alunos afirmaram não ter passado por situação de risco, no entanto já ficaram sabendo de casos de colegas da escola que são frequentemente assaltados. O CEM X está localizado numa região que no período da noite é pouco iluminada. Muitos estudantes acabam perdendo os últimos horários de aula para sair mais cedo, pois o curso termina 22h45min, e para os discentes que se deslocam caminhando para casa, o horário final das aulas torna o retorno aos seus lares muito perigoso.

Uma situação de extremo perigo foi vivida por uma aluna, vítima de estupro quando retornava da escola, à noite, para sua residência. Essa discente, após esse crime hediondo, se ausentou da escola por mais de quarenta dias, e acabou abandonando o curso. Percebe-se nesse sentido que um policiamento ostensivo na região é muito importante, a escola está cercada pela criminalidade que é tão arraigada à comunidade de Ceilândia. Nossos alunos precisam de tranquilidade para avançar na EJA, estes sujeitos já convivem com muitas adversidades no seu dia a dia, merecendo, no mínimo, um retorno seguro aos seus lares.

A relação entre a EJA e o sistema de segurança pública é compreendida nas perspectivas formativas, preventivas e protetivas, visando a garantir aos sujeitos da EJA acesso e permanência nas escolas e em outros espaços sociais, o que exige ações intersetoriais das várias esferas governamentais. (BRASIL, 2016, p. 85)

Esta ineficiência na segurança escolar está esvaziando nossas salas do noturno, e podendo o desejo de muitos jovens em retomarem sua vida escolar, pois o único horário que a maioria pode estudar é à noite.

Questões pertinentes ao projeto Semana Cultural Paulo Freire CEM X

A Semana Cultural, como já foi falado, é um projeto que acontece semestralmente na escola há mais 20 anos, nessa semana não há aula formal, mas oficinas variadas ministradas por alunos ou professores. Essa participação culmina com a certificação dos alunos eicineiros que ganham como contrapartida uma pontuação extra na nota final em todos os componentes curriculares.

Sobre a importância da semana Cultural, doze pessoas disseram que a pontuação extra na nota final é um motivador importante para realização das oficinas, 8 acreditam que estas ajudam na qualificação para o trabalho, três alunos afirmam que a oficina revela muitos talentos de alunos e professores da escola, três pessoas não responderam. A semana cultural apresenta dois grandes motivadores, o primeiro deles diz respeito à leveza do projeto, sem o caráter de aula formal, no qual apenas a participação gera um certificado e uma pontuação extra. Dessa forma, um aluno que participe da semana sem se ausentar nenhum dia, garante um ponto extra em todos os componentes curriculares. O aluno do EJA valoriza muito essas pontuações, então a participação e a aceitação são grandes. Já o discente que ministra algum curso ou oficina, ganha a pontuação em dobro, dessa forma muitos alunos se animam em ensinar seus talentos.

Outra pergunta importante diz respeito à possibilidade de inserção dos conteúdos previstos nos componentes curriculares (Química, Física, História, ...), às oficinas que serão ministradas, ou seja, diminuir o caráter meramente pragmático das oficinas, aproveitando o potencial motivador da Semana Paulo Freire para inserir o conhecimento escolar por meio dos conteúdos previstos nas orientações curriculares da Secretaria de Educação do DF. De acordo com o que foi indagado aos alunos, vinte e três estudantes preferem o caráter prático das oficinas (culinária, reciclagem de papel, polimento de carros, dança, violão, horta vertical, artesanato, maquiagem, ...), dois discentes concordam com a inserção de conteúdos formais às oficinas, dois não souberam responder. Podemos entender que o fato da maioria dos participantes preferirem o caráter prático nas oficinas pode caracterizar um certo conformismo ou medo de sair da zona de conforto. Essesicineiros deviam imaginar que a partir dessa inserção de conteúdos curriculares às oficinas, surgiriam avaliações mais reflexivas e exigentes que em algum momento, no entendimento dos discentes, dificultariam a conquista desses pontos extras, que atualmente são obtidos apenas com a participação dos mesmos

Questões gerais pertinentes à experimentação na modalidade EJA

Ainda sobre o questionário I (apêndice A), algumas questões sobre a participação do público EJA em atividades experimentais foram investigadas os vinte e sete inscritos na oficina de conservação de Carnes. Na pergunta “Você conhece o laboratório de Química de sua escola”, vinte e cinco alunos disseram não saber a localização do laboratório de Química. Desses vinte e cinco alunos, nove nem sabiam da existência desse espaço na escola.

Ao serem indagados se já tinham feito alguma atividade experimental em algum laboratório na atual escola, 27 alunos disseram não ter participado de atividades experimentais na

atual escola. Quatro alunos já participaram de alguma atividade com experimentos em outras unidades escolares. Nenhum aluno participou de atividades experimentais numa sala de aula tradicional ou sala ambiente. De acordo com essas respostas, o contexto de exclusão mais uma vez é verificado nas turmas de EJA. De acordo com a descrição, os alunos ainda não tiveram oportunidade de participar de alguma proposta envolvendo atividades experimentais para modalidade adulta. Essa preocupante realidade, relaciona-se muito com crença de que adultos do EJA são “grandinhos” para participar de atividades experimentais.

No entanto um dos núcleos da educação científica é a investigação por meio da experimentação e deve, obviamente, ganhar espaço na EJA uma vez que há uma nova denominação para Educação de Jovens e Adultos conhecida agora por Educação ao Longo da Vida (BRASIL, 2016). Ao longo da vida vai se dar letramento científico, portanto, o processo de investigação por meio de atividades experimentais também se dará ao longo da vida, não havendo mais razões para adiar projetos que abordem o verdadeiro papel da experimentação com as especificidades da EJA com metodologias e materiais didáticos que atendam verdadeiramente essa demanda. Há necessidade urgente de mudar a realidade afirmada por Nacif e col. (2016, p.110), pois segundo estes autores, entre os graves problemas apontados pelos especialistas para abordagem atual da EJA temos o fato de que, em geral, ela é uma adaptação malfeita do sistema escolar e não atende às necessidades do público adulto.

Desses alunos que já participaram de algum experimento na escola em que estudou, nenhum se recordou sobre a descrição das atividades experimentais que foram realizadas. Provavelmente esse esquecimento está relacionado com o significado que essas atividades conseguiram agregar à vida desse estudante. Muito natural que um conhecimento sem significado caia no esquecimento. Quando falamos de conhecimento significativo, é importante citar um dado relevante de Chassot (2004) que relata que o ensino de química brasileiro é inútil, ou melhor, só tem sido útil para ajudar os estudantes a serem mais dominados. Para tentar reverter essa situação, é preciso que a Química seja percebida como algo útil e significativo, e isso ocorrerá à medida que o educador mantiver uma relação recíproca dos conhecimentos científicos com o mundo atual e vivido pelos alunos.

Quando indagados sobre a importância das aulas experimentais para a disciplinas de Química, as respostas foram organizadas na Tabela 4. Para identificar os registros dos alunos utilizarei a letra A e os números de 1 a 27 para representar individualmente os discentes. Os alunos que deixaram a questão em branco não foram lançados na Tabela 4.

De acordo com a Tabela 4, verifica-se, conforme as respostas dos alunos (A1, A5, A9, A10, A18, A20, A22, A26) a visão equivocada de generalizar atividades experimentais

como facilitadoras da aprendizagem, tais equívocos são mencionados por Silva e Zannon (2000, p.40) que afirmam, de fato, existirem crenças que a simples realização de atividades experimentais poderia permitir uma aprendizagem mais profunda por parte do aluno. Uma vez que, segundo esses autores, tem-se observado que a aprendizagem é pouco efetiva quando o foco da atividade experimental centraliza-se somente nos aspectos macroscópicos, dando-se pouca ou nenhuma atenção à discussão dos aspectos microscópicos.

Para A4, A5 e A17 as atividades experimentais têm um caráter de entretenimento, e praticamente nenhuma expressão mais científica, como transformações, reações, substâncias, foi mencionada nas respostas dos alunos. No entanto, o significado de atividade experimental inerente a bombas e vulcões é sempre lembrado pelos discentes. Esse efeito impactante que explosões, gases coloridos, show de Ciência, exercem sobre estudantes, adquire uma dimensão maior, que acaba por se traduzir em obstáculos, reduzindo o interesse dos jovens pela aprendizagem dos aspectos microscópicos relacionados (SILVA, ZANNON, 2000).

Além desse cunho motivador, observa-se que a maioria das respostas reforçam o caráter prático das atividades experimentais como algo dissociado da teoria. Estes equívocos, são mencionados por Silva e Zannon (2000), uma vez que a atividade experimental não é intrinsecamente motivadora e a existência de metodologia criativa e/ou dinâmica nas aulas experimentais, como um “Ciência e Show”, diferentes das teóricas podem não estimular o aprendizado, essa crença, transferida aos alunos, resulta da falta de clareza do papel da experimentação no Ensino de Ciências, que conduz a uma classificação equivocada das atividades experimentais uma vez que para esses alunos, atividades práticas são aquelas realizadas em laboratório, e as atividades teóricas seriam aquelas que acontecem em sala de aula, contribuindo assim para disjunção teoria e experimento.

Questionário II (apêndice B): conhecimentos prévios dos alunos sobre a conservação de carne pelo sal.

Para os registros nos questionários, foram formadas 12 duplas e 1 trio (D1, D2, ..., T13) que se ajudavam na explanação das percepções de senso comum ou conhecimentos prévios sobre conservação de carne por adição de soluto, pois de acordo com Chassot (2008) as vivências, bem como o senso comum na Educação de Jovens e Adultos devem ser valorizados, uma vez que grande parte dos alunos o apresenta de forma bem aguçada.

A seguir apresento algumas tabelas com os resultados das discussões dessas vivências.

De acordo com a Tabela 5, o conhecimento prático, enfatizando o senso comum mais uma vez, é reforçado de acordo com a Tabela 5. Uma linguagem bem simples, com ênfase nas ações (salgar, colocar, põe pra fritar, etc) é utilizada para relatar como a carne de sol é

preparada. Essa linguagem mais simples de alguns alunos tem relação com a inclusão de alunos com deficiências intelectuais (DI), que sentem muita dificuldade em transpor suas ideias de forma coerente e coesa no papel. Além disso, há muitos alunos com características de analfabetismo funcional, que infelizmente foram avançados para ensino médio sem a maturidade cognitiva exigida.

Tabela 4: questões pertinentes ao uso de atividades experimentais na EJA

Qual a importância de atividades com experimentos nas aulas de Química?	
Aluno	Respostas
A ₁	<i>“A aula fica melhor”</i>
A ₂	<i>Sair da teoria, ir pra prática</i>
A ₄	<i>Ensinar a fazer bomba, vulcão.</i>
A ₅	<i>A teoria fica mais clara.</i>
A ₆	<i>“Ajuda a gente nas feira de Ciências”(sic)</i>
A ₈	<i>Eu tenho medo de experimentos, não gosto. Uma panela de pressão explodiu em cima de mim lá em casa, não gosto de experimentos com fogo (sic)</i>
A ₉	<i>O ensino fica mais forte</i>
A ₁₀	<i>Acho que fica mais fácil de entender a matéria</i>
A ₁₁	<i>É melhor que aula mesmo.</i>
A ₁₄	<i>Aprender fazer sabão, desinfetante</i>
A ₁₅	<i>A matéria fica mais divertida</i>
A ₁₆	<i>Nunca fiz experimentos, mas acho que melhora o estudo.</i>
A ₁₇	<i>e como no “Ciência Show” fica tudo mais fácil pro aluno aprender. Química é muito difícil só no livro, entendo nada (sic)</i>
A ₁₈	<i>Conhecimento na prática que aprendi na sala aula para sair da rotina (sic)</i>
A ₂₀	<i>Não gosto de Química, experimentos são interessantes.</i>
A ₁₈	<i>A aula de química é muito difícil, precisa fazer experimentos pra ajudar.</i>
A ₂₀	<i>Não consigo acompanhar a matéria, tenho muita dificuldade, acho que aula de experimentos dever ser bom pra tirar dúvidas.</i>
A ₂₂	<i>Fica mais legal para aprender a matéria que na sala de aula.</i>
A ₂₄	<i>Acho que ensina melhor as químicas dos cabelos, do formol.</i>
A ₂₅	<i>Mostra as coisas reagindo. A soda fica rosa quando coloca um produto. Fiz esse experimento uma vez.</i>
A ₂₆	<i>Os experimentos ensinam mais que aula, porque a prática é melhor.</i>
A ₂₇	<i>“Eu aprendo mais fácil fazendo, não gosto de ler, acho que experimentos faz a aula render mais”.</i>

Fonte: pesquisador

Tabela 5: conhecimentos prévios dos alunos sobre a conservação de carne pelo sal.

Você sabe como a carne de sol é preparada?	
Dupla	Respostas
D₁	<i>“A carne é preparada com sal e pendura para selar e porque põe pra fritar no óleo porque... (sic)</i>
D₂	<i>“A carne de sol é preparada com sal, exposta ao sol e protegida num recipiente de insetos, ou até a mesmo estendida à noite”</i>
D₃	<i>Nós jogamos sal grosso e botamos no sol até secar e evaporar a água. Tem que proteger senão dá boró. Pra ficar boa tem que ser carne macia.</i>
D₄	<i>Pega a carne esfrega sal e põe na geladeira. No outro dia põe no sol pra ficar corada e macia.</i>
D₅	<i>1 peça de carne recorto em segundo corte e salgo a carne de pouquino no local pra mosca não possar na carne de esporo, uns dias pra seca (sic)</i>
D₆	<i>Para fazer preparar carne de sol tempera com sal e pimenta e leva pro varal pra secar com sol uns dias. O sol mata os vermes da carne. Mas precisa colocar um filó pra bicho não posa (sic)</i>
D₇	<i>Com sal</i>
D₈	<i>Utilizamos uma tábua de carne para bater a peça deixa a carne escorrer, depois colocamos sal na alcatra, batemos com martelo de carne, embrulha no papel filme e põe na geladeira por uns 3 dias. Depois é só desembulhar, a carne fica mais preta porque o sal conserva por mais tempo, desinfeta a carne. É só passar um pouco de água pra tirar o sal e colocar pra assar na churrasqueira.</i>
D₉	<i>Não responderam</i>
D₁₀	<i>Vai bastante sal na carne mas não sabemos como é exatamente sei que a água solta da carne e fica dura. Não sei o tipo de carne que usa</i>
D₁₁	<i>Nunca fizemos carne de sol, já experimentamos já compra pronto na feira. Tem umas muito salgadas. O sal é importante pra salgar e poder ficar fora da geladeira.</i>
D₁₂	<i>“Nossa dupla já comprou carne de sol pra assar na brasa, ninguém preparou, deve ter que jogar apenas sal e deixar curtir.”</i>
T₁₃	<i>“A carne de sol tem muito sal, faz mal pra saúde, no nordeste essas carnes são cheias mosquito pousando. A carne de bode é mais sadia. Não como carne dormida com sal, tem higiene não(sic)”.</i>

Fonte: autor pesquisador

Nesse sentido, senti uma pobreza na descrição dos aspectos de termos mais científicos, relacionados à Química, mas alguns alunos se arriscam numa linguagem mais científica como D3 que utiliza a conceito de “evaporar”. D8 explica com riqueza de detalhes experientes todo o processo de preparo da carne de sol, além de mencionar a função do sal na conservação carne, para D8, portanto, o sal “ desinfeta a carne”, que teria relação com poder bactericida do sal.

Além disso, até o conhecimento prático dos discentes apresenta alguns equívocos, como o fato de muitos alunos escreverem que a carne de sol necessariamente deve ser exposta ao sol, no entanto a carne de sol de qualidade deve ser levada ao sereno com proteção ou à geladeira para adquirir suas características básicas como maciez e salga superficial.

Tabela 6: conhecimentos prévios dos alunos sobre a conservação de carne pelo sal.

<i>Você sabe qual a diferença entre carne de sol e carne seca?</i>	
Dupla	Respostas
D₁	<i>“Não tem diferencia(sic)</i>
D₂	<i>A carne de sol leva menos tempo curando que a carne seca</i>
D₃	<i>Carne seca tem o mesmo gosto de carne de sol. Não vejo diferença.</i>
D₄	<i>A carne seca tem mais sabor pra fazer baião de dois, a carne de sol é gostosa assada.</i>
D₅	Não responderam
D₆	<i>Tudo a mesma coisa. São muito salgadas.</i>
D₇	<i>A carne seca fica mais tempo no sol, bem ressecada, “mochibenta”. Carne de sol é cara demais (sic)</i>
D₈	<i>“Carne de sol tem mais gordura, carne seca é mais salgada e bem dura. Carne seca só cozinha bem com jerimum”.</i>
D₉	<i>Carne de sol: é uma carne que é salgada, é colocada para escorrer, só que ela não perde totalmente suas propriedades. Carne seca: é uma carne que é salgada e perde totalmente sua água a qual tem grande durabilidade.</i>
D₁₀	<i>Carne de sol é mais mole, dá pra fazer bife. A carne seca tem que colocar de molho pra poder desfiar, senão ninguém tolera comer.</i>
D₁₁	<i>não conhecemos a diferença.</i>
D₁₂	<i>Pra gente é a mesma coisa, tem sal nas duas, pegam sol.</i>
T₁₃	<i>A carne de sol fica menos tempo no sol, a carne seca fica bem mais tempo.</i>

A grande maioria dos alunos, de acordo com a Tabela 6 não identificou as características químicas importantes que diferencia a carne de sol da carne seca. Para muitos alunos a exposição ao sol maior da carne seca é um fator importante. Mas D9 traz aspectos relevantes, dizendo que a carne seca possui maior durabilidade que a carne de sol em virtude da perda de água, encaminha com essas concepções iniciais, o processo para o trabalho com a revisão do conceito de osmose que será mencionado nos próximos encontros.

Tabela 7: pratos favoritos com carne seca

Quais os pratos que você já consumiu com esse tipo de carne?	
pratos que foram citados	Quantidade de vezes que foram mencionados (13 duplas)
Carne de sol com mandioca	13
Baião de dois	10
Carne seca com abóbora	5
Paçoca de carne seca	11
Feijão com carne seca	7
Arroz com carne seca (arroz carreteiro)	3
Cuscuz com carne seca	5

Fonte: autora

O regionalismo nordestino se mostra presente nos pratos mencionados na Tabela 7. A maioria dos alunos possuem descendência nordestina que se reflete na alimentação dos mesmos, como o café da manhã a base de cuscuz com carne seca. Além disso apesar da crise, muitos alunos têm acesso à carne de sol e carne seca na sua alimentação.

Já a Tabela 8, verifica-se que a maior parte das duplas conhece poucos aspectos relacionados à história do sal no âmbito da conservação de alimentos. Uma das justificativas para desconhecimento pode estar relacionada à faixa etária desses alunos (18 a 22 anos), alunos bem jovens. Poucos alunos se arriscaram a comentar, até mesmo algum conhecimento cotidiano popular que contemplasse a história do sal. Nesse sentido, é importante destacar a necessidade de um trabalho de ensino de Ciências com uma abordagem mais histórica, como recomendam Pereira e Silva (2009), uma vez que discutem que a História da Ciência pode contribuir para a análise da diversidade cultural. Essa diversidade cultural, presente na História da Ciência externalista, foi pouco apontada nas descrições dos questionários aplicados.

Os aspectos ligados à história do sal, são exemplificados de uma forma que remete à história da infância, com um apelo afetivo, com vestígios de valorização dos saberes populares como em D12 citando suas histórias como a lembrança de uma mãe salgando o peixe como a avó o fazia.

Esse reconhecimento é muito importante pois de acordo com Pereira e Silva (2009), o ensino de ciências atual, além de ser marcado pelo cientificismo, também carrega a marca do eurocentrismo. Como consequência outras formas de conhecimento, como a religião e os saberes populares são tomados como errados. Esta afirmação pode ser exemplificada quando D12 afirma:

“Eu sei que o sal é um produto antigo pra da durabilidade na carne. Era menina e via minha mãe salgando peixe igual minha avó fazia lá em Marabá” (D12).

Observando a descrição acima, a dupla de D12 revela uma sapiência adquirida na conservação de peixe que foi transferida por gerações (avó, mãe, filha), evidenciando os saberes populares no sentido de Xavier e Flor (2015) que denomina tais saberes como um conjunto de conhecimentos elaborados por pequenos grupos (famílias, comunidades), fundamentados em experiências ou em crenças e superstições, e transmitidos de um indivíduo para outro, principalmente por meio da linguagem oral e dos gestos.

Esse conhecimento popular tem potencial didático grande no âmbito do ensino de ciências. Não obstante, poucos alunos mencionaram um conhecimento sobre conservação de carnes com cunho de saber popular, os alunos mais velhos (45 a 52 anos) comentaram alguma coisa, mas os alunos mais jovens (18 a 22 anos) praticamente não trouxeram aspectos significativos dessa temática, evidenciando, assim, indícios de um presenteísmo nesses jovens do EJA, muito mencionado por Chassot (2008) que afirma ter verificado entre os mais jovens um presenteísmo aflorado (vinculação exclusiva ao presente, sem enraizamento com o passado e sem perspectivas para o futuro) e o cientificismo (crença exagerada no poder da Ciência e/ou a atribuição à mesma de efeitos apenas benéficos).

Tabela 8: percepção dos alunos sobre a história do sal

O que você já ouviu falar sobre a história do sal na conservação de carnes	
DUPLAS	RESPOSTAS
D1	<i>O sal é usado na conservação</i>
D2	<i>Antigamente, o povo utilizava o sal para conservar a carne, além de servir de tempero para comida.</i>
D3, D4, D6, D7, D8, D10, T13	<i>Não sei</i>
D9	<i>Escravos salgavam carne de porco e faziam feijoada.</i>
D11	<i>“Muito tempo atrás não tinha geladeira no Cariri e meu vô salgava as carnes e plantava mandioca pra alimenta a família e aguenta a seca e o sal vinha do mar de Morro Branco lá no Ceará(sic)”.</i>
D12	<i>“Eu sei que o sal é um produto antigo pra da durabilidade na carne. Era menina e via minha mãe salgando peixe que nem minha avó fazia la em Maraba (Sic)”.</i>

Fonte: Autora

Chassot (1998) afirma, ainda, que muitos jovens além de não conhecerem sua genealogia, desconhecem como era a realidade dos seus avôs. Acreditam que o presente é uma mera continuação do passado, para muitos, a realidade vivida hoje não é muito diferente daquela da época de seus avôs, como foi observado na análise dos questionários I, II e III.

No entanto, uma forma de opor-se ao presenteísmo e ao cientificismo, óbices à alfabetização científica dos jovens, é usar como alternativa a recuperação de saberes populares, detidos por gerações que já tenham vivido mais tempo (CHASSOT, 2008, p. 11).

Entre outras questões, a dupla D2 traz contribuições que colaboram no entendimento de que a história do sal, como tempero e conservante de alimentos, é muito antiga. E enquanto conservante de alimentos milenar, a história do sal apresenta-se como uma História da Ciência com caráter externalista, pautada em eventos no limiar da Ciência e da cultura.

De acordo com a Tabela 9, o conceito de carne defumada foi substituído em muitas respostas por exemplos de carnes defumadas (mortadela, tripa, bacon, presunto). Talvez um pouco de preguiça em elaborar melhor as respostas fez com que muitos alunos não respondessem ou respondessem apenas exemplificando.

D7 e D8 delinearão aspectos relevantes sobre a defumação como fumaça, corda para pendurar, essências, fogão de lenha. No entanto, aspectos como temperatura (alta ou baixa), qualidade da lenha, função dessa fumaça na carne não foram contemplados em nenhuma dessas respostas.

Tabela 9: concepção prévia dos alunos sobre carnes defumadas

O que é uma carne defumada?	
D1	<i>Não sei o que é , mas sei que linguiça calabreza é defumada, presunto também(sic)</i>
D2	<i>Mortadela, presunto</i>
D3	<i>Carne defumada recebe uma descarga de calor e fumaça</i>
D4	<i>a linguiça da roça, tripa de porco seca no varal com vapor da brasa quente.</i>
D5	<i>O presunto e a linguiça são carnes defumadas que conheço.</i>
D6, D10, D12	<i>não responderam</i>
D7	<i>Uma carne defumada é pendurada numa corda em cima do fogão de lenha alguns dias. A fumaça espanta as moscas.</i>
D8	<i>No centro espírita que frequento há um defumador com cinza de essências e um rapaz joga aquela fumaça com cheiro enjoativo no centro antes das reuniões. Agora na carne defumada não sabemos explicar o que é direito, mas deve ter fumaça também.</i>
D9	<i>não sei responder</i>
D11	<i>Acho que mortadela é defumada mas o que é carne defumada é difícil dizer, quando compro na padaria a balconista pergunta se quero mortadela defumada ou bolonhesa.</i>

T13	<i>Carne defumada é um prato salgado , desidratado como bacon.</i>
-----	--

Fonte: autor pesquisadora

Tabela 10: concepções dos alunos sobre defumação

De acordo com que você já ouviu falar, quais seriam as etapas de defumação de cortes de carne?	
<i>Duplas</i>	<i>Respostas</i>
<i>D1</i>	<i>Não conheço as etapas.</i>
<i>D2</i>	<i>É uma carne que é levada a um quarto ou local adequado onde é colocada pra receber fumaça (ou vapor com fumaça) e fica alguns dias para ficar no ponto desejado, seja ele presunto, mortadela, etc. Ela é devidamente temperada e preparada em cortes pra tal embutidos e em cortes tipo bacon.</i>
<i>D3</i>	<i>O processo o alimento depois de lavado e limpo é levado a receber uma descarga de calor e fumaça e a fumaça preserva o tempo ultiu do alimento para o consumo melhorando também o sabor. Nem pode usar madeiras amarga ou aquela que quando queima produz cheiro desagradavel(sic).</i>
<i>D4</i>	<i>Não sei</i>
<i>D5</i>	<i>Tem que ter um tempero forte pra cozinhar a carne pra ficar com gosto bem forte. Já vi na roça, coloca numa fornalha e deixa curtir por dias, somente na fumaça. A fumaça não deixa perder ela e nem moscas chegarem perto pra por seus ovo(sic)</i>
<i>D6</i>	<i>Não sei</i>
<i>D7</i>	<i>Na roça, pega a carne de porco e soca no pilão a carne com tempero caseiro e pimenta vermelha braba e coloca dentro da tripa de porco limpinha ferventada, você tem marra as linguiças caseira na corda em cima da fumaça do fogão de lenha e deixa fumaçando la ate fica no ponto(sic)</i>
<i>D8, D12</i>	<i>Não sei</i>
<i>D9</i>	<i>Passa algum vapor com cheiro estranho na carne que deixa ela bem corada e cozida.</i>
<i>D10</i>	<i>Não respondeu</i>
<i>D11</i>	<i>Não sei como faz pra defuma carne (sic).</i>
<i>D13</i>	<i>“No caso bacon, coloca sal no tocinho e deixa o sal penetra, depois coloca no (sic)</i>

Fonte: Autora

A maioria dos alunos não conhecem as etapas da defumação conforme Tabela 10. Aqueles que conseguem explicar o procedimento enfatizam o conhecimento prático, bem como o conhecimento popular típico da roça. A fumaça novamente citada no processo, mas nenhum elemento da ação da fumaça da carne é discutido pelos alunos nessa primeira fase.

A partir da leitura e discussão do texto que tratava sobre história do sal, foi solicitado aos alunos que utilizassem o diário de bordo para descrever aspectos relevantes sobre a aula. De acordo com a Tabela 11, as técnicas egípcias de mumificação discutidas no texto chamaram

bastante a atenção dos discentes. Esta temática fúnebre do Egito costuma encantar muitos alunos, não só pelo caráter misterioso, mas pelo cunho de entretenimento, amiúde divulgado em filmes e documentários. Essa questão é apontada por Pereira e Silva (2009), afirmando que a História da Ciência tem um potencial intrinsecamente motivador, ou seja, importantes episódios da História da Ciência externalista e da cultura são conhecidos dos estudantes, como por exemplo as técnicas egípcias para embalsamar múmias discutidas na oficina.

Tabela 11: Aspectos relevantes da história do sal descritos no diário de bordo a partir do texto.

Diário de bordo: descrição dos alunos sobre aspectos relevantes discutidos do texto “história do sal”	
Categorias encontradas	Quantas vezes foram mencionados?
Citaram aspectos sobre alguma propriedade, química ou física, do sal de cozinha, abordados no 1º parágrafo.	2
Técnicas egípcias para embalsamar múmias	14
O ser humano adulto contém sal o suficiente para encher três sa- leiros.	9
Obtenção do sal dissolvido em um líquido por meio da evapora- ção (transformação física do material).	2
Muros antigos se viam aves sendo destroncadas, salgadas e colo- cadas em potes de barro.	3
Os soldados da Roma antiga eram pagos com sal o que deu ori- gem à palavra salário.	5
Curiosidades sobre a história da carne seca ou jabá no Brasil	8
Importância do sal na conservação de alimentos na antiguidade	4

Fonte: Autora

Já os aspectos sobre as propriedades físicas e químicas do sal não despertaram tanto interesse, talvez o primeiro parágrafo pudesse ser melhorado acrescentando-se aspectos históricos sobre o cloreto de sódio ou divulgando essas propriedades com mais imagens, slides, algum vídeo para saber mais. Penso que o acréscimo de aspectos históricos traria questões que enriqueceriam tais propriedades do sal que foram exemplificadas com um cunho mais utilitário. Nesse sentido acato às palavras de Langevin (1992), que é necessário inicialmente reconhecer que neste ensino tem-se negligenciado quase que inteiramente o ponto de vista histórico, que em outros ramos do conhecimento, como a Literatura e a Filosofia, é considerado bastante importante. O pouco tempo concedido pelo programas oficiais ao ensino científico sacrifica o aspecto histórico, tratando somente seu aspecto utilitário.

O ensino de ciências, perde, de acordo com Langevin (1992), sendo unicamente dogmático e negligenciando o ponto de vista histórico. Perde-se, logo de saída, o interesse. “O ensino dogmático é frio, estático acaba dando a impressão, absolutamente falsa, de que Ciência

é uma coisa morta e definitiva”. (LANGEVIN, 1992, p.3). Dessa forma, o pouco interesse dos alunos nos aspectos ligados às propriedades físicas e químicas do sal observada na atividade com o texto, pode ser explicado pela forma dogmática que tais propriedades foram abordadas

Ficha de pesquisa 1: Atividade experimental demonstrativa-investigativa – O que evita que a carne de sol e a carne seca estraguem facilmente?

Essa atividade aconteceu após duas aulas de revisão de alguns conceitos importantes para realização das demonstrações. Antes da pergunta inicial, alguns questionamentos foram lançados à turma, ainda em duplas (D1 a T13), de acordo com a etapa 1 (apêndice E).

Questionamento 2: *O que é carne?*

O objetivo desse questionamento era trabalhar a composição química básica da carne. Poderia ter perguntado, qual a composição da carne, no entanto, dificultaria ou reduziria a diversidade das respostas. Dessa forma, o questionamento “ O que é carne”, apesar de ser mais amplo, encorajou mais os alunos no momento da escrita, tendo em vista que poucos deixaram de responder.

De acordo com a Tabela 12, verifica-se que apesar de muitos alunos reconhecerem a carne especificamente como um alimento (D7, D8, D9, D10, D11, D12). Alguns alunos mencionam alguns aspectos relacionados à composição química da carne:

(...) come esse nutriente para o organismo humano (sic) (D4)

Alimento de fonte animal, rico em proteínas (sic) (D2)

A carne é um alimento muito importante pra saúde, tem proteína, muita vitamina, mas tem que ser magra, se for gordurosa, aumenta o colesterol (sic) (D9)

Apesar da citação de termos importantes da composição química da carne como proteína, gorduras, vitamina e nutrientes, estes aparecem com um caráter mais voltado para senso comum, sem qualquer aprofundamento em aspectos pertinentes às propriedades desses componentes, enquanto substâncias ou macromoléculas. A dupla D9 usam o termo colesterol enfatizando cuidados com a saúde alimentar. Além disso, perguntei à dupla se sabiam a natureza química do colesterol (substância, molécula), os alunos apenas disseram que *o colesterol fazia parte das gorduras*. Assim, o colesterol é entendido, de acordo com D9, como componente da

gordura que promove malefícios à saúde, mas ainda não abstraíram a classificação do colesterol enquanto substância.

Pode parecer exigente, mas a expectativa era que as descrições se ativessem às propriedades da carne uma vez que o viés da oficina era reportado às atividades experimentais relacionadas conservação de carnes, além disso quem ministrava a oficina, não era um açougueiro, nem fazendeiro, nem churrasqueiro, nem pastor de igreja, mas sim um professor de Química. Nesse sentido, muitos alunos, mesmo com sua imaturidade conceitual, poderiam enveredar suas respostas para o campo do conhecimento das propriedades dos materiais, uma vez que já estavam na 3ª etapa do terceiro segmento da EJA, equivalente ao 3º ano do ensino médio regular, portanto era de se esperar um repertório de conceitos relacionados às propriedades dos materiais um pouco mais aprofundado, não obstante é importante valorizar todas as formas de saberes.

Além disso, apesar da menção às proteínas, às vitaminas, aos nutrientes, por parte de algumas duplas como D2, D4, D12, estas demonstraram ter se apropriado, provavelmente de tais termos a partir da popularização de rótulos de alimentos que trazem as expressões “rico em vitaminas” ou “rico em proteínas”. Durante uma outra aula, quando sondei o que eram proteínas e vitaminas, poucos souberam responder alguma coisa relevante, e ninguém caracterizou esses componentes como substâncias. D12 também tenta descrever alguma coisa referente à função estrutural das proteínas da carne, quando afirmam que “*É proteína que o corpo necessita pra abastecer o corpo (sic)*”

Outras duplas, também, se esforçam em definir a composição da carne, por exemplo, D8(Tabela 12) diz que carne “*é um produto cheio de felpas*”, penso que a utilização do vocábulo “*felpas*” seria uma tentativa de definir as fibras constituintes do tecido muscular. O trio T13 traz elementos conceituais de tecidos (muscular, conjuntivo) quando diz que carne é “*músculo com gordura*”, mesmo que de forma mais intuitiva sem utilizar uma linguagem mais química ou biológica, esse trio também trouxe uma resposta relevante em relação à maioria dos alunos.

Apesar das aulas de revisão, os estudantes registraram muitas definições de carne pautados no senso comum, utilizando muito pouco o conhecimento químico escolar, alguns não conseguiram escrever nada, tamanha dificuldade que esses discentes sentem em produzir pequenos textos. Para suprir essa lacuna que atinge quase todos os componentes curriculares, a escola deve implementar projetos específicos para EJA com oficinas de produção de texto que podem ser ministradas, também, nessa semana Cultural ou em outra semana.

Tabela 12: concepções de carne pelos alunos.

DUPLAS	RESPOSTAS
D1	<i>A carne é a parte mole vermelha sem o osso do gado, do porco, do frango.</i>
D2	<i>complicado essa pergunta, não sei como responde (sic).</i>
D3	<i>a primeira vista é um alimento .Alimento de fonti animal, rico em proteínas e fonti ou origem animal (sic)</i>
D4	<i>A carne animal e a bença que Deus todo poderoso deixou e chega até iludi as pessoa pra não come esse nutriente para o organismo humano. Mas Satanás vem contra essa bença divina, e chega até iludi as pessoas pra elas não provar a carne.(sic).</i>
D5	<i>É algo que está embaixo da pele em alguns animais, no meu pensamento uns são comestíveis ou outros é opção do homem comer carne uns tipos de carne ou não, como carne de cachorro (sic)</i>
D6	<i>Não sei muito bem, carne é uma massa, é uma parte da estrutura de um corpo. A carne fica em contato direto com sangue, por isso fica vermelha.</i>
D7	<i>Carne é o cochão duro, alcata, fígado, custela e é boa na churrasquera, muito gostosa (sic)</i>
D8	<i>É um produto cheio de felpas, tem que cortar ao contrário na hora de fazer o churrasco pra ficar mole (sic).</i>
D9	<i>A carne é um alimento muito importante pra saúde, tem proteína, muita vitamina, mas tem que ser magra, se for gordurosa, aumenta o colesterol. É proteína que o corpo necessita pra abastecer o corpo (sic)</i>
D10	<i>Nossa que pergunta difícil, estamos confusos, carne vermelha ou carne branca?</i>
D11	<i>Depende, perante Deus carne é um conjunto de duas pessoas semelhantes a Deus que une um só, mas carne comum é um alimento. Carne é um pecado também.</i>
D12	<i>E um alimento</i>
T 13	<i>É um músculo com gordura.</i>

Fonte: autor.

Tais projetos de leitura e produção de texto devem ser contemplados na modalidade adulta, com intenção de desenvolver nesses sujeitos elementos textuais básicos a fim de avançar rumo a uma fluidez na escrita. Mas em certos casos, deve-se trabalhar esse bloqueio que muitos alunos possuem em colocarem no papel suas ideias, o que acaba atrapalhando muito o trabalho

do professor no seu dia a dia em sala, como também do professor- pesquisador que faz uso de questionários semiestruturados para delinear seus resultados e discussões.

Outra característica de algumas respostas, ainda na Tabela 12, diz respeito ao cunho religioso ou esotérico que permeia o conceito de carne, curiosamente mencionado por D4, D11, pontos de vista bíblicos contemplando, mesmo que muito superficialmente, tópicos históricos relacionados à concepção de carne ao longo dos tempos. D11 diz que “*carne é um pecado*”, talvez essa afirmação esteja relacionada, um pouco, à história do sal embricada à da carne, comentada com riqueza de detalhes por Kurlansky (2004):

A Igreja Católica Medieval proibia que se comesse carne nos dias religiosos. O jejum da Quaresma inicia no século IV foi prolongado por quarenta dias, além do jejum das sextas feiras. A lei inglesa condenava ao enforcamento quem comesse carne na sexta feira. A carne vermelha era considerada quente estava associada ao sexo que proibido nos dias santos. (p.124)

De maneira geral o conceito de carne que predominou nessa enquete foi o de alimento, com algumas descrições contemplativas da composição química (proteínas, gorduras, vitaminas) do material.

Para a próxima pergunta, solicitei aos discentes a descrição de aspectos químico envolvendo a natureza da carne.

O questionamento 2 (apêndice E), dessa atividade foi “ a carne é considerada uma substância ou um material?

Conforme a Tabela 13, a natureza química da carne foi bem definida por T13, o trio de alunos entende a carne como um material pois é formada por várias substâncias, apesar de não exemplificarem nenhuma dessas substâncias. Muitos alunos classificam a carne como material, mas não se aprofundam na explanação. O conceito de substância merece ser trabalhado novamente com as duplas D6, D9, D10, D11, pois está havendo uma confusão, tendo em vista que foi explicado que a carne é um material possui duas ou mais substâncias como proteínas, vitaminas essas substâncias são formadas por constituintes, no caso da carne, por moléculas e íons. Assim a ideia central que a carne é um material pois possui várias substâncias gerou confusão a alguns alunos e essa constituição da matéria será retomada ao final dessa primeira atividade experimental.

Etapa 2: Pergunta inicial: Por que existem carnes que nunca são refrigeradas, mas vendidas diretamente nas prateleiras, em bancas de beira de estrada e nos supermercados como carne de sol e carne seca? O que evita que elas demorem a estragar?

Nessa etapa, iniciamos a atividade conforme Silva, Machado e Tunes(2010) recomendam conduzir uma experiência demonstrativa-investigativa, que pode alcançar resultados mais efetivos no processo ensino-aprendizagem, iniciando-a pela formulação de uma pergunta que desperte a curiosidade e o interesse dos alunos.

Observando a Tabela 14, é praticamente consenso por parte dos discentes que o sal não deixa a carne estragar, salvo algumas duplas que se ausentaram na noite ou não tiveram que sair mais cedo. Depois de uma esclarecedora revisão com slides, vídeos e discussões, não restaram muitas dúvidas sobre o papel conservante do sal na carne de sol, e para muitos alunos antes mesmo da revisão já era sabido que o sal colabora eficientemente na conservação de alimentos. Muitas dessas descrições foram bem comedidas e monossilábicas (sal) como em D1, D10, D8. Ademais, de acordo com a Tabela 14, alguns estudantes oficinairos apesar de afirmarem que o sal é muito importante na promoção de uma durabilidade maior da carne de sol, suas descrições foram, de certa forma, bem limitadas ao conhecimento cotidiano sobre conservação de carne, tendo em vista que a pergunta inicial vislumbra um viés mais pragmático, conveniente à temática proposta, permeada de uma visão conceitual de sal menos científica, deixando os alunos bem confortáveis para escreverem, nesse primeiro momento.

Mesmo assim, alguns discentes apontam alguma característica que permeia transformações (desidratar, ressecar) promovidas pelo sal na carne, como em:

O sal grosso deixa ela seca (sic) (D9)

O cloreto de sódio é o sal que desidrata a carne (D12)

Além disso D12 já especifica o constituinte predominante do sal utilizado na salga da carne, além do uso do termo desidratar que será importante na explanação do conceito de osmose.

Tabela 13: concepções sobre a constituição química da carne.

Questionamento 3: *A carne é considerada uma substância ou um material?*

Duplas	Respostas
D1	<i>A carne tem massa é um material.</i>
D2	<i>é uma mistura de muitas composições</i>
D3	<i>Resposta em branco</i>
D4	<i>um material que possui átomos. Tudo tem átomos.</i>
D5	<i>Resposta em branco</i>
D6	<i>Substância .</i>
D7	<i>A carne possui muitos produtos por isso deve ser substância composta.</i>

<i>D8</i>	<i>substância.</i>
<i>D9</i>	<i>Pode ser substância e material, não sei.</i>
<i>D10</i>	<i>A carne tem substância, ela é uma substância.</i>
<i>D11</i>	<i>substância</i>
<i>D12</i>	<i>Material heterogêneo, igual o leite.</i>
<i>T13</i>	<i>A carne é um material que tem proteína, gordura, muitos líquidos.</i>

Fonte: autor pesquisador.

Mesmo assim, alguns discentes apontam alguma característica que permeia transformações (desidratar, ressecar) promovidas pelo sal na carne, como em:

O sal grosso deixa ela seca (sic) (D9)

O cloreto de sódio é o sal que desidrata a carne (D12)

Além disso D12 já especifica o constituinte predominante do sal utilizado na salga da carne, além do uso do termo desidratar que será importante na explanação do conceito de osmose.

Tabela 14: descrições dos alunos sobre: O que evita que a carne seca estrague?

Duplas	Respostas	Duplas	respostas
D1	<i>Sal</i>	D7	<i>Ausência de resposta</i>
D2	<i>Sal preserva a vida ultiu das carnes (sic)</i>	D8	<i>O sal ajuda na conserva</i>
D3	<i>jogam um produto pra não estragar antes de embala e matar vermes.</i>	D9	<i>Sal grosso deixa ela seca</i>
D4	<i>O sal e o sol não deixa a carne estragar</i>	D10	<i>Sal de cozinha</i>
D5	<i>O sal</i>	D11	<i>Ausência de resposta</i>
D6	<i>O tempero da carne</i>	D12	<i>O cloreto de sódio é o sal que desidrata a carne</i>
T3	<i>A carne não estraga por causa do sal</i>		

Etapa 3: procedimento experimental sobre carne de sol

Nessa etapa foi iniciada a primeira atividade experimental demonstrativa-investigativa envolvendo a preparação da carne de sol. A partir da realização do procedimento experimental, foi solicitado aos estudantes que escrevessem tudo que foi observado durante o procedimento.

Uma vez que observando a Tabela 15, os alunos avançam mais no sentido de tentar apresentar o seu ponto de vista com um toque de conhecimento químico. Assim acontece em D1, D4, D5, D7, D8, D9, D12 mostrando em seus registros, a preocupação em apontar algumas evidências (alterações na cor, cheiro) que transformações químicas podem ter no processo de obtenção da carne de sol. Algumas duplas como D3, D8, D12 delimitam as características do estado inicial bem diferente do estado final da carne, verifica-se um envolvimento com as tessituras que permeiam as transformações químicas (estado inicial, estado final).

Outras duplas já tentam interpretar, com suas ideias de senso comum, as transformações ocorridas com carne, já avançando em alguns princípios da osmose, no sentido de diminuir a água disponível na carne, conforme exemplos D1, D4 e T13(Tabela 15).

D1 (...) *começa soltar uma água vermelha*

D4 (...) *no outro dia tinha água na bacia*

T13 (...) *perdeu humidade (sic)*

Além disso, há alunos que reconhecem que conservação da carne é promovida pelas características bactericidas dos constituintes do sal como em D7(Tabela 15)

Figura 11: Procedimento experimental de preparação da carne de sol durante a oficina.



Fonte: Acervo da autora.

Tabela 15: Observações macroscópicas pertinentes ao procedimento experimental da carne de sol

dupla	Observações	dupla	observações
D1	<i>Nós observamos que carne tem muito líquido antes de esfregar o sal, quando a professora joga o sal começa a soltar uma água vermelha. A água evapora. Após dormir no sal ela fica marrom, com uma casca dura (sic)</i>	D7	<i>Nós observamos que o sal desidratou a carne. O sal acaba com as impurezas da carne.</i>
D2	<i>vimos que a carne tá mais seca por cima, fica enfiada mas tá macia dentro(sic)</i>	D8	<i>o sal reage dentro da carne e vai soltando um caldo, depois de ficar no sal uns dias muda o jeito do começo e vai transformar em carne de sol, aconteceu uma reação química.</i>
D3	<i>No começo a carne está vermelha e molhada, depois de curti no sal fica corada sem calor do sol, pode ficar na geladeira ou no sereno (sic).</i>	D9	<i>O experimento transforma a carne crua na carne de sol que ficou mais conservada, a carne perdeu água e vai durar mais.</i>

D4	<i>O professor esfregou sal na carne, depois colocou na geladeira, no outro dia tinha água na bacia, carne soltou uma água (sic),</i>	D10	<i>Quando o professor esfrega o sal ele vai penetra na carne, deixa bem ressecado em cima e mata os micobrios dentro, não precisa de sol pra fazer carne de sol (sic)</i>
D5	<i>o sal muda a cor da carne, fica mais dura no couro, mas tá mole no miolo. Se deixar mais dias vai ficar mais ressecada no miolo.</i>	D12	<i>As mudanças foi que cloreto de sódio do sal deixou a carne desidratada, com uma coloração marrom tem cheiro diferente, parece está cozida pelo sal, a professora Andrezza fez carne de sol a noite, não é preciso de sol .</i>
D6	<i>Primeiro passou o sal na carne crua, o pedaço de carne virou carne de sol.</i>	T13	<i>O sal deixou a carne bem seca na superfície, perdeu a humidade, a capa seca protege a carne que vai demorar estragar (sic)</i>

Fonte:autora

A partir desses questionamentos iniciais, inicia-se a intervenção do professor por meio da inserção da interpretação submicroscópica do fenômeno, no entanto essa etapa se dá com bastante leveza e objetividade bem próprio de uma oficina de conservação de carnes. Estes aspectos submicroscópicos foram deslindados a partir desse conhecimento de senso comum apresentado por meio dos questionários. Desta forma no âmbito dessa oficina, não há como desconsiderar o diálogo entre diferentes linguagens sociais e gêneros de discurso (BAKHTIN⁸, 1986, apud PINHEIRO E GIORDAN, 2010, p. 372).

Assim, para interpretação submicroscópica do fenômeno da osmose, a professora pesquisadora adaptou a técnica proposta por Ainkenhead (1996, apud PINHEIROGIORDAN,2010, p. 373) que foi proposta originalmente para efetivar travessias entre os saberes cotidianos dos alunos e os saberes científicos. Para contemplar os aspectos submicroscópicos da atividade experimental com alunos, a professora pesquisadora faz uma adaptação da técnica de travessias ao seu contexto conforme mostra a Figura 12 . Nesta figura observa-se as explicações dadas pela dupla D5 sobre processo de desnaturação proteica observada na superfície da carne

⁸ Bakhtin, M. M. (1986). Speech genres and other late essays. In: C. EMERSON & M. HOLQUIST (Ed.). Tradução V. W. McGee. Austin: University of Texas Press apud PINHEIRO, P.C.; GIORDAN, M. O preparo de sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do *status* de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.15, n.2, 2010 p. 372.

e as explicações químicas correspondentes fornecidas pela professora pesquisadora. A existência de uma separação ou fronteira entre os diferentes modos de explicar é representada pelas linhas verticais na figura (PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p.373).

Figura 12: Quadro de comparação entre o modo de explicar o processo de desnaturação proteica superficial na carne baseado em Pinheiro e Giordan (2010, p.373).

Saber cotidiano	Interpretação Submicroscópica
<i>O sal muda a cor da carne, fica ressecada no couro, sem água, mas tá mole no miolo (D5)</i>	O sal dissolve-se rapidamente e penetra em altas concentrações nas camadas superficiais da carne promovendo a desnaturação proteica, tornando os tecidos menos permeáveis, o que dificulta a entrada de sal nas camadas mais profundas.

. Fonte: (PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p.373) com adaptações

O mesmo foi feito para elucidar o fenômeno da osmose, a partir da observação da dupla D10, a professora faz a intervenção com o conhecimento químico correspondente:

Figura 13: Quadro adaptado com a travessia do conhecimento cotidiano para o químico.

Saber cotidiano	Interpretação submicroscópica
<i>Quando o professor esfrega o sal ele vai penetra na carne, deixa bem ressecado em cima e mata os micobrios, e aí conserva a carne. (sic) D10</i>	Na salga seca, o meio externo está mais concentrado (por causa do sal) e o meio interno (interior das células da bactéria) está menos concentrado, tornando o ambiente inapropriado para ação de microrganismos. Resumindo: adição do sal . Mas além disso, o cloreto de sódio inibe o sistema enzimático das células microbianas. Ademais, há interações de constituintes do cloreto de sódio com constituintes das células das bactérias causando algum efeito tóxico.

Fonte: (PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p.373) com adaptações

Após a explanação da interpretação submicroscópica, deu-se continuidade na atividade experimental (apêndice E), com objetivo de apontar particularidades conceituais prévias alusivas à interface CTSA relacionados ao processo de conservação de carnes pela salga seca, foi solicitado às duplas que descrevessem o que conheciam sobre o seguinte questionamento:

O jerqued beef é um produto embalado à vácuo cujo processamento se assemelha muito ao charque ou carne seca. Para adquirir maior durabilidade nas prateleiras

além do sal são adicionados outros aditivos nesse tipo de carne. Você já ouviu falar alguma coisa sobre as propriedades desses aditivos?

Conforme Silva, Machado e Tunes (2010), uma discussão que vislumbre a interface CTSA diz respeito a questões que não fazem parte da maioria dos livros didáticos, necessitando, portanto, da disponibilização para os alunos de matérias jornalísticas, recortes de textos e de livros paradidáticos, vídeos, entre outros. Nesse contexto, a divulgação atual de dados relacionados a qualidade da carne brasileira, gerou uma polêmica com relação a uma série de aditivos que supostamente foram adicionados à carne *in natura*. Dessa forma, conclui-se que a temática de aditivos alimentares de carnes oportuniza, no âmbito da segurança alimentar, uma relevante discussão em sala aula.

Assim, de acordo com Tabela 16, a dupla D3 conhece as propriedades carcinogênicas de alguns aditivos como os sais nitrito sódio e nitrato de sódio. A dupla D8 entende que existe alguma substância química responsável acidez da carne, ou melhor, pela diminuição do pH do material. Apesar de citarem algumas propriedades organolépticas agregadas à carne (alteração no odor do alimento, do gosto, da cor, promovidas pelos aditivos, alguns estudantes generalizam o conceito aditivo alimentar à concepção conservante químico como pode ser observado em T3. Ou seja, o trio (T3) demonstra não conhecer especificidades funcionais dos aditivos (conservantes, corantes, aromatizantes, acidulantes).

Assim, o enfoque CTSA sobre aditivos alimentares pode contribuir muito com perspectiva da alfabetização científica, no sentido de tomada de decisão, uma vez que vai proporcionar uma leitura de mundo relacionada ao entendimento das implicações sociais desses aditivos. Dessa forma, o aluno a partir do conhecimento das classificações químicas dos aditivos alimentares, bem como de sua ação na carne, terá condições de opinar sobre os desdobramentos dessas substâncias sobre a saúde do consumidor.

Tabela 16: descrições a respeito da interface CTSA imbricadas aos aditivos de carnes

Dupla	Respostas	Dupla	Respostas
D1	<i>Eles usam amaciante e coloral e aí conserva a carne por mais tempo.</i>	D7	<i>A dupla não sabe</i>
D2	<i>Só sabemos do sal</i>	D8	<i>Tem sal e outras substâncias químicas que ajudam a carne conservar por mais tempo deixar mais azeda.</i>
D3	<i>Esses aditivo tem materiais que faz a carne durar mais, que dá câncer, pressão alta.</i>	D9	<i>A carne seca casera é pura natural, não tem química, não tem mistura, só tem sal. A carne seca que vende no mercadinho tem muita química, não faz bem pra saúde (sic)</i>

D4	<i>não respondeu</i>	D10	<i>Aditivo é tudo artificial, tem corante que joga na salsixa tem produto químico que precisa adicionar na carne pra mudar o gosto da carne e deixa a carne amargoza (sic)</i>
D5	<i>Tem umas substâncias que jogam na carne pra melhorar suas propriedades, matar as bactérias.</i>	D11	<i>Sem resposta.</i>
D6	<i>Não sei</i>	D12	<i>Eles adicionam na indústria muitos aditivos pra conservar a carne pra ficar mais tempo nas prateleiras, muito hormônio na carne.</i>
T13	<i>A carne que é vendida embalada no plástico possui muitos conservantes químicos que mudam o cheiro, sabor, da carne, tudo alimento artificial, não faz a saúde.</i>		

Fonte: autora

Além disso, a interface CTSA tem grande potencial didático para esclarecer uma questão básica que gerou bastante confusão com dupla D9. Essa questão diz respeito ao papel da Química na sociedade, ou melhor, o que é Química? Esta dupla D9, de acordo com a Tabela 16 descreve uma visão de que aquilo que é natural ou caseiro seria algo puro e livre de Química. Nesse sentido, surgiu uma necessidade de encaminhar diálogos nas aulas que permeassem a abordagem CTSA com propósito de explicar o papel da Química na sociedade atual, mas em virtude do tempo previsto para o projeto conservação de carnes, essas discussões mais aprofundadas se dariam em um outro momento.

Para o fechamento dessa aula experimental, foi solicitado aos estudantes que respondessem novamente, por meio da ficha de pesquisa, a pergunta inicial da atividade com base em todas as discussões envolvidas na aula. Esta fase tem por objetivo de avaliar, numa visão mais holística do processo, o que os alunos conseguiram entender dessa atividade experimental demonstrativo-investigativa. E a partir dessa primeira avaliação e autoavaliação intitulada de traçar intervenções que se façam necessárias para as demais atividades.

Vamos recordar (apêndice E): O que evita que a carne de sol e a carne seca estraguem facilmente? Como isso acontece?

De acordo com análise das fichas de pesquisa das duplas, delineou-se algumas categorias de respostas apresentadas pela maioria dos estudantes. Assim, grande parte dos discentes entende o poder bactericida do sal e classifica o fenômeno responsável pela conservação da carne de sol de osmose. A classificação desse fenômeno foi apresentada por oito duplas, mas

nem todas apresentaram, em seus registros, os princípios da osmose. Esses aspectos submicroscópicos relevantes do processo foram citados por três duplas. Algumas duplas fizeram registros bem interessantes:

D5. A carne não estraga porque a osmose faz as bactérias perder água, humidade e morrer (sic)

D11. A substância do sal retira a água de dentro da bactéria, a água vai pro lado do líquido com mais sal. O sal mata as bactérias tirando toda água de dentro delas

Observa-se que D5 entende satisfatoriamente o potencial bactericida osmose, afirmando que há uma redução da água disponível em micro-organismos diminuindo a atividade destes, contribuindo assim para aumentar a durabilidade da carne. A dupla D11 detalha a movimentação das moléculas de solvente no processo da osmose, categorizando esse fenômeno com base na passagem das moléculas de água do lado menos concentrado para o mais concentrado. Apesar de não mencionarem o termo membrana semipermeável para descreverem o fenômeno, os apontamentos microscópicos foram satisfatórios.

Algumas duplas descreveram o fenômeno fazendo da expressão representacional do fenômeno da osmose conforme os registros a seguir:

Para retomar os aspectos pertinentes a natureza da matéria, que ficaram um tanto confusos nas descrições sobre a constituição e natureza química da carne, foi solicitado aos alunos após a explanação do esquema de constituição da matéria do LPEQ- UnB em aula anterior, que registrassem suas respostas do questionamento (apêndice E) envolvendo a natureza química do sal utilizado no procedimento experimental.

Questionamento 4.2 (apêndice E): Você entende que o sal utilizado no procedimento experimental é um material ou uma substância?

Analisando as respostas dos alunos, verificou-se que nove duplas entendem que o sal de cozinha é uma material. Grande parte dos alunos responderam de forma curta, classificando o sal de cozinha ou como material ou como substância. Alguns alunos, talvez não entenderam a pergunta, abordando, em seus registros, apenas o aspecto macroscópico e organoléuticos do sal de cozinha, fugindo ao tema da discussão:

D4. pó branco que tempero a carne de sol(sic)

D7. Esse sal do experimento é um conservante e dá sabor na comida.

No entanto há algumas respostas relevantes, com mais detalhes, apresentadas pelas duplas D1, D5, D12

D1. O sal é um material tem cloreto de sodio e iodo(sic)

D5. Material porque tem substancias conservantes, o cloreto de sódio está dentro do sal de cozinha mas tem outros produto no pacote de sal depende da marca (sic)

D12. O cloreto de sódio é uma substância, o sal de cozinha é o material com várias coisas na composição química.

A partir dessas respostas, percebe-se que as três duplas entendem que o sal de cozinha é classificado como material uma vez que possui outras substâncias em sua composição. D12 mostra a distinção exemplificando que cloreto de sódio é uma substância mas o sal de cozinha tem outras substâncias, portanto é um material. Em D1, apesar da dupla classificar o sal de cozinha como material, há uma confusão conceitual pois o iodo é um elemento químico e os íons de iodo presentes no iodeto de potássio (KI) são adicionados ao sal de cozinha. Essa confusão conceitual pode ser justificada pela difusão da mídia alimentícia que, amiúde, utiliza o termo adição de iodo se referindo ao iodeto de potássio.

Ficha de pesquisa 2. Atividade experimental demonstrativa-investigativa – Salgar para dessalgar? Como é possível

Antes de iniciar o procedimento experimental da segunda atividade (apêndice F), foi solicitado aos alunos oficinairos que respondessem a alguns questionamentos.

Questionamento1: Salgar mais para dessalgar carne seca? Como é possível?

Dos vinte e três alunos presentes na noite da atividade, nenhum acreditava nessa possibilidade de acrescentar mais sal para dessalgar. Três duplas descreveram métodos tradicionais de dessalga, ou seja, deixar a peça salgada submersa na água por pelo menos vinte e quatro horas, trocando a água várias vezes. Mas, apesar de desacreditarem no processo “salgar para dessalgar”, não apresentaram, nesse primeiro momento, uma explicação que contemplasse algum aspecto da difusão simples que justificasse a desconfiança no procedimento que seria realizado. Na concepção da maioria dos discentes se adicionarmos mais sal, o material ficaria mais salgado.

Na sequência realizamos o procedimento experimental, às duplas que anotassem as observações pertinentes à demonstração conforme a etapa 2 (apêndice F):

Etapa 2: Anote suas observações pertinentes à atividade experimental demonstrada sobre o processo de dessalga da carne seca.

Considerando as observações macroscópicas dos discentes, verificou-se que a maior parte dos oficinairos se ativeram aos aspectos organolépticos e visuais relacionados à demonstração como foi observado nos registros das duplas D2, D7, D4.

D.2 Observamos que a carne seca estava muito salgada no começo depois da fervura diminuiu bastante o sal

D7. *Quando jogou a carne seca com água quente mais salgada, apareceu uma espuma, a carne soltou muita gordura, no final ficou mais macia.*
 D4. *A carne no início era bem seca e salgada, quando terminou o experimento a carne estava mais hidratada e tinha menos sal, mas ainda estava um pouco salgada e perdeu a cor.*

Algumas duplas se antecipam em registrar possibilidades para explicação do fenômeno:

T13. *A fervura cheia de sal puxou um pouco cloreto de sódio do charque igual nas bactérias, acho que aconteceu a osmose de novo igual na carne de sol.*
 D5. *A água quente tira um pouco de sal de dentro da carne, a água entra dentro da carne pra deixar ela mais hidratada (sic)*

Em T13, os alunos percebem que houve passagem não só de solvente, mas também o processo promoveu a transferência de soluto (sal) para o interior da carne a partir da salmoura quente, não obstante se equivocam em classificar que essa passagem de soluto como osmose, o que demonstra que inicialmente o conceito de difusão simples não estava consolidado. A dupla D5, entende que houve transferência de soluto do interior da carne, como também, de acordo com a esta dupla, houve retenção de água no interior dos tecidos da carne, deixando-a mais hidratada.

A partir dessas respostas, a professora intervém com a inserção da interpretação microscópica, fazendo uso da técnica de travessias entre os saberes populares ou cotidianos e o saber químico, da mesma maneira que realizado na atividade experimental anterior, conforme Figura 14. Com a elucidação dos aspectos submicroscópicos, deu-se continuidade na abordagem da interface CTSA indagando os alunos sobre as diferenças entre salga seca e salga úmida na conservação de carnes

Etapa 3: Na sua opinião qual a melhor maneira para se preservar uma peça de carne fora da geladeira, deve-se utilizar uma salmoura ou uma salga com sal seco?

Analisando os registros dos estudantes, verificou-se que nove duplas afirmam que a salga seca promove uma conservação mais efetiva, três duplas concordam que a salmoura protege mais o material contra deterioração, as demais duplas não responderam. Dentre as justificativas mais relevantes para as afirmações, vale apresentar os registros das duplas D1, D7, D4, D10, T13:

D1. *A salmora é melhor porque a carne fica mergulhada no sal, matando mais bactérias (sic)*

D4. *a água da salmoura esterilisa mais a carne e o tempero e o sal penetra melhor na carne crua (sic)*

D7. *A salga seca é melhor porque tem mais sal em contato com a carne, tira mais água das bactérias, a salmoura se usar um pedaço grande carne vai gastar muita água.. (sic)*

D10. *Se usar sal seco vai ficar mais forte a mistura, a salmoura é mais fraca tem muita água e o sal tá mais dissolvido (sic)*

T13. *Jogando sal direto na carne fica mais concentrado, diminui mais a água dentro da carne.*

Figura 14: Técnica de travessia para interpretação submicroscópica da difusão simples.

conhecimento cotidiano	Interpretação Submicroscópica
<p><i>T13. A fervura cheia de sal puxou um pouco cloreto de sódio do charque igual nas bactérias</i></p>	<p>Há menos sal dissolvido entre as fibras da carne seca em relação a quantidade de sal que dissolvemos na salmoura, três colheres de sopa de sal. Mais uma vez, a natureza tenta igualar as coisas, dessa vez pelo processo de difusão: alguns constituintes de sal, em abundância fora das fibras da carne, são difundidos ou migram através da membrana para dentro. Por um mecanismo que ainda não é completamente conhecido, aumenta a capacidade das proteínas de reter água. Essa retenção maior de água ameniza o sabor extremamente salgado da carne se fervido rapidamente.</p>
<p><i>D5.(...)a água entra dentro da carne pra deixar ela mais hidratada (sic)</i></p>	

Fonte: (PINHEIRO e GIORDAN, 2010) com adaptações

Conforme as respostas, verificamos que em D7, a dupla justifica sua afirmação pautada em princípios da osmose, colaboram que a deterioração da carne é mais efetiva na salga seca. As três duplas contemplam aspectos CTSA no âmbito da segurança alimentar. De maneira geral oito duplas registraram questões sobre segurança alimentar inerentes ao potencial bactericida do sal, mas os aspectos científicos envolvidos no processo foram menos apontados. Em D7 há uma conscientização dos alunos com relação economia de água quando se prepara uma salmoura.

Apesar de se equivocar com a afirmação que salmoura conserva mais um material cárneo em relação à salga seca, a dupla D4 parte do conhecimento cotidiano somado as discussões em classe, e apresentam alguns aspectos que permeiam o processo de difusão simples, afirmando que há migração de soluto (sal e temperos) para o interior de uma peça de carne crua. Assim, a dupla D4 deixa transparecer o entendimento de que na carne crua a concentração é pequena em relação a concentração de temperos da salmoura. Para dar sequência à atividade,

com objetivo de avaliar o que osicineiros conseguiram compreender sobre a demonstração apresentada, pediu-se que os estudantes registrassem a resposta da pergunta inicial da demonstração, de acordo com apêndice F.

Hora de recordar (apêndice F): Descreva sua interpretação do fenômeno salgar pra dessalgar. Como foi possível?

De acordo com todas as discussões acontecidas durante a atividade experimental sobre o processo de dessalga, sete duplas citam aspectos sobre a difusão simples para elucidar suas respostas, duas duplas além de expor o aspecto submicroscópico do fenômeno, também fazem uso do termo difusão simples para classificar sua explanação

As outras duplas se preocuparam em descrever mais os aspectos macroscópicos. Duplas como D5, D12, T13 fizeram algumas considerações importantes:

D5. Salgar para dessalgar ocorre com a entrada de água dentro da carne e deixa ela menos salgada, mas não pode demorar muito senão o sal vai penetrar na carne acontecendo que o cloreto de sódio vai passar pro lado que tem menos sal dissolvido.

D12. Aconteceu a difusão simples com água quente que ajuda a retirar o excesso de sal mais rápido quando não tem tempo pra dessalgar no molho com água fria (sic)

T13 A professora jogou muito sal na água da panela quente, dentro da panela ficou salgado, mas dentro da carne seca estava mais salgado aí um pouco do sal saiu de dentro do jabá e a salmoura passou água pra dentro da carne e diminuiu o salgado (sic)

Observa-se que os pontos principais do fenômeno da difusão simples foram entendido pelas duplas, ou seja, a migração de soluto da solução mais concentrada pra solução menos concentrada foi satisfatoriamente descrita pelas duplas.

Além disso, o termo salmoura foi mencionado muitas vezes, e para verificar que apropriação os alunos fizeram desse termo, foi solicitado que descrevessem tais aspectos conforme pergunta no apêndice F.

Hora de recordar (apêndice F): De acordo com os conceitos estudados na atividade, o que é uma salmoura?

Com base nas respostas, delineou-se algumas categorias pertinentes aos aspectos registrados conforme Quadro 1.

Para favorecer a apresentação de um número maior de categorias presentes nas respostas, encaminhou-se uma pergunta mais aberta sem mencionar algum viés químico, ou gastronômico a fim de analisar a tessitura da apropriação, por parte dosicineiros, de conhecimento

discutido no decorrer da realização da atividade “salgar pra dessalgar”. Nesse sentido o Quadro 1 mostra que a maior parte dos discentes entendem a salmoura como uma mistura, o um material, uma solução. Há duplas que apontaram salmoura

D3. Para se fazer uma salmoura devemos dissolve bastante sal na água pra fazer essa mistura (sic)

D12. O sal é dissolvido na água que forma uma solução transparente, tem que ter cuidado se usar pouca água o sal vai pro fundo e fica heterogeneo (sic)

D10 A salmoura é um material com agua a , sal e outros tempero (sic)

T13. A salmoura é um tipo de solução com água e sal, pode ter outros produtos pra temperar a carne, a osmose carrega água pra dentro da carne salgada pra dessalgar.

Dessa forma, de acordo com os registros apresentados os alunos conceituam satisfatoriamente a salmoura, mas também se afastam um pouco da linguagem cotidiana, utilizando muitos termos típicos da linguagem química escolar como mistura, solução, heterogêneo. A dupla D12 aplica os conhecimentos sobre solubilidade afirmando que há um limite de dissolução do sal para determinada proporção de água, conforme foi explicado durante a preparação da salmoura, fazendo alusão ao corpo de fundo presente nas soluções supersaturadas.

Quadro 1: categorias de respostas sobre o conceito de salmoura.

O que é a salmoura?	
Categorias encontradas	Quais duplas registraram a categoria?
É uma mistura de água e sal.	D1, D3, D4, D6, D10, D11.
É usado como tempero	D1, D8, D7, D9, D11 T13
É uma solução	D5, D12, T13
Utilizam princípios da difusão simples no registro	D1 D5
É um material	D8, D10
Utilizam o conceito de osmose no registro	T13
É uma mistura homogênea	D1

Fonte: Autora

Atividade experimental demonstrativa-investigativa 3 – Como preparar o peito de frango defumado caseiro?

Para essa atividade (apêndice G), manteve-se a formação das duplas e lançou-se o seguinte questionamento:

Etapa 1: Como preparar o peito de frango defumado caseiro?

D2. *Primeiro você salga a carne e coloca numa corda no fogão de lenha para pegar fumaça.*

D3. *pega a salmoura coloca pedaços de carne e pendura pra ficar no calor da fumaça pra aumenta a vida uiltiu dos alimento (sic)*

D7. *Apanha uma lenha boa pra não dá gosto ruim nos cortes do porco, joga um tempero forte com pimenta nas peles, tripas e linguiças caseiras e deixa curti por no varal pra ficar fumaçando da brasa e defuma (sic)*

Conforme a avaliação das respostas, três duplas (D2, D3, D7) sabem alguma forma de preparo de defumados, o frango defumado especificamente nenhuma dupla preparou ou tem conhecimento do preparo. Outras três duplas não sabem como preparar mas mencionam que a fumaça é importante no processo. Os demais alunos não sabem como preparar esse peito de frango.

Estas respostas se assemelham com aquelas dadas na fase de análise das concepções prévias dos alunos sobre o processo de defumação, mostrando que o conhecimento cotidiano é predominante, sendo consenso a utilização da fumaça nas três duplas que conhecem o processo na prática. D7 usa o termo curtir que pode ser entendido como tempo para a cura da carne.

Após essa etapa, deu-se sequência com o procedimento experimental demonstrativo-investigativo envolvendo a defumação, solicitando aos estudantes que anotassem todas as observações macroscópicas relevantes durante a atividade.

Figura 15: Processo de cura e defumação do peito de frango realizado na oficina.



Fonte: Acervo da Autora

Etapa 2: Anote suas observações pertinentes à atividade experimental demonstrada sobre o processo de defumação do peito de frango?

De maneira geral os estudantes, nessa etapa do trabalho, registraram observações que permeavam as propriedades organolépticas do peito de frango defumado, bem como contemplaram mais a parte visual como em D1, D4, D9.

D1. Ao jogar o frango no tempero, deve deixar descansar pra curtir e matar bactérias e depois deve fritar um pouco e depois coloca numa grelha com serragem. A fumaça deixa o frango com gosto diferente (sic)

D4. O frango sai da marinada com uma cor rosada, já está salgadinho, depois de selar estava cru por dentro terminou de cozinha com a fumaça com aroma de noz mosca, louro, alecrim. O peito de frango ficou bem macio, muito saboroso (sic)

D9. A fumaça leva o cheiro pro frango e ajuda a matar mais microbios, a sala fica toda defumada, a serragem queima lentamente, fogo baixo pro frango não queimar.

Analisando o registro de D1, há utilização do termo “curtir” se referindo ao processo de cura da carne promovida pela salmoura inibindo o crescimento das bactérias. De acordo com os registros acima, a dupla D9 avança na interpretação do fenômeno afirmando que a “fumaça leva o cheiro”, percebendo que há materiais na fumaça que são voláteis a ponto de impregnar o cheiro em toda sala. D9 também trata, mesmo que superficialmente, da importância da temperatura para o fenômeno, assunto bem abordado pela professora pesquisadora durante o procedimento experimental.

Na sequência da atividade, para trabalhar com as interpretações microscópicas utilizou-se mais uma vez a intervenção da técnica adaptada de Pinheiro e Giordan (2010) realizando a comparação entre os saberes, por meio de slides na lousa, conforme a Figura 16 .

Para contemplar a interface CTSA, solicitou-se aos discentes que registrassem noções relacionadas entre a temperatura da defumação e o desdobramento na saúde de quem consome.

Questionamento (apêndice G): O processo de defumação exige um certo controle da temperatura, preferindo muitas vezes procedimentos com temperaturas mais baixas, evitando-se, frequentemente, defumação de alimentos em temperaturas muito altas. Por que essa preocupação com as temperaturas mais altas durante a defumação?

Analisando as respostas dos discentes, verificou-se que três duplas conhecem os aspectos carcinogênicos ligados as substâncias liberadas a altas temperaturas da defumação. As questões ambientais ligadas ao aquecimento global foram lembradas

D2. Essa temperatura mais alta forma muita fumaça que causa o efeito estufa (sic)

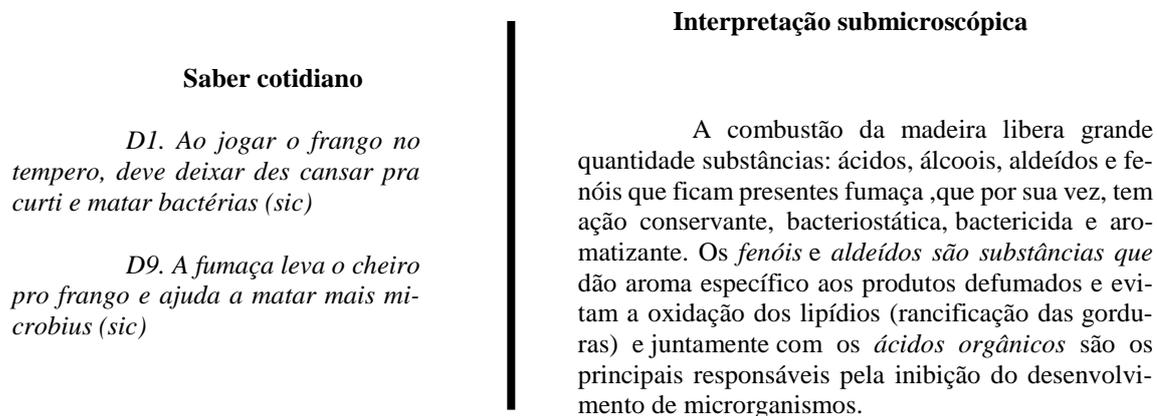
Algumas duplas fazem referência ao aspecto queimado da carne que ocorre em altas temperatura:

D5. Aquela combustão faz mal a saúde, pode causar até câncer. (sic)

D7. A fumaça muito quente piora quem tem problema de sinusite (sic)

D12. A temperatura baixa cozinha melhor por dentro da carne, se tiver muito quente queima por fora e fica cru por dentro (sic)

Figura 16: Esquema da técnica travessia de saberes para interpretação submicroscópica do processo de defumação.



Fonte: (PINHEIRO e GIORDAN, 2010) com adaptações

Dessa forma, as explicações dos alunos alcançam satisfatoriamente alguns pontos CTSA, como o potencial carcinogênico da fumaça liberada em altas temperatura, a contribuição da emissão de gás carbônico da fumaça para o aquecimento global. No entanto os discentes não se aprofundaram nas descrições no nível submicroscópico, fazendo menção a liberação de substâncias cancerígenas.

Para finalizar a atividade, os alunos registraram, com base em toda as etapas, à pergunta inicial do problema.

Etapa 3: Como se prepara um peito de frango defumado? Utilize esquemas e representações se achar conveniente;

Nessa etapa, as respostas dos discentes se aproximaram um pouco mais do nível submicroscópico como podemos observar nos registros abaixo:

D5. Para defuma um frango temos que deixar o frango curti numa salmoura para matar bactérias, depois joga alguns temperos na madeira, aí ocorre uma combustão da madeira que solta uns gases com as substâncias das ervas que dão o gosto pro alimento (sic)

D9 A selagem do frango ajuda o experimento ficar mais rápido, o frango cozinha por fora forma uma casca que não deixa sair água, a fumaça termina de cozinhar por dentro ajuda eliminar os micróbios.

D10. Ocorre a osmose na hora de curar o peito e as bactérias perdem água, aí coloca o peito de frango na fumaça que tem componentes químicos que tiram mais bactéria e deixa a a carne com sabor da fumaça (sic)

T13 A serragem quando queima ocorre uma fumaça da reação química que está cheia de substâncias dos temperos da carne salgada antes, espanta insetos(sic)

De acordo com as respostas acima, observamos que a maior parte das duplas contemplam, em seus registros, as propriedades bactericidas tanto do sal como das substâncias presentes nos gases liberados na fumaça da defumação. Já duplas D5 D10, T13 tentam aproximar suas descrições à linguagem mais química, fazendo uso satisfatório de conceitos como o de combustível, reação química, substâncias, transformações químicas, osmose.

Um olhar para avaliação da aprendizagem

Entendendo que a avaliação da aprendizagem é um processo. Dentro da EJA, este processo avaliativo deve atender suas especificidades, preocupando-se mais com as demandas desse público adulto. Nesse sentido, de acordo com Lock (2000):

Avaliar não é somente dar notas, fazer médias, reprovar ou aprovar os alunos. Avaliar, numa nova ética, é sim avaliar de forma participativa, no sentido da construção, da conscientização busca da autocrítica, do autoconhecimento de todos os envolvidos no ato educativo, investindo na autonomia, envolvimento, compromisso e emancipação dos sujeitos.(p.30)

Pensando nessa perspectiva de avaliar a aprendizagem, Silva, Machado e Tunes (2010, p. 248) ratificam que uma possibilidade de avaliação de projetos envolvendo atividades experimentais demonstrativo-investigativas seria solicitar aos alunos que analisem situações análogas de sua vivência (quando possível) e que podem ser explicados utilizando-se os conceitos aprendidos durante a atividade experimental.

Nesta perspectiva foi aplicada uma avaliação com proposições com um viés desafiador, conforme apêndice H, e os resultados obtidos em cada questão foram organizados em categorias que serão especificadas no decorrer da análise. Dessa forma, o objetivo dessa atividade avaliativa não foi verificar quantidades de acertos conceituais, mas sim apontar avanços na apropriação dos conceitos discutidos durante o projeto, entendendo que a qualidade da avaliação está no diálogo que estabelecemos com esse conhecimento prévio, cotidiano, e a partir dele constituímos novos saberes (LOCH, 2000, p.31).

A seguir, serão apresentados os resultados da atividade avaliativa aplicadas aos alunos que serão identificados pela letra A e a numeração correspondente a lista de frequência (A1, A2, A4, ... A27).

De acordo com o Quadro 2, pode-se verificar que muitos alunos, dentro da *categoria “utilizaram os princípios da osmose de forma satisfatória”*, conseguem aplicar, a situações novas do dia a dia (sensação de sede) alguns dos princípios relacionados a algumas respostas

se aprofundaram um pouco mais na interpretação do fenômeno, em outras há mais aspectos do conhecimento cotidiano. Faz-se importante analisar, a seguir, algumas dessas respostas que os estudantes apresentaram, repletas ponderações relevantes relacionadas com a questão 1:

A8. Eu acho que aconteceu igual na carne de sol, o sal foi pro sangue, ocorre a osmose pra água que tem na célula do corpo ir pro lado do sangue pra equilibrar, as células do corpo ficam com pouca água e aí vem a sede pra gente tomar água pra equilibrar o organismo com mais água, pra não ficar desidratado e morrer (sic)

A15. Se comemos algo muito salgado vai ter sede porque concentra muito sal no organismo, o cloreto de sódio vai levar as moléculas de água do organismo pra fora na parte onde tem muito sal.

Quadro 2: categorias de respostas encontradas para questão 1.

Fonte: Autora

O aluno A8 demonstrou, mesmo que com uma linguagem permeada de coloquialismo, em sua resposta um nível de generalização satisfatório sobre fenômeno da osmose uma vez que o discente relaciona a interpretação submicroscópica estudada, no preparo da carne de sol, com a sensação de sede, configurando uma aprendizagem significativa. Na resposta de A15, alguns aspectos da osmose são citados, no entanto a conclusão do processo ficou comprometida, mas

QUESTÃO 1: Com base em nossas discussões durante as oficinas, por que sentimos sede ao ingerirmos algo muito salgado? Se possível utilize esquemas ou desenhos para elucidar sua explicação.	
Categorias de respostas encontradas	Alunos que mencionaram as categorias em sua resposta
Utilizaram algum aspecto relacionado à osmose de forma satisfatória	A1; A2 A4; A5, A7; A8, A9; A10; A15 ; A20, A22; A23; A25
Utilizaram a expressão representacional da osmose	A8; A15
Descrevem o fenômeno de maneira insatisfatória	A6; A19,A13,

dentro da categoria e pensando numa avaliação numa perspectiva de valorização de saberes populares, a resposta de A15 atende aos critérios de sua categoria.

Outras respostas contemplam algum detalhe da osmose com pouca articulação das ideias:

A1. O sal do corpo tira água de dentro dos órgãos e acaba desidratando (sic)
A5. Temos que tomar água pra matar sede, pois o sal tá todo no sangue e a água do corpo pro sangue pra controlar.

A10. Acontece a retenção de líquido quando come muito sal, dá uns problemas nos rins, o organismo tem que igualar e perde água que passa pro sangue por conta do sódio demais que dá muita sede. (sic)

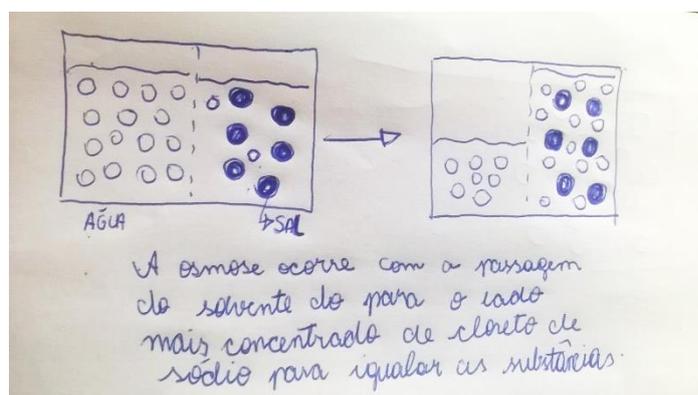
A22. Sentimos sede porque a boca fica muito ressecada parecendo a casca da carne de sol, o sal penetra nos lábios, a água dentro da pele da boca é transferida pro lado mais salgado (sic)

De acordo com as respostas acima percebe-se o aspecto da osmose mais comentado diz respeito à passagem de solvente do meio menos concentrado (hipotônico) para o meio mais

concentrado (hipertônico). O termo água foi frequentemente utilizado no lugar da expressão “moléculas de água”, esta constatação reitera que a apropriação satisfatória da linguagem química, bem como do nível submicroscópico químico não é imediata, uma vez que há alunos com muita dificuldade nesses temas fundamentais da química como a constituição da matéria o que demandaria um tempo maior para as aulas que o previsto para a oficina de carne de sol.

O aluno A15 utilizou uma representação para ilustrar sua descrição.

Figura 17: expressão representacional da osmose por A15



Fonte: Autora

De acordo com Figura 17, o aluno A15 completa satisfatoriamente a descrição do fenômeno da osmose relacionando-o com sua expressão representacional, no entanto não conseguiu imbricar a expressão representacional no contexto da sensação de sede.

Na categoria “descrevem o fenômeno de maneira insatisfatória”, os alunos não fazem menção a qualquer aspecto que remeta à osmose, apresentam respostas bem curtas, como pode ser verificado a seguir:

A6. *Por que sal dá sede*

A13. *Não sei, por que tem sal*

A24. *o sodiu do alimento desidrata (sic)*

Essas respostas muito curtas podem evidenciar a dificuldade que muitos desses alunos participantes encontram em registrar com coesão e coerência suas ideias em pequenos textos. Além disso alguns desses alunos se ausentaram em algum dia de oficina, prejudicando, assim, o entendimento do que foi pedido na questão.

De maneira geral, o processo de cura, conforme o Quadro 3, é entendido pela maior parte dos alunos como um procedimento deixa o ambiente inapropriado para ação da bactérias. No entanto, há alunos como A1, A8, A15 e A21, afirmam que processo de osmose torna o inapropriado o ambiente para ação das bactérias, portanto esses alunos apresentaram respostas que contemplam mais de uma categoria, conforme transcrições a seguir:

A1. *A cura é uma maneira de conservar a carne com sal e temperos. Se jogar sal e açúcar direto na carne as substâncias dissolvem deixam o líquido da parte de fora está mais forte cheio de cloreto de sódio, as moléculas de água de dentro da bactéria vão pro rumo desse liquido mais concentrado de sódio, as bactérias não conseguem procriar nesse ambiente salgado e a carne fica boa pro consumo (sic)*

A8. *A salmoura elimina os microrganismos curando a carne, a aula na oficina de carnes mostrou as substâncias do tempero da salmoura são penetradas no interior da carne depois elas saem de uma salmoura cheia de partículas pequenas e penetram dentro da proteína da carne por uma pele fina que separa o lado onde tem uma mistura com menos substâncias que a de fora pra igualar a quantidade de substâncias do lado e do outro, a osmose deixa as bactéria sem ação porque fica muito salgado (sic)*

A15. *A água é solvente e o sal de cozinha e o açúcar com tempero é o soluto, tem mais água da salmoura que dentro do frango por isso acontece a osmose o solvente sai salmoura e passa pra dentro frango, a difusão faz só soluto da água da salmoura caminhar por interior do frango depois de um tempo deixa ele temperadinho e curtido sem bactérias (sic)*

A18. *O cloreto de sódio vai curar a carne pra diminuir os micróbios, quando mergulha a carne na solução que a professora fez os micróbios não conseguem se reproduzir devido ao excesso de sal porque a salmoura tem muito cloreto de sódio que faz ir o sal pra direção da carne crua sem sal pra ajudar a salgar e tirar toda impureza da água.*

Quadro 3: categorias de respostas encontradas na questão 2(apêndice H)

QUESTÃO 2 : Durante a oficina de defumação realizamos a cura do peito de frango. Sendo assim, o que você entende por cura? Esquematize sua resposta, se possível	
Categorização das respostas encontradas	Alunos que mencionaram as categorias em sua resposta
Entendem que cura torna o ambiente inapropriado para ação dos microrganismos.	A1, A2, A4, A6, A8, A9, A10, A13, A15, A16, A18, A20, A21
Relacionam o procedimento de cura com os princípios da osmose	A1, A8, A15, A21,
Relacionam o procedimento de cura com os princípios da difusão simples	A8, A15, A18
Utilizam a expressão representacional	A8, A15
Descrevem apenas o procedimento experimental sem interpretação microscópica.	A3, A5, A14

Fonte: Autora

Conforme os registros anteriores, os alunos A8 e A15 se respaldam na questão anterior e agregam além dos aspectos pertinentes a osmose, os discentes contemplam, o princípio da difusão simples satisfatoriamente, apesar de alguns textos apresentarem um pouco de confusão na articulação da ideia. O aluno A1 entende que há um meio interno e externo com diferença de concentração quando diz “as substâncias dissolvem deixam o líquido da parte de fora está mais forte cheio de cloreto de sódio”.

Os A8, A15 e A18 também reiteram essa diferença de gradiente de concentração, mas A8 avança um pouco mais no fenômeno considerando a existência de uma membrana semipermeável ao processo uma vez que afirma que “(...) dentro da proteína da carne por **uma pele**

fina que separa o lado onde tem uma mistura com menos substâncias que a de fora igualar a quantidade de substâncias do lado e do outro(...)”. Quando a aluna A8 menciona a expressão “*partículas pequenas*” provavelmente está se referindo aos íons de cloreto e de sódio que migram através da membrana que o próprio discente mencionou, o que demonstra uma preocupação da aluna em tentar descrever mais aspectos submicroscópicos pertinentes a natureza matéria discutidos durante as oficinas.

QUADRO 4: quantitativo de alunos que se apropriaram dos conceitos de material e substância

<p>QUESTÃO 3: Além do sal de cozinha, existem outros aditivos que ajudam a melhorar as características da carne como: açúcar, ácido ascórbico, nitrato de sódio, nitrito de potássio. Qualquer que seja a técnica empregada, a distribuição adequada da mistura de cura é fundamental para se ter um produto com características homogêneas e apropriadamente conservado. Com base no texto e nos conceitos sobre natureza da matéria faça a correlação correta: (S) substância () sal de cozinha () nitrato de potássio () açúcar de mesa (M) Material () ácido ascórbico () salmoura () cloreto de sódio</p>	
Quantidade de acertos	Alunos
Acertaram todos os itens	A8, A10, A13, A15, A16,
Acerta 5 itens	A1, A16,
Acertaram 4 itens	A2, A4, A19
Acertaram 3 itens	A5, A9, A17, A18, A20, A21
Acertaram menos de 3 itens	A3, A7, A24,

Fonte: Autora

De acordo com o Quadro 4, verifica-se, com base não só na Questão 3, mas também com base em todos os registros e atividades desenvolvidas ao longo desses cinco momentos de oficina, que a maioria dos alunos entendem a diferença entre a constituição de um material e a constituição de uma substância. A Questão 3 é apresentada apenas para se fazer o fechamento do processo de apropriação dos conceitos de material e substância, no entanto esses conceitos foram explanados e discutidos durante toda a oficina. Lembrando mais uma vez que a avaliação da apropriação desses conceitos de material e substância se deu de forma processual e todas as questões da avaliação final foram utilizadas como um instrumento de organização e formalização dos avanços no âmbito da apropriação de conceitos químicos pelos estudantes ao longo da oficina.

De acordo com as categorias de repostas encontradas no Quadro 5, pode-se constatar que os processos de difusão e osmose foram relacionados com o sabor e a suculência mais aguçados da carne, conforme explanação demonstrada durante as oficinas. A seguir serão apresentadas as repostas mais relevantes:

A1. *O sabor da galinha vem das substâncias que saem da salmoura que está muito concentrada e para equilibrar uma parte dessa substância é levada pro interior da galinha. Ela fica mais cheia de suco porque a água passa da salmoura tem muito solvente e o frango tem pouco solvente dentro e iguala as substâncias (sic)*

A20. *A difusão das substâncias do material com temperos muda o sabor da galinha de angola.*

Quadro 5: Categorias de respostas encontradas para questão 4.

QUESTÃO 4: <i>Galinha d' angola na salmoura, do Bob</i>	
<i>As galinhas d' angolas são saborosas e suculentas, especialmente quando em salmoura antes de serem e defumadas. (Fonte: Wolke, 2005 p.130)</i>	
<i>a) Como você interpreta a ação da salmoura para deixar a galinha mais saborosa e suculenta?</i>	
Categorização das respostas encontradas	Alunos que mencionaram as categorias em sua resposta
Citam aspectos da difusão simples para justificar a carne mais saborosa	A1, A4, A8, A10, A13, A15, A16, A17, A20,
Citam aspectos da osmose para explicar a suculência acentuada.	A1, A8, A13, A15, A16, A21, A22
Utilizam a expressão representacional	A1 e A8
Contemplam apenas aspectos macroscópicos.	A2, A9, A24, A26

Fonte : Autora

No registro do aluno A1 são contempladas tanto a difusão simples relacionada com o sabor do frango como a osmose relacionada à suculência. A aluna A20 apesar de não se aprofundar no nível submicroscópico, entende que o mecanismo de difusão é responsável pelo sabor aguçado da galinha d' Angola, além disso, A20 compreende que a mistura de temperos é um material constituído por algumas substâncias.

Além disso, alguns alunos como A3 mencionaram em seus registros apenas aspectos sobre o procedimento experimental:

A3. Para curar um pedaço de carne adiciona sal, um pouco de açúcar, noz moscada e pimenta, deixa algumas horas pro tempo de cura que foi passado na oficina

Conforme a descrição acima, presume-se que o aluno A3 provavelmente não compreendeu o enunciado e as orientações para realização da avaliação que foram apresentadas no início da atividade pela professora pesquisadora. É importante considerar que o aluno descreve com riqueza de detalhes o procedimento experimental anterior à defumação.

No Quadro 6, os estudantes, em sua maioria, abordaram a questão a partir da lembrança das observações macroscópicas sobre o processo de defumação que foram abordadas na sala.

A2. Depois da salga e da cura ocorre a defumação com a queima da madeira que elimina uma fumaça na carne, depois de defumar alguns dias a carne fica avermelhada por dentro, um cheiro da fumaça e um gosto bem diferente (sic)

A16. A carne deve defuma com a brasa pouco quente e a fumaça com odor forte quente vai formando e se aproximando da carne bem lentamente, deixa ela bem corada mas fica mau passada por dentro (sic)

Além da abordagem acima, há alunos que categorizaram satisfatoriamente aspectos sub-microscópicos em suas descrições, de acordo com os exemplos abaixo:

A15. A queima da madeira numa temperatura mais baixa libera fumaça com substâncias da madeira de serragem e das ervas que atinge a carne defumando lentamente por isso fica macia e saborosa.

A21. A galinha fica muito apetitosa porque ocorre uma combustão da madeira formando um vapor que possui uma composição de partículas com aroma que penetra na carne bem devagar para secar bem a carne.

De acordo com as descrições de A15 e A21, os alunos entenderam bem o processo de defumação uma vez que consideram que o controle da temperatura é um fator importante para qualidade do defumado. Além disso, os estudantes reiteram que as propriedades que do defumado são inerentes a volatilidade das substâncias presentes ou na madeira ou no tempero agregado à serragem.

Outros alunos contemplam (A1, A3, A6, A22) em seus registros apenas as propriedades bactericidas das substâncias liberadas na fumaça.

A3. A fumaça usada para defuma contém muitas substâncias que servem como veneno para matar os micróbios e larvas de mosquito pra ajudar na conservação da carne assim como o sal (sic)

A6. A galinha fica em contato com calor e fumaça vai sofrer uma reação química que vai mudar as propriedades da galinha deixando a carne ficar bem ressecada, marrom na superfície formando uma casca por fora que evita a contaminação do produto.

Apesar de A3 não denominar as características orgânicas dessas substâncias com poder bactericida (aldeídos, fenóis e ácidos alifáticos), o discente descreve satisfatoriamente a ação da fumaça na inibição de microrganismos. A aluna A6 entende que interação da fumaça com a

carne promove transformações químicas na carne como alteração da cor e textura que contribuem para evitar a contaminação do material.

Quadro 6: categorias de respostas encontradas para questão 5

5. Como você explicaria o sabor diferenciado da galinha d' angola apresentado após o processo de defumação?	
Categorização das respostas encontradas	Alunos que mencionaram as categorias em sua resposta
Entendem que a fumaça confere sabor, cor e odor ao alimento (somente o nível macroscópico)	A2, A3, A4, A7 A10, A13, A16, A17, A19, A20, A22
Entendem que ocorre uma reação de combustão da madeira que resulta numa fumaça repleta de compostos químicos que conferem sabor e odor diferenciados à carne.	A1, A8, A15, A21
Contemplam a propriedade dos compostos da fumaça em deixar o ambiente inapropriado para microrganismos compostos da fumaça.	A1, A3, A6, A22,
Utilizou expressão representacional	A8, A15

Fonte: Autora

Ponderações Pertinentes à Atividade Avaliativa

Enfim, de maneira geral, a análise dessa atividade avaliativa proposta aos alunos demonstrou, apesar do tempo limitado das oficinas, que grande parte dos alunos avançou no entendimento de muitos conceitos que foram explanados nas atividades experimentais investigativas-demonstrativas. Estes avanços conceituais alcançados foram mais aprofundados em um determinado grupo de alunos do que em outros, o que é perfeitamente aceitável quando entendemos que a aprendizagem não vai se dar da mesma forma e no mesmo tempo para todos os alunos.

Os aspectos submicroscópicos que foram contemplados estavam, amiúde, envolvidos ainda numa perspectiva mais voltada para o cotidiano, no entanto os alunos aproximaram mais sua linguagem cotidiana à linguagem química escolar. Se compararmos as concepções prévias de defumação, dos primeiros questionários, com a concepção de defumação na avaliação final fica bem evidente o progresso dos estudantes, respeitada a individualidade de aprendizagem de cada discente.

Assim, por exemplo, a aluna A24 sentiu muita dificuldade em compreender os aspectos submicroscópicos das atividades experimentais, avançando pouco nesse aspecto, no entanto, a aluna apresentava um bloqueio para produzir pequenos registros, deixando muitas respostas

dos questionários preliminares em branco. Após a interação nos grupos e duplas somada à descontração que a temática conservação de carnes promovia no decorrer das oficinas, a aluna não deixava mais seu diário de bordo em branco, sempre fazendo considerações pertinentes às atividades desenvolvidas. Ou seja, as interações e aprendizagens ocorridas na oficina escolar corroboraram para a inclusão e todos os avanços devem ser considerados tamanha diversidade cognitiva observada dos sujeitos participantes do pesquisa.

Além disso, de acordo com as avaliações, obtivemos respostas bem elaboradas demonstrando a preocupação dos alunos em permear todos os níveis do conhecimento químico (macroscópico, submicroscópico e representacional). Entre estes níveis, o representacional foi menos contemplado nos registros dos alunos, este fato, provavelmente aconteceu, em virtude do tempo curto para explanar com mais detalhes as expressões representacionais dos fenômenos estudados, mesmo assim os estudantes tiveram acesso a explanação da relação do fenômeno com a importância de sua expressão representacional, possibilitando a alguns alunos, como foi mostrado, que se apropriassem e fizessem uso de linguagem química em suas considerações pois de acordo com Mortimer (2010), o aspecto representacional resulta da tensão entre a teoria e experimento e fornece as ferramentas simbólicas para representar a compreensão resultante desses processos de idas e vindas entre a teoria e o experimento.

Portanto, pode-se afirmar, que de maneira geral, nesse processo avaliativo, grande parte dos alunos adquiriu novas zonas de perfil conceitual, no sentido de Mortimer (2010), uma vez que nas primeiras aulas sobre conservação de carnes a forma predominante de pensar dos discentes estava muito ligada à vida cotidiana, impregnadas de realismo e de percepção sensorial imediata. Mas à medida que os alunos tomam consciência desse perfil conceitual, mesmo que inicialmente esse perfil contenha apenas poucas formas diferenciadas de ver e construir o mundo discursivamente, como foi apresentado nas concepções prévias sobre conservação de carnes, o estudante estará “apto a perceber a dinâmica do conhecimento e admitir uma diferenciação ainda maior desse perfil no futuro com a aprendizagem de conceitos mais sofisticados”. (MORTIMER e MACHADO 2010, p.8).

Dessa forma, ao longo das oficinas, os alunos compreenderam que a descrição científica de salmoura, salga ou defumação é complementar à sua ideia cotidiana de salmoura, salga ou defumação. Além disso, alguns alunos perceberam que essas noções são complementares e começaram a verificar existência de contextos em que uma das ideias é mais apropriadamente aplicável. Assim, para aula de gastronomia, os alunos entendem, que a realização do procedimento experimental de cura é suficiente, no entanto para a aula de química deve-se adentrar na abstração, bem como na complexidade da interpretação do fenômeno.

O olhar dos alunos para o processo

Após a atividade avaliativa final, reservou-se último encontro para que os alunos avaliassem a proposta de trabalho aplicada naquela semana. Após uma conversa informal com os alunos, foi distribuído um pequeno e objetivo questionário (apêndice H) para coletar os aspectos positivos e negativos das atividades propostas, bem como a atuação do professor.

Analisando os questionários, praticamente todos os alunos aprovaram e elogiaram a oficina de conservação de carnes uma vez que houve desistência de três alunos e outros dois alunos se ausentaram no dia da autoavaliação.

Entre os aspectos positivos da oficina foram citados a organização, o tema da oficina, as atividades experimentais, as degustações como foi registrado por A5, A8 A15

A5. Eu adorei a oficina, aprendi muito sobre defumação, como conservar carne. Participei a ano passado da semana cultural mas esse ano foi bom demais. Achei muito bem organizado tudo, professora muito boa de química e ainda sabe cozinhar (sic)

A8. As aulas foram boas, foi bem corrido mas deu pra pegar o conteúdo de osmose, de defumação. Nunca tinha visto defumar uma carne, entendi a maneira de fazer. Eu acho que todas as aulas devem virar oficinas (sic)

A15. Os pontos positivos foi que deu fazer muitos experimentos sobre conservação de carnes. O mais engraçado foi salgar a água pra tirar o sal da carne, não acreditei mas depois vi que a água penetrou na carne e diminuiu o sal, muito criativo (sic)

Quanto aos pontos negativos, foram citados: o tempo curto, o caráter demonstrativo dos experimentos, os alunos queriam participar mais dos procedimentos experimentais uma vez que por questões financeiras optou-se por realizar atividades demonstrativo -investigativas pois fosse comprar materiais para todos os participantes ficaria inviável financeiramente a oficina.

O aluno A2 detalha sua insatisfação:

A2. Eu não gostei só de observar, podia ter mais tempo pra todo mundo fazer uma defumação sozinho, e treinar mais pra fazer em casa e vender sanduiche de frango defumado, muito gostoso, dá pra fazer um dinheiro (sic)

Apesar do comentário de A2, a professora já havia explicado as características das atividades demonstrativo-investigativas que se mostram sempre muito úteis em escolas sem laboratórios, sem muitos recursos, permitindo que o professor, com poucos materiais, faça uma aula muito rica como foi a oficina de conservação de carnes.

Outro aspecto polêmico diz respeito a inserção permanente de conteúdos curriculares na oficinas da Semana Cultural Paulo Freire. No questionário inicial, antes da oficina, aplicado

no primeiro encontro, os alunos foram unânimes preferindo o caráter prático das oficinas. Refletindo muito a respeito, a professora pesquisadora retoma ao final do projeto e pergunta novamente aos discentes se essa inserção de conteúdos curriculares é válida ou deve-se manter o formato original das oficinas, ou seja, manter o caráter de “aprender a fazer”. Após as análises das respostas obtivemos o seguinte resultado conforme Quadro 7.

Assim, conforme o Quadro 7, percebe-se um avanço com relação ao primeiro questionário, em que nove alunos aprovam a inserção de conteúdos nas oficinas, além disso dois alunos também aprovaram o novo formato, no entanto, fazem restrição à aplicação de avaliação. Os treze alunos que votaram pela manutenção do formato original da Semana Paulo Freire, provavelmente não gostaram de sair da zona de conforto, pois na oficina de conservação de carnes a exigência foi maior, o que demandou, por parte dos participantes, um comprometimento muito maior, além disso a avaliação aplicada no final do projeto pode ter motivado alguma insatisfação, por parte de algum discente.

Quadro 7: categorias de respostas sobre preferências de formatos para oficina CEMX

Qual formato de oficinas que você prefere	
Categorias encontradas de formatos para as oficinas	quantidade de votos
Preferem as oficinas no formato tradicional (aprender a fazer)	13/24
Preferem que conteúdos curriculares sejam contemplados nas oficinas	9/24
Preferem oficinas com conteúdos curriculares sem avaliação	2/24

Fonte: Autora

Desta forma, a análise do quadro Quadro 7 elucida a abertura, por parte de muitos alunos, a novos projetos, nesse sentido a oficina venceu a barreira da resistência e o resultado foi essa aprovação significativa tendo em vista que no começo da proposta quase todos os alunos preferiam o formato original.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enfim, antes de iniciar com as ponderações finais pertinentes a essa árdua trajetória de investigação, que foi permeada por muitas reflexões, desafios e dificuldades, percebo a necessidade de retomar uma das premissas teóricas que respalda nossa dissertação. Assim, a presente investigação está intimamente ligada a ideia de que a adequação de qualquer proposta, na Educação de Jovens e Adultos, deve considerar, sobretudo, o perfil dos estudantes, o reconhecimento de seus saberes acumulados ao longo da vida e seus objetivos de vida (BRASIL,2013a).

Partindo desta premissa, este recente trabalho que apresento teve por objetivo investigar, com um olhar voltado para um ensino de Química mais próximo à realidade da Educação de Jovens e Adultos, as contribuições advindas da inserção de atividades experimentais demonstrativas -investigativas em turmas de EJA noturno numa perspectiva de valorização dos saberes populares a partir de uma oficina em uma escola pública de Ceilândia. Essa pesquisa contemplou a temática conservação de carnes que foi abordada por meio de atividades experimentais demonstrativas investigativas numa perspectiva de valorização dos saberes populares, entendendo que a Química deve ser apresentada aos estudantes “como um instrumento da formação humana, capaz de ampliar os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania” (BRASIL,2013a).

Nesse contexto de inclusão e respeito às características da EJA, uma das primeiras contribuições observadas advindas dessa investigação, diz respeito à divulgação da ampliação do conceito de atividades experimentais no contexto EJA, no sentido de Silva, Machado e Tunes (2010, p.245). Esta ampliação do conceito de atividades experimentais, na perspectiva de valorização dos saberes populares, conseguiu permear vivências e experiências já adquiridas pelos alunos oficinairos durante sua trajetória de vida, como prevê Santos, Filho e Amauro (2016, p.249). Além disso, nesse âmbito de deslindar o novo papel da experimentação dentro da realidade EJA, a pesquisa também apresentou bons resultados metodológicos quando oportunizou atividades experimentais em novos espaços como em uma oficina temática, na cantina da escola ou na própria sala de aula.

Este trabalho também coopera no sentido de explanar alguns dados relacionados às peculiaridades dos sujeitos que compõem o alunado da EJA do CEM X. Estes sujeitos que eram na sua grande maioria muito jovens com pouca experiência de vida, mas contribuíram com vivências interessantes que foram valorizadas em todo processo. Apesar da característica da

pesquisa apresentar um viés mais apropriado a um público mais maduro, a contribuição dessa juventude para dissertação possibilitou a elucidação de muitos aspectos pertinentes à essa nova realidade da EJA. Um desses aspectos deslindados relaciona-se ao fenômeno da “*Juvenilização da EJA*” do CEMX. Este adolecer transferiu muitos problemas (indisciplina, violência, *bullying*), típicos do ensino fundamental regular, para modalidade adulta. Esta alteração de perfil e comportamento pode ser evidenciada ao longo das oficinas.

Além disso, falar de juventude é falar de futuro, de projetos, no entanto esses jovens da EJA estão vivendo os desdobramentos da crise financeira que o país enfrenta atualmente. Um dos principais desdobramentos da crise, conforme questionário aplicado, diz respeito à quantidade significativa de jovens estudantes que estão desempregados ou não estão conseguindo chegar ao mercado de trabalho. Nesse sentido, entendo que a proposta de conservação de carnes reforçou além da riqueza do conhecimento escolar levou, também, a esperança, o acolhimento, a inclusão, a alto-estima e a alegria a muitos estudantes, que apesar adversidades da vida, sentiam-se mais animados, acolhidos e dispostos, do que de costume, para assistir as aulas experimentais da oficina. Por esse aspecto, pode-se afirmar, que as atividades experimentais demonstrativo-investigativas, de acordo com os resultados obtidos, aguçaram, em alguns participantes, o espírito empreendedor, uma vez que muitosicineiros começaram a vislumbrar novos caminhos de ganhar dinheiro nesse ramo tão promissor que é a gastronomia, diga-se de passagem, a área de alimentação é um dos ramos que raramente é atingido por crises financeiras e demanda, geralmente, um investimento pequeno.

No âmbito das reflexões entre o planejado e vivenciado, elucidaremos algumas contribuições importantes que foram surgindo ao longo da implementação da pesquisa. O primeiro ponto a ser destacado diz respeito na mudança do formato da oficina da semana cultural. No início da aplicação dos questionários, praticamente todos estudantes aprovavam o cunho tradicional predominantemente prático das oficinas, rejeitando a proposta de se trabalhar o conhecimento científico escolar. No entanto, após a avaliação final do trabalho, muitos estudantes perceberam o potencial pedagógico de uma oficina e votaram para que nas próximas oficinas haja possibilidade do professoricineiro trabalhar algum conteúdo pertinente ao tema. Ou seja, a oficina de conservação de carne conseguiu inserir uma nova modalidade de trabalho em oficinas temáticas, quebrou-se, portanto, o paradigma de que oficinas que contemplassem o conhecimento científico escolar seriam monótonas, cansativas e a desistência seria grande.

Vale ressaltar, que minha pesquisa não é contrária ao formato tradicional das oficinas consolidadas há décadas no CEM X, pelo contrário essa Semana Cultural é um projeto premiado por sua qualidade, e por seu caráter precursor uma vez que, há décadas, a escola mostra sua

preocupação com propostas que atendam as especificidades da EJA. Assim, o presente trabalho só teve a pretensão de acrescentar, com muita leveza e responsabilidade, o potencial didático da divulgação científica a um projeto que já é sucesso absoluto na comunidade escolar de Ceilândia.

No contexto do ensino de Química direcionado à EJA, um dos resultados obtidos com as atividades propostas, sobre a temática conservação de carnes, colaborou para a socialização do conhecimento cotidiano além de possibilitar a travessia desse saber popular em um conhecimento químico mais elaborado e com mais significado para o aluno. Aquela linguagem muito arraigada ao senso comum foi se aproximando um pouco mais da linguagem química conforme os resultados analisados.

Além disso, é importante reiterar que a temática conservação de carnes é muito complexa, ademais todo o processo foi desenvolvido em uma oficina de sete dias com três horas aulas em cada dia, ou seja, o tempo foi um fator que limitou avanços mais aprofundados em aspectos microscópicos. No entanto, os resultados das avaliações, dentro das categorias conceituais delimitadas, mostraram que houve avanços significativos uma vez que muitos alunos, na perspectiva de leitura de mundo, conseguiram relacionar satisfatoriamente conceitos químicos (osmose, substância, material, transformação química, combustão) aos processos do cotidiano como dessalgar uma carne seca ou defumar o bacon para feijoada.

Enfim, dentro de uma perspectiva do letramento científico prevista para a EJA, os resultados das avaliações colaboram positivamente, uma vez que a pesquisa, dentro a limitação do tempo, promoveu a valorização do saber popular, no sentido de Silva, Costa e Vale (2016, p.106), elucidando o valor das respostas dos alunos com conhecimento químico diferenciado, mostrando aos oficinairos que a Química pode ser útil na compreensão de ações simples como preparar uma carne de sol, dessalgar o bacalhau ou defumar um peito de frango.

Dessa forma, enquanto professora de Química, mais do que valorizar os resultados satisfatórios, valorizo a ação de ter propiciado o envolvimento de vários alunos da EJA com o conhecimento químico significativo.

Essa pesquisa, portanto, trouxe contribuições para o Ensino de Ciências na EJA, no entanto, a diversidade da Educação de Jovens adultos fornece um leque de possibilidades para futuras pesquisas que contemplem essa realidade e encaminhem novos aportes metodológicos para modalidade adulta.

REFERÊNCIAS

1. AIKENHEND, G. S. "Review of research on humanistic perspectives in science curricula." 4th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Research and the Quality of Science Education. Noordwijkerhout, The Netherlands (august 19-23), 2003.
2. ALVINCO, C.A.I. *Ensino de química na educação de jovens e adultos: o uso de alguns materiais da construção civil numa perspectiva politécnica*. 2013. xiv. 161, 39 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
3. ARAÚJO, J. M. A. *Química de alimentos: teoria e prática*. 5. ed., atual e ampl. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 601p., 2012.
4. ARAÚJO, W. M. C. *Alquimia dos alimentos*. 2. ed., rev. e amp. Brasília : SENAC, 496 p, 2013.
5. BAHAM, P. *Ciência Culinária*. Trad. Maria Helena Villar – São Paulo: Roca, 2002.
6. BAPTISTA, G.C.S. *Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para as sociedades tradicionais*. *Ciência & Educação*. v.16, n.3, p.679-694 , 2010.
7. BOBBIO, P. A. *Química do processamento de alimentos*. 2 ed. São Paulo: Varela, 1992.
8. BORDIGNON, G. *Educação ao Longo da Vida: reconhecimento certificação de saberes*. In: Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Coletânea de textos CONFINTEA Brasil+6: tema central e oficinas temáticas . Ministério da Educação/Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Brasília: p.209-215, 2016
9. BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.
10. BRASIL. *Nacionais Diretrizes Curriculares Gerais da Educação Básica* / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral, 2013a
11. BRASIL. Secretaria de Estado de Educação. *Currículo em Movimento –Educação de Jovens e Adultos*. Livro 7. Brasília: SEEDF, 2013b
12. BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 26 jun. 2014a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/ lei/113005.htm>. Acesso em: 20 mar. 2017.
13. BRASIL. *Diretrizes Operacionais da Educação de Jovens e Adultos 2014/2017*. Secretaria de Educação do Distrito Federal, 2014b. Disponível em http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/diretrizes_eja_2014_2017.pdf . Acesso em 10 jan. 2017.
14. BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Formação de professores do ensino médio. Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (PNEM). Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica*. Curitiba : UFPR/Setor de Educação, 48p, 2014c.
15. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Documento Nacional Preparatório à VI Conferência Internacional

- de Educação de Adultos / Ministério da Educação/Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. – Brasília: MEC, 2016.
16. BRASIL. Lei n.º 13415/2017, 16 de fevereiro de 2017. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral . Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2017a
 17. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular -documento final- MEC, Brasília, DF, 2017b. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm acesso em 22/03/2017
 18. CAMPOS, L. Charque, Carne de Sol, Carne Seca. Serviço de informação de Carne, Sic. 2006. Disponível em: <http://www.sic.org.br/curiosidades/>
 19. COSTA, M. J. *Geleia de mocotó: um saber popular*. Trabalho de Conclusão de curso (licenciatura em Química). Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Química, 31 p., 2004.
 20. CARRASCOSA, J.; PEREZ, D. P; VILCHES, A. *Papel de la actividad experimental em La educación científica*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física n.23, 157-181, 2006.
 21. CHASSOT, A. *Fazendo uma oposição ao presenteísmo com o ensino de filosofia e história da ciência*. Episteme. v.3, n.7, p.97-107, 1998
Disponível em: <<http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/portal/index.php>>. Acesso em: 20 abril de 2017.
 22. CHASSOT, A. *Para que(m) é útil o ensino?* 2. ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.
 23. CHASSOT, A. *Fazendo Educação em Ciências em um Curso de Pedagogia com Inclusão de Saberes Populares no Currículo*. Química Nova na Escola, p. 9-12, no 27, fev, 2008.
 24. CHASSOT, A. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. 5 ed Ijuí: Unijuí, 2010.
 25. DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa*. In: DENZIN, Norman K. O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. Trad. Sandra Regina Netz. Porto Alegre: Artmed, 2006.
 26. DUARTE, N. *Política Social: Um estudo sobre educação e pobreza*. Tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Política Social, Univerdade de Brasilia. Brasília, 2012.
 27. EVANGELISTA, J. *Tecnologia de alimentos*. 5 ed. São Paulo, Atheneu, p. 485 - 491,2005.
 28. FERNANDES, C.. *Viagem gastronômica através do Brasil*. 6. ed. São Paulo: SENAC, 255 p., 2004.
 29. FRANCISCO J. W. E., FERREIRA, L. H. e HARTWING, D. R.. *Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências*. Química Nova na Escola , n.30, p. 34-41, 2008.
 30. FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
 31. FREIRE, P. *Política e Educação*. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.
 32. GAVA, A. J.; SILVA, C.A.B.S.; FRIAS, J.R.G. *Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações*. São Paulo: Nobel, 2008.
 33. GIORDAN, M.: *O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências, Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

34. GONDIM, M.S.C.; MÓL, G.S. Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. *Química Nova na Escola*. n.30, p. 3-9, 2008
35. HODSON, D. *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza de las Ciencias, v.12, n.3, p.299-313,1994
36. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio contínua. Taxa de desocupação para população de 14 anos ou mais de idade, 2017. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pnad_continua/default.shtm, acesso 05 abril 2017.
37. KURLANSKY, M. *A História do Sal, uma história do mundo*. São Paulo: SENAC, 200p, 2004.
38. LARANJEIRAS, C. C. *Um Ensino de Ciências sem Ciências: Um Simulacro de Educação Científica*. *Jornal da Ciência*, v. 31, n. 3980, p. 40- 42 , 2010.
39. LANGEVIN, Paul. “O Valor Educativo da História das Ciências”. In: GAMA, Ruy. *Ciência e Técnica: Antologia de Textos Históricos*. São Paulo: T. A. Queiroz, p. 1-11, 1992.
40. LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, ed, p. 343, 2006.
41. LISBÔA, J. C. F. *QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química*. 2015. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 37, Nº Especial 2, p. 198-202, dez., 2015.
42. LOCH, J.M.P. *Avaliação: Uma perspectiva emancipatória*. *Química Nova na Escola*, n.12, nov., p. 30-33, 2000.
43. LOPES, A. R.C. *Reflexões sobre o currículo: as relações entre o senso comum, saber popular e saber escolar*. *Em aberto*, Brasília, n. 58, p. 14-23, abril/jun, 1993.
44. MONTEBELLO, N.P.; ARAÚJO, W. M. C. *Carne & cia*. Brasília : SENAC, 324 p., 2006.
45. MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. *Material de Assessoria Pedagógica*. In: *Química 1(Ensino Médio) Manual do professor*. São Paulo: Scipicione, 5ed, p. 1- 10, 2010.
46. MATTHEWS, M. R. *História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência atual de reaproximação*. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez., 1995.
47. NACIF, P.G.S; CAMARGO, M.S.; SILVA, M.J. *Educação de Jovens e Adultos na perspectiva do direito à educação ao longo da vida: caminhos possíveis*. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Coletânea de textos CONFINTEA Brasil +6: tema central e oficinas temáticas*. Brasília: MEC, 379p, 2016.
48. ORDÓÑEZ, J. P. A. *Tecnologia de alimentos*. Porto Alegre: Artmed, 279 p., 2005.
49. PEREIRA, C. L. N.; SILVA, R. R. *A História da Ciência e o Ensino de Ciências*. *Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais*. Edição Especial, março, 2009. Disponível em: http://www.ltds.ufrj.br/gis/a_historia.html
50. PINHEIRO, P.C.; GIORDAN, M. *O preparo de sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico*. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.15, n.2, p. 355-383, 2010.
51. REGINALDO, C.C.; SHEID, N.J; GULLICH, R. I. C. *O ensino de ciências e a experimentação*. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, p.1-12, 2012.

52. RESENDE, D.R; CASTRO, R. A, PINHEIRO, P. C. *O Saber Popular nas aulas de química: Relato de experiência envolvendo a produção do vinho de laranja e sua interpretação no ensino médio*. Química Nova na Escola, v. 32, n.3, p. 59-77, 2011.
53. SANTOS,J.P; FILHO,G.R; AMAURO, N.Q. *A Educação de Jovens e Adultos e a Disciplina de Química na Visão dos Envolvidos*.Química Nova na Escola, vol. 38, n. 3, p. 244-250,agosto,2016.
54. SANTOS, W.L.P; SCHNETZLER, R.P. Função social: o que significa o ensino de química para formar cidadãos? Química Nova na Escola, n. 4, p. 28-34, 1996.
55. SANTOS, W,P, S. *Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios*. Revista Brasileira de Educação, v.2, n. 36, 2007.
56. SANTOS, W, P, S. *Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS*. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.
57. SASSERON, L.H. E CARVALHO, A.M.P. *Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica*”, *Investigações no Ensino de Ciências*. v. 16, n.1, p. 59-77, 2011.
58. SHAMOS, Morris Herbert. *The myth of scientific literacy*. New Brunswick: Rutgers University Press, p. 73-100, 1995.
59. SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, Roseli P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: V Gráfica, p. 120-153, 2000.
60. 2000.
61. SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O.A(org.). *Ensino de Química em Foco*. IJUÍ; UNIJUÍ, p. 231-261, 2010.
62. SILVA, J. E. O. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*.5ed, São Paulo: Livraria Varela, 479p., 2002
63. SILVA, R. R. et al. Laboratório de pesquisas em ensino de química da universidade de Brasília – LPEQ/UnB: concepções, relatos e reflexões. *Revista Virtual de Química*, Niterói, v. 3, n. 1, p. 14-26, 2011. Disponível em: <<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/view/116/150>>. Acesso em: 07 dez. 2016
64. SILVA, R. R.; COSTA, M. J.; VALE, A. V. A importância do resgate de saberes populares. In. TUNES, E; PRESTES, Z.; BARTHOLO, R. (org). *De rodas varejeiras e outros jeitos de aprender ensinar*. 1. Ed, Rio de Janeiro: e-papers, p. 105-116, 2016.
65. SILVA, S. F. NUNEZ, I.B; RAMALHO, B.L. O pensamento do professor: o trabalho com problemas no ensino de Ciências. In: III Encontro Nacional de Pesquisa- ENPC, Atibaia/ASP. *Anais do III. Encontro nacional de pesquisa em Educação em ciências-ENPC*, 2001.
66. SILVA, S. R.; NUNES, M.A.M. *Um olhar sobre o método Paulo Freire na Educação de Jovens e Adultos*. *Revista Com Censo*. 2ª Edição Especial, n. 5, p.50-58, 2016.
67. VALE, B.S.A. *Resgate de saberes populares no ensino de Química*. Trabalho de conclusão de curso(licenciatura em Química). Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Química,26p., 2011

68. VENQUIARUTO, L.D.; DALLAGO, R.M.; VANZETO, J.; DEL PINO, J.C. *Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo a Produção Artesanal do Pão*. Química Nova na Escola, v.33, n.3, p. 135-141, 2011.
69. VIEIRA, M.C. Memórias-testemunho de educadores: contribuições da educação popular a educação de jovens e adultos. 1 ed. Curitiba: CRV, 2016.
70. XAVIER, P.M. A; FLOR, C. C. Saberes populares e Educação Científica: Um olhar a partir da Literatura na área de ensino de ciências. Ensaio Pesquisa em Educação em ciências, Belo Horizonte: v. 17, n.2, p. 308-325, 2015.
71. WOLKE, R. L. O que Eistein disse ao seu cozinheiro? Trad. Maria Inês Duque Estrada, Rio de Janeiro, Zahar, 205 p, 2005.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UNB
 Instituto de Ciências Biológicas , Instituto de Física , Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRANDA: ANDREZZA MARTINS DE MOURA

Apêndice A

Questionário I- perfil dos alunos pesquisados.						
ESCOLA: CENTRO DE ENSINO MÉDIO X DE CEILÂNDIA						
Nome do aluno:				IDADE:		
NATURALIDADE		SEXO : <input type="checkbox"/> FEMININO <input type="checkbox"/> MASCULINO				
COR/ ETNIA: <input type="checkbox"/> BRANCA <input type="checkbox"/> PARDA <input type="checkbox"/> NEGRO <input type="checkbox"/> INDÍGENA						
Estado civil	<input type="checkbox"/>	SOLTEIRO	<input type="checkbox"/>	SEPARADO	<input type="checkbox"/>	CASADO
POSSUI FILHOS						
SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		Quantos tempo está sem estudar? _____				
<p>Qual a motivação para o retorno à escola?</p> <p>Já desistiu, em semestres anteriores, de alguma ou todas disciplinas da sua grade na Educação de Jovens e Adultos.?</p> <p>Qual a principal vantagem de se estudar no EJA noturno?</p> <p>Está devendo alguma disciplina, cursada em semestres anteriores? Qual(is)?</p> <p>Qual o principal motivo que o levou a desistir do curso em semestres anteriores?</p>						
Você trabalha em que?						
Se desempregado, a quanto tempo não arruma trabalho?						

Já fez algum curso técnico ou profissionalizante? Qual?

Quanto tempo gasta para chegar à escola?

Qual o meio de transporte utilizado para o deslocamento até a escola?

Acha a área onde está localizada sua escola segura?

Já foi assaltado, ou passou por alguma situação de risco, durante o deslocamento para escola ou da escola para casa?

Conhece o laboratório de Química da escola?

Já realizou atividades experimentais no laboratório da Escola?

Cite atividades experimentais que já realizou?

Já realizou atividades experimentais em laboratórios de outras escolas?

Já realizou experimentos numa sala de aula?

1 Na sua opinião, qual a importância de atividades com experimentos nas aulas de química?

2

3 Já participou das edições anteriores (2013, 2014, 2015) da Semana Cultural do CEM X?

Participou como oficinairo ou aluno?

Qual oficina que participou ou ministrou?

Qual a importância da Semana Cultural do CEM X?

pontuação
extra na nota final

qualificação profissional em algumas oficinas

Certificação de 25 h/aula Semana de descanso de aulas tradicionais. outros

Acha que durante Semana Cultural CEM X, devem permanecer apenas as oficinas com predomínio do conhecimento prático ou devemos utilizar as oficinas para inserir conteúdos previstos nos componentes curriculares (Química, Física, Matemática, História, Geografia)?

- permanência das oficinas no mesmo formato com ênfase no conhecimento prático
- deve-se mudar o formato das oficinas com inserção de conteúdos pertinentes aos variados componentes curriculares.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UNB

Instituto de Ciências Biológicas , Instituto de Física , Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina

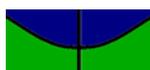
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRANDA: ANDREZZA MARTINS DE MOURA

2. Apêndice B

1. Questionário II- Percepção sobre senso comum e conhecimentos prévios dos alunos sobre a conservação de carne pela salga.	
2. NOME DO ALUNO:	3º SEGMENTO/3ª ETAPA/TURMA:
3. Você sabe como a carne de sol é preparada?	
4. Quais as diferenças entre a carne de sol e a carne seca?	
5. Quais os pratos que já consumiu com esse tipo de carne?	



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UNB

Instituto de Ciências Biológicas , Instituto de Física , Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRANDA: ANDREZZA MARTINS DE MOURA

APÊNDICE C

Questionário III- Percepção sobre senso comum e conhecimentos prévios dos alunos os processo de defumação.

NOME DO ALUNO:

3º SEGMENTO/3ª ETAPA/TURMA:

1. Você consome carne defumada?

2. O que já ouviu falar da história do sal na conservação de carnes?

3. O que é uma carne defumada?

4. De acordo com que você já ouviu falar, quais seriam as etapas de defumação de cortes de carne?

Texto de apoio sobre a importância do sal na conservação de carnes.

O melhor dos casos salgados: curiosidades que temperaram a história do sal.

O sal é um termo químico para substância retirada da água do mar. Há muitos sais, vários deles comestíveis e geralmente encontrados juntos, na forma de materiais.

O que mais gostamos de comer é sal de cozinha que contém a substância cloreto de sódio, alimento básico proveniente da única família de rochas que os seres humanos

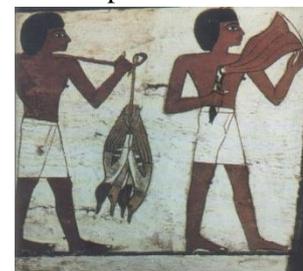


comem. Essa substância é fundamental para a digestão e respiração. Ela também permite que o corpo transporte nutrientes e oxigênio, e transmite impulsos nervosos e musculares. Um ser humano adulto contém cerca de 250 g de sal, o suficiente para encher três saleiros.



Além disso o sal preserva. Até os tempos modernos era principal forma de conservar alimentos. Os egípcios o utilizavam para embalsamar as múmias. Para os egípcios, o corpo morto era o vaso que conectava à vida depois da morte. Os egípcios foram provavelmente os primeiros a curar a carne e peixe com sal. O mais antigo registro chinês da preservação de peixe em sal data de aproximadamente 2000 a.C. O processo de curar a

carne com sal retira a umidade na qual se desenvolvem as bactérias. O egípcios tiveram sucessos na domesticação de aves como patos, gansos, codornas, pelicanos. Nos muros antigos vêm aves sendo destroncadas, salgadas e colocadas em potes de barro.



Para os judeus, o poder de preservação do sal se estende à amizade e à lealdade uma vez que estas são seladas com sal porque a essência do

sal não muda. Mesmo dissolvido em um líquido, este pode evaporar e recuperar os cristais sólidos. Tanto no islã como no judaísmo, o sal sela as transações por ser imutável.

Como o sal previne a deterioração, protege de prejuízos. No início da Idade Média, os agricultores da Europa Setentrional descobriram que embebendo os grãos na salmoura, podiam salvar, com o poder mágico atribuído ao sal, sua safra de cereais de uma devastadora infecção por fungo, nociva para o homem e para o gado.

Os romanos salgavam a verduras com intuito de neutralizar o amargor natural, daí surgiu a palavra salada a partir de salgada.



Roma, também, não só queria que o sal fosse acessível para povo, como, à medida que cresciam suas ambições de construir um império, precisava abastecer com ele o exército. O exército romano necessitava de sal para os soldados, para os cavalos e para o gado. Às vezes, os soldados eram pagos com sal o que deu origem à palavra *salário* e a expressão como “valer o sal que come”. Na verdade, o vocabulário latino sal

tornou-se em francês soldo, que significa pagamento e do qual deriva soldado.

Além disso, sabia que a carne seca existe há mais de 5 mil anos? Também conhecida como charque ou jabá, há registros de sua existência no Antigo Egito e alguns pesquisadores acreditam que



ela já existia inclusive na pré-história.

No Brasil, praticamente todos os principais eventos históricos tiveram a presença desse alimento. A carne seca alimentou a expedição que descobriu o Brasil, a corte portuguesa que veio para cá em 1808, os bandeirantes em suas longas viagens desbravando o território nacional, os trabalhadores nordestinos nos tempos de economia açucareira e alimenta até hoje brasileiros de todas as partes do

país.

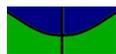
Fonte: (KURLANSKY, 2010, com adaptações)



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UNB
 Instituto de Ciências Biológicas , Instituto de Física , Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

APÊNDICE E

Ficha de Pesquisa 1 - O que evita que a carne de sol e a carne seca estraguem facilmente?	
NOME DO ALUNO:	3º SEGMENTO/3ª ETAPA/TURMA:
Etapa 1: perguntas antes da atividade experimental	
1. O que é carne? 2. Carne é um material ou uma substância? O que a carne contém?	
Etapa 2: pergunta inicial da atividade	
Por que existem carnes que nunca são refrigeradas, mas vendidas diretamente nas prateleiras, em bancas de beira de estrada e nos supermercados como carne de sol e carne seca? O que evita que elas estraguem?	
Etapa 3: Procedimento experimental sobre carne de sol	
3.1. Anote suas observações pertinentes à atividade experimental demonstrada em sala de aula.	
3.2 O jerqued beef é um produto embalado à vácuo cujo processamento se assemelha muito ao charque ou carne seca. Para adquirir maior durabilidade nas prateleiras além do sal são adicionados outros aditivos nesse tipo de carne. Você já ouviu falar alguma coisa sobre as propriedades desses aditivos?	
Etapa 4: Hora de recordar	
4.1 O que evita que a carne de sol e a carne seca estraguem quando expostas à temperatura ambiente? Se possível esquematize como esse fenômeno acontece?	
4.2 Você entende que o sal utilizado no procedimento experimental é uma material ou uma substância?	



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UNB
 Instituto de Ciências Biológicas , Instituto de Física , Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRANDA: ANDREZZA MARTINS DE MOURA

APÊNDICE F

Ficha de Pesquisa 2 - Salgar mais para dessalgar carne seca? É possível?	
ALUNOS (DUPLA):	3º SEGMENTO/3ª
ETAPA/TURMA:	
ETAPA 1: perguntas antes da atividade experimental	
1. Salgar mais para dessalgar carne seca? Como é possível?	
Etapa 2: procedimento experimental sobre carne de sol	
1. Anote suas observações pertinentes à atividade experimental demonstrada sobre o processo de dessalga da carne seca.	
2. Na sua opinião qual a melhor maneira para se preservar uma peça de carne fora da geladeira, deve-se utilizar uma salmoura ou uma salga com sal seco?	
HORA DE RECORDAR	
Descreva sua interpretação do fenômeno salgar pra dessalgar. Como foi possível?	
De acordo com os conceitos estudados na atividade, o que é uma salmoura?	



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UNB
 Instituto de Ciências Biológicas , Instituto de Física , Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRANDA: ANDREZZA MARTINS DE MOURA

APÊNDICE H

Questionário 4: ATIVIDADE AVALIATIVA	
NOME DO ALUNO: ETAPA/TURMA:	3º SEGMENTO/3ª
QUESTÃO 1	
Com base em nossas discussões durante as oficinas, por que sentimos sede quando comemos algo muito salgado? Se possível utilize esquemas ou desenhos para elucidar sua explicação.	
QUESTÃO 2	
Durante a oficina de defumação realizamos a cura do peito de frango. Sendo assim, o que você entende por cura? Esquematize sua resposta, se possível.	
QUESTÃO 3	
Além do sal de cozinha, existem outros aditivos que ajudam a melhorar as características da carne como: açúcar, ácido ascórbico, nitrato de sódio, nitrito de potássio. Qualquer que seja a técnica empregada, a distribuição adequada da mistura de cura é fundamental para se ter um produto com características homogêneas e apropriadamente conservado. Com base no texto e nos conceitos sobre natureza da matéria faça a correlação correta:	
() sal de cozinha	(S) substância
() nitrato de potássio	
() cloreto de sódio	(M) material
() ácido ascórbico	
() açúcar de mesa	
() carne	
QUESTÃO 4	
Galinha d' angola na salmoura, do Bob	
As galinhas d' angolas são saborosas e suculentas, especialmente quando em salmoura antes de serem assadas e defumadas.	
(Fonte: Wolke, 2005 p.130)	
	
a) Como você interpreta a ação da salmoura para deixar a galinha mais saborosa e suculenta?	

QUESTÃO 5: Como você explicaria o sabor diferenciado da galinha d' angola após o processo de defumação?

AVALIANDO O PROCESSO

1) Qual sua opinião sobre a oficina de Conservação de Carnes ? Cite pontos positivos e negativos.

2) O que achou da atuação da professora?

3) Após sua experiência nessa oficina de Conservação de Carnes, qual sua opinião sobre o formato das oficinas da Semana Paulo Freire:

() Eu prefiro o formato original das oficinas (aprender a fazer: aprender a fazer artesanato, a dançar, aprender fazer bolo, etc...)

() Eu prefiro as oficinas que trabalhem os conteúdos de sala de aula (Matemática, Física, Química, Português)

A cozinha é o lugar em que a Química está mais próxima da vida e do prazer(Attico Chassot)



APÊNDICE I



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UnB
Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação
Instituto de Ciências Biológicas
Instituto de Física
Instituto de Química
Faculdade UnB Planaltina
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

A Conservação de Carnes e o Ensino de Química: Proposta de
Módulo de Ensino com Atividades Experimentais Voltadas para o 3º
Segmento do EJA

ANDREZZA MARTINS DE MOURA

ROBERTO RIBEIRO DA SILVA

Proposta de Ação Profissional resultante da Dissertação realizada sob orientação do Prof. Dr. Roberto Ribeiro da Silva como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília

2017

APRESENTAÇÃO

Prezado professor,

Entre os graves problemas apontados pelos especialistas para a abordagem atual da EJA temos o fato de que, em geral, ela é uma adaptação insatisfatória do sistema escolar e não atende às necessidades do público adulto. As práticas educativas e os materiais didáticos são herdados do sistema escolar e, por isso, não se ajustam à realidade e aos interesses dos adultos. A abordagem de ensino não leva em consideração os problemas e características do público demandante da EJA (BRASIL, p.110, 2016).

Esta preocupante realidade da Educação de Jovens e Adultos se estende ao âmbito do ensino de Química, uma vez que Chassot (2004) afirma que ensino de Química brasileiro é inútil. Esta pouca utilidade deve-se, muitas vezes, ao fato do distanciamento do conhecimento químico escolar ao mundo atual e vivido pelos alunos.

Enquanto professora de química na Secretaria de Educação do Distrito Federal por dezessete anos, por muitas vezes vivenciei dificuldades diversas quando me desafiava a implementar projetos mais específicos para o público de jovens, adultos e idosos. Entre tantas adversidades posso citar a falta de materiais pedagógicos específicos para EJA, bem como, a precariedade metodológica presente nas orientações curriculares oficiais previstas para modalidade.

Não obstante aos percalços históricos deslindados nos parágrafos anteriores, apresento a presente proposta de um módulo de ensino de Química para EJA delineado durante elaboração da minha dissertação no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Ensino de Ciências da UnB. Este módulo intitulado como “A Conservação de Carnes e o Ensino de Química: Proposta De Módulo de Ensino com Atividades Experimentais para o 3º segmento da EJA” tem por objetivo a inserção de atividades experimentais demonstrativo-investigativas, em turmas de EJA, envolvendo a temática conservação de carnes, numa perspectiva de valorização dos saberes populares.

Esta proposição, produzida em parceria com meu orientador de mestrado Dr. Roberto Ribeiro da Silva, considera as necessidades apresentadas por jovens, adultos, idosos da rede pública do Distrito Federal, objetivando atender aos seus interesses, favorecendo o desenvolvimento de habilidades que promovam cidadania, tomada de decisão, leitura de mundo e a inserção no mundo do trabalho.

Este material para o 3º segmento da EJA é composto por cinco momentos envolvendo um texto de apoio para os estudantes, uma apresentação de slide sobre o processo de salga e defumação e três atividades demonstrativo-investigativas que permeiam temas como preparação de carne de sol, dessalga e defumação de carnes.

Nesse sentido, o fundamento metodológico dessa proposta, direcionada aos sujeitos da educação de jovens e adultos (trabalhadores, desempregados, jovens, idosos, EJA prisional, EJA interventiva, etc...), apresenta como premissa aquilo que esses sujeitos já sabem das competências que desenvolveram ao longo da vida, buscando superar a lógica tradicional que situa o processo educativo com base no que os educandos não sabem. (BRASIL, 2016).

INTRODUÇÃO

A sociedade atual apropria-se do conhecimento químico, não só por meio do ensino formal, mas também de formas distintas: saberes populares, meios de comunicação em massa, obras literárias, profissionais de áreas diversas (Medicina, Farmácia, Gastronomia, etc.), entre outros.

Nesse sentido, o documento Currículo em Movimento do Distrito Federal, no âmbito da Educação de Jovens e Adultos, reitera que uma proposta político-pedagógica para essa modalidade deve assumir fortemente como ponto de partida o mundo do trabalho e a cultura. Dessa forma, a seleção de conteúdos de Química para a EJA, deve estar imbricada aos saberes estudantis e suas origens (familiar, regional, étnica, de gênero) além de relacioná-los com as possibilidades no campo profissional.

Nessa perspectiva de valorização de saberes cotidianos ou populares, a temática conservação de carnes, que é contemplada na presente proposição, apresenta um grande potencial didático, no âmbito do ensino de ciências, no sentido de possibilitar um itinerário que colabore com as demandas metodológicas do público EJA.

Assim, a temática conservação de carnes é abordada por meio atividades demonstrativo-investigativas que envolvem à preparação da carne sol, a dessalga de carne seca e o processo defumação. Partindo-se desses processos que estão imbricados à história do sal, a proposta explana, com respaldo histórico, conceitos importantes da Química no âmbito da conservação de carnes por meio da salga e da defumação.

O aspecto culinário ou gastronômico conferido a este módulo de ensino tem relação com a recente explosão do interesse pela comida e pela culinária que acaba desencadeando, também, um desejo crescente de entender os princípios químicos e físicos que determinam as propriedades e o comportamento dos nossos alimentos. Ademais, este cunho gastronômico também propicia uma aproximação da presente proposta ao mundo do trabalho, uma vez que o ramo de alimentos e gastronomia são áreas com grande potencial de empregabilidade formal ou informal.

No âmbito da relação Química e sociedade, uma questão recente sobre qualidade da carne brasileira apontou para o mundo a informação de que diversos frigoríficos brasileiros utilizam carne estragada em salsichas e linguças, carne de cabeça de porco, além de colocar substâncias químicas para que os alimentos pareçam saudáveis (MENTEM,2017). As informações partiram de uma denúncia feita à Polícia Federal por um fiscal que encontrou diversas

irregularidades em frigoríficos do Paraná. Isso naturalmente causou pânico na população, especialmente por ter sido divulgado que as substâncias utilizadas pelos frigoríficos seriam cancerígenas. Mas quais são os reais problemas que estas substâncias podem causar? De acordo com que foi explanado, o tema conservação de carnes conta ainda com essa nova polêmica e relevante discussão sociocientífica que pode render, ao processo ensino-aprendizagem, desdobramentos no âmbito da cidadania, tomada de decisão e leitura de mundo.

Em virtude da complexidade da temática desta proposição, há necessidade de um recorte com intuito de delimitar as atividades da proposta, seus objetivos e estratégias, encaminhando, dessa maneira, uma possibilidade metodológica direcionada a modalidade jovem, adulta e idosa. Dessa forma, apresento o delineamento do recente módulo de ensino, conforme Tabela 1:

Tabela 1: Resumo da proposição

	Atividade	Objetivo	Conteúdos
I	Do que é constituída a carne? Sabe como conservá-la fora da geladeira?	Analisar a concepção inicial dos alunos sobre a constituição da carne. Trabalhar com esquema(LPEQ-UNB) de constituição da matéria	Substâncias Materiais Propriedades dos materiais.
II	Qual o papel do sal na conservação dos alimentos?	Articular a constituição do sal de cozinha com seu papel na conservação de carnes ao longo da história	Constituição química do sal. história do sal
III	Atividade demonstrativa investigativa I: O que impede que carnes expostas a temperatura ambiente estraquem?	Abordar a relação teoria-experimento envolvida no procedimento experimental de preparação de carne de sol.	Osmose Soluções Transformações químicas.
IV	Atividade demonstrativo-investigativa 2: Salgar para dessalgar, é possível ?	Articular, numa perspectiva crítica, o fenômeno observado na dessalga de uma carne à teoria.	Difusão simples Soluções
V	Atividade experimental demonstrativo-investigativa3: Defumar para que?	Compreender a relação teoria-experimento que envolve o fenômeno da defumação de carnes.	Transformações químicas Reação de combustão Volatilidade das substâncias Funções orgânicas

1. Um novo contexto para as atividades experimentais

Dentro da realidade do ensino médio público, é consenso que ao longo dos anos houve um grande desmonte e sucateamento de laboratórios de Química, bem como de materiais e espaços que oportunizem o processo de articulação entre a teoria e o experimento. No contexto EJA noturno, essa realidade fica mais evidente uma vez que atividades experimentais praticamente inexistem e quando realizadas não se aproximam das especificidades pedagógicas que os estudantes da EJA demanda.

Não bastasse tudo isso, há, ainda, uma exclusão histórica dos alunos da EJA de propostas que envolvam atividades experimentais, em virtude de um preconceito que parte de muitos docentes em acharem a modalidade jovem e adulta do noturno já passou da idade para vivenciar projetos experimentais. Ademais, há uma carência de proposições que permeiem o novo papel da experimentação numa abordagem voltada para modalidade adulta, perpassando os limites do “laboratório entendendo que os fenômenos também podem estar materializados nas atividades sociais, como nos supermercados, açougues, farmácias, cozinhas, entre outro”. (MORTIMER e MACHADO, 2010, p.8).

Nesse sentido, uma proposta de atividades experimentais que contemple a demanda dessa modalidade deve ser pensada numa perspectiva que viabilize o letramento científico e a valorização dos saberes e vivências numa abordagem freiriana no sentido de Santos (2008) almejando construir uma concepção social e humana da experimentação no ensino de Química, valorizando a problematização, a argumentação, a elaboração de explicação, a tomada de decisão e as relações entre os conhecimentos e a realidade.

Nesse processo, são estimulados valores importantes para o público EJA como “a autonomia intelectual dos estudantes, a ampliação de sua leitura de mundo, o uso de diferentes linguagens, e a sua reflexão crítica e atuação política consciente nos desafios da contemporaneidade”. (BRASIL, 2014, p.39).

Outrossim, sugere-se que o ensino médio, em especial na modalidade adulta, contemple o mundo do trabalho como princípio educativo⁹, agregando ao cotidiano de sala de aula o papel da pesquisa entendida como um princípio pedagógico¹⁰, conforme prevê as Diretrizes Curriculares Nacionais:

⁹ A afirmação remete à relação entre o trabalho e a educação, no qual se afirma o caráter formativo do trabalho e da educação como ação humanizadora por meio do desenvolvimento de todas as potencialidades do ser humano (BRASIL, 2013 a)

¹⁰ pesquisa como caminho didático e investigativo, por meio do qual a aprendizagem é orientada para a autonomia do aluno (BRASIL, 2013 a)

A prática de pesquisa propicia o desenvolvimento da atitude científica, o que significa contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento de condições de, ao longo da vida, interpretar, analisar, criticar, refletir, rejeitar idéias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética assumida diante das questões políticas, sociais, culturais e econômicas. (BRASIL, 2013a, p.163).

Além disso, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) juntamente com a lei 13415/2017, que trata do “novo ensino médio”, incentivam, nessa reformulação curricular e estrutural, práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre a teoria e prática.

Pensando-se na interdisciplinaridade, bem como na relação teoria e prática, novos itinerários experimentais têm sido sugeridos como estratégias para implementação de projetos com atividades experimentais. Dentre estes novos itinerários para experimentação Silva, Machado e Tunes (2010) sugerem as atividades demonstrativas-investigativas, as experiências investigativas, as simulações em computadores, os vídeos e filmes, as visitas planejadas e estudos de espaços sociais e a valorização de saberes populares. A estas atividades experimentais são incorporados três eixos norteadores:

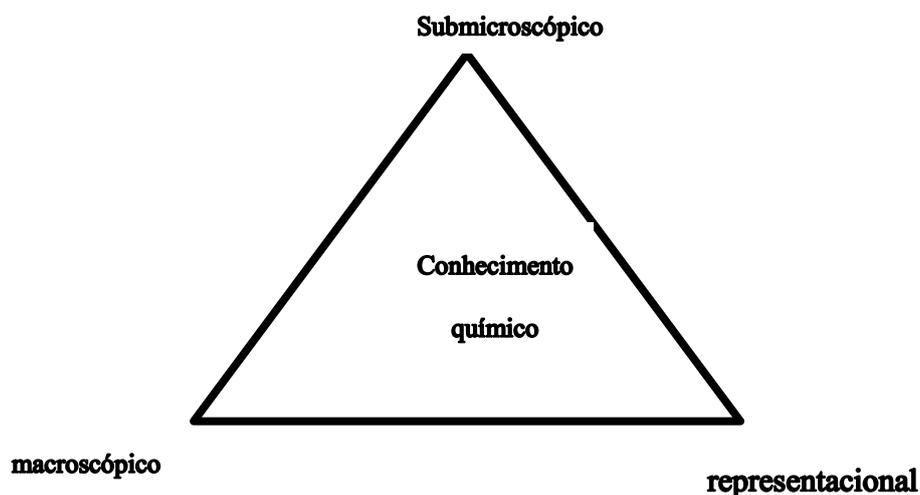
(...) o ensinar e o aprender como processos indissociáveis; a não dissociação teoria-experimento; a interdisciplinaridade, a contextualização e a educação ambiental como decorrentes dos contextos escolhidos para desenvolvimento dessas atividades. (SILVA, MACHADO, TUNES, 2010, p.245).

Nesse sentido, no presente módulo de ensino, que apresenta como tema a conservação de carnes, serão desenvolvidos vários conceitos (constituição da matéria, transformações químicas, osmose, difusão simples, entre outros), que ajudam a compreender fenômenos como salga e a defumação de carnes. Essa temática será abordada a partir de atividades experimentais demonstrativa- investigativas com um olhar voltado para a articulação da relação teoria-experimento deslindada pelos três níveis de conhecimento químico (macroscópico, submicroscópico e representacional), conforme Silva, Machado e Tunes (2010) sugerem:

Estas atividades experimentais demonstrativo-investigativas permitem que o professor apresente, durante as aulas, fenômenos simples a partir dos quais ele poderá introduzir aspectos teóricos que estejam relacionados ao que foi observado. Para dar início a esta atividade faz-se necessário a formulação de uma pergunta inicial que desperte a curiosidade e o interesse dos alunos. O passo seguinte, durante a realização da atividade, é a destinação, pelo professor, dos três níveis do conhecimento químico, isto é, a observação macroscópica, interpretação submicroscópica e a expressão representacional. A observação macroscópica consiste em descrever aquilo que é visualizado durante a realização do experimento. Na interpretação submicroscópica deve-se re-

correr as teorias científicas disponíveis que expliquem o fenômeno estudado. A expressão representacional é recomendado empregar a linguagem química, física e matemática. Para finalizar, cabe ao professor promover o fechamento da aula, que consiste em responder à pergunta formulada inicialmente. Além disso somada a esse fechamento da aula pode-se abordar a chamada Interface ciência-tecnologia-sociedade-ambiente-CTSA relacionando, implicações sociais, culturais, políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais, ao experimento desenvolvido. (SILVA, MACHADO E TUNES, 2010, p. 246)

Figura 1: Níveis de representação do conhecimento químico



Fonte: Johnstone (2009) com adaptações

No entanto para aproximar a presente proposta à realidade da EJA pensou-se na inserção da temática conservação de carnes possibilitando um trabalho voltado para a valorização dos saberes populares uma vez que “permite que professores e alunos insiram um determinado contexto social no processo ensino aprendizagem, inter-relacionando os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola”. (SILVA, MACHADO, TUNES, 2010, p. 259).

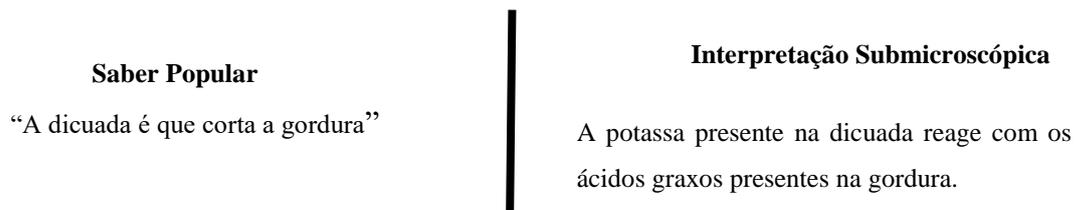
Para tanto será acrescentada à interpretação submicroscópica uma adaptação de Aikenhead ¹¹(1996, apud PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p. 373) proposta originalmente para efetivar “travessias entre fronteiras culturais” dos saberes cotidianos dos alunos para os saberes científicos. Pinheiro e Giordan (2010) adaptaram essa técnica de travessia dos saberes populares para saberes científicos em uma dos seus trabalhos quando analisaram o processo de preparo do sabão de cinzas por mulheres do interior de Minas Gerais fazendo a travessia a partir da comparação de colunas de acordo com a Figura 2.

¹¹ Aikenhead, G. (1996). Science Education: border crossing into the subculture of science. Studies in Science Education In: PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p. 373.

Assim nesse Momento 1 iniciamos atividade experimental com a pergunta : Como a carne de sol é preparada? Esta pergunta tem uma característica própria e sua resposta vai trazer consigo informações de como um dado saber é transmitido ao longo da História, como afirmam Silva, Machado e Tunes (2010, p.59). Esta atividade, portanto deve ser realizada na perspectiva de inserção do conhecimento popular na escola, valorizando-o como saber igualmente válido.

Além disso, a constituição química da carne, do sal, da salmoura fazem parte dos objetivos dessa proposta. Para tanto, o próximo capítulo fornece um aporte sobre a constituição e forma de apresentação a matéria na natureza.

Figura 2: Travessia de saberes



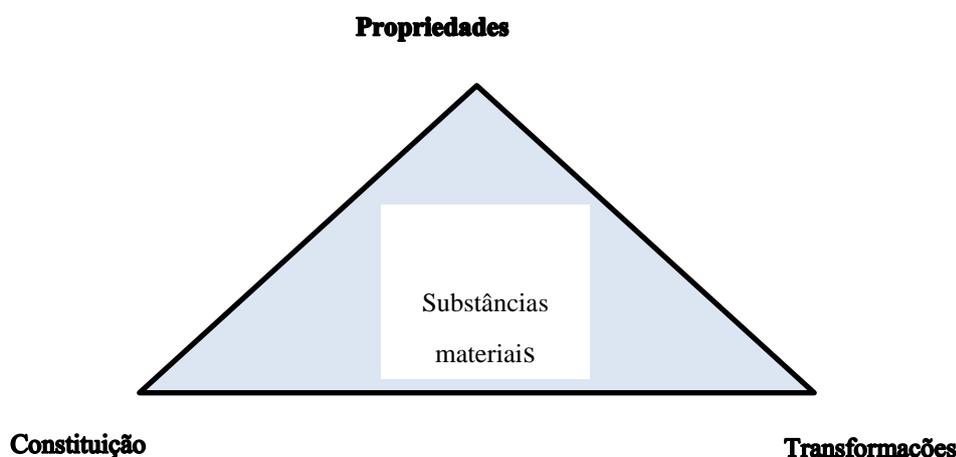
Fonte: (PINHEIRO e GIORDAN, 2010, p. 373)

2. A CONSTITUIÇÃO DA MATÉRIA

De acordo com a versão final, recentemente publicada, da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), existem “aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”. (BRASIL, 2017b, p. 7). Pensando no Ensino de Química no contexto da EJA, quais seriam essas aprendizagens essenciais? O que aluno da EJA precisa saber do conhecimento químico escolar?

No âmbito do foco de interesse da Química é consenso que os professores procurem contemplar aspectos conceituais fundamentais que permitam a compreensão da constituição, propriedades e transformações dos materiais, destacando implicações sociais relacionadas à sua produção e a seu uso (MORTIMER e MACHADO, 2010, p.8)

Figura 3: Focos de interesse da Química



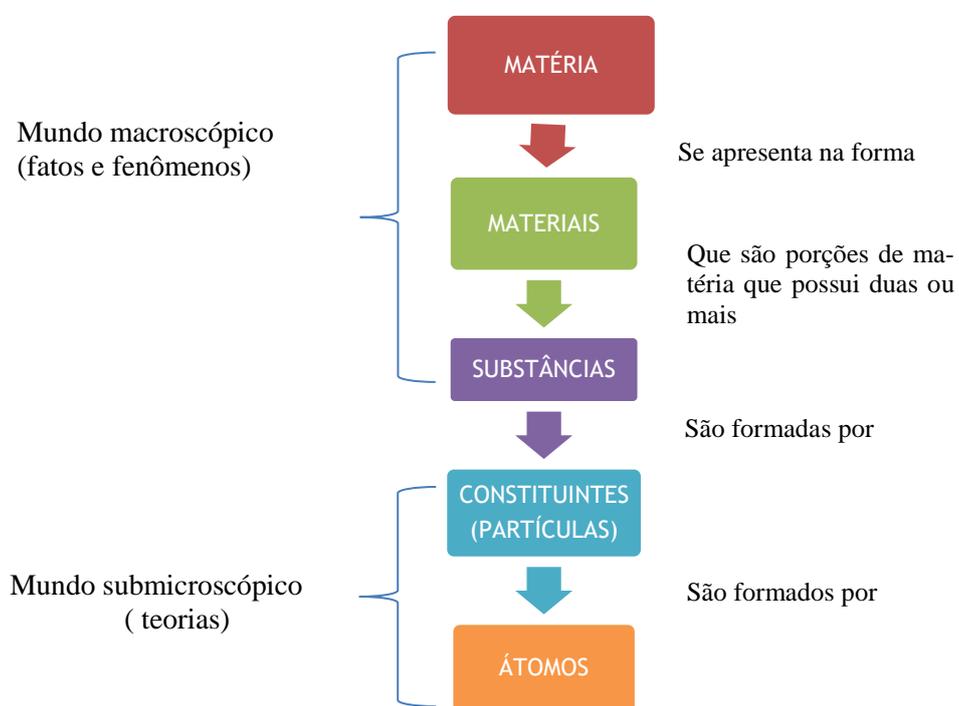
Fonte:(MORTIMER e MACHADO, 2010, p.8)

Um desses objetos de estudo químico diz respeito à constituição da matéria que abarca conceitos que são a base da Química e podem ser apresentados de acordo com um esquema elaborado pela equipe do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Química da Universidade de Brasília- UnB conforme Figura 4.

Para elaboração do presente módulo de ensino sobre conservação de carnes, entendemos que a base de tudo que cozinhamos ou comemos são substâncias que possuem constituintes formados por átomos carbono, oxigênio e hidrogênio, nitrogênio, sódio, fósforo, potássio e outros. Assim, é importante que os alunos entendam, por exemplo, que a carne é um material formado por várias substâncias como gorduras, carboidratos, proteínas, água e essas substâncias, durante um processo de salga, dessalga, cocção ou defumação de carnes, vão passar por

transformações físicas ou químicas resultando em alterações no sabor, na textura e digestibilidade.

Figura 4: Matéria: forma de apresentação na natureza



Fonte: LPEQ - UnB

MOMENTO 1: Do que é constituída a carne? Quais as maneiras de conservá-la fora da geladeira?

Objetivos

- ✓ Utilizar as relações do esquema do LPEQ-UnB na explanação da composição da carne.
- ✓ conhecer os processos que envolvem a conservação de carnes: salga seca, preparação da carne de sol, salmoura, defumação.
- ✓ elaborar respostas a partir das explicações discutidas em sala.

4 Conteúdos: constituição dos materiais, soluções, transformações físicas e químicas,

Estratégias

O professor pode solicitar que os alunos formem duplas e registrem a concepções prévias relacionadas aos seguintes questionamentos:

1. O que é carne?
2. Do que é constituída a carne?

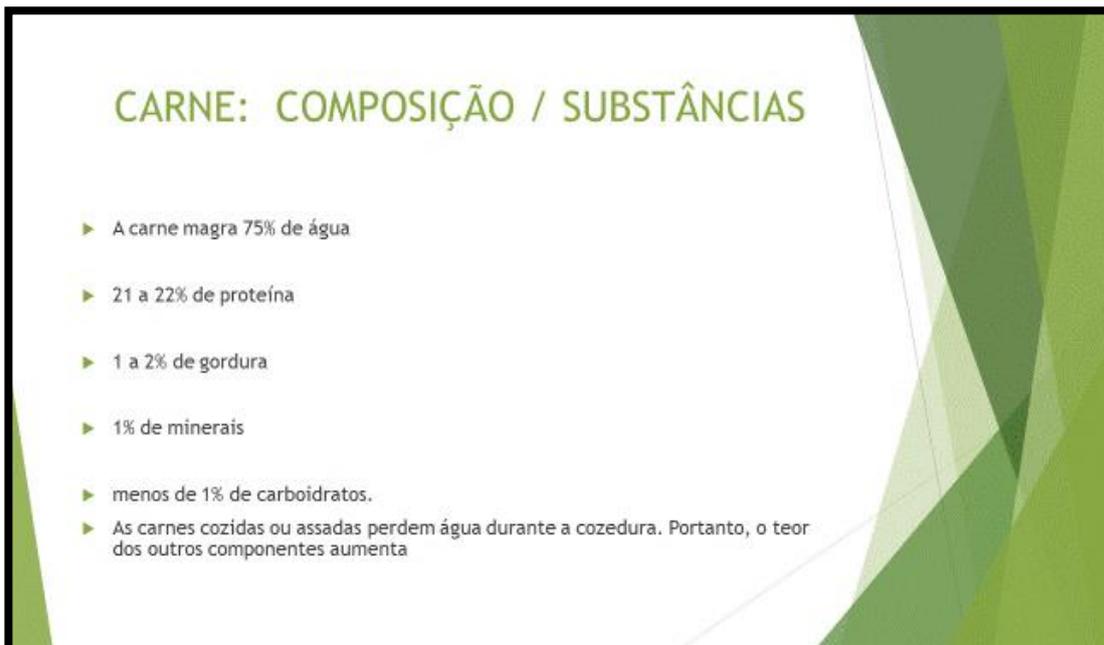
A partir dessas concepções prévias, o professor pode escolher algumas respostas com colocações relevantes e com auxílio de um projetor, apresentar o esquema de constituição da matéria e composição da carne articulando os registros dos alunos conforme Figura 5 e 6.

Figura 5: Slide contendo esquema de “Forma e Apresentação na Natureza” LPEQ-UnB



Fonte: LPEQ- UnB

Figura 6: composição química da carne



Fonte: (Araújo, 2012)

Atividade Avaliativa

Como atividade de avaliação de aprendizagem, a sugestão é que os alunos desenhem dois esquemas similares ao do LPEQ-UnB para elucidar a constituição da carne e do sal de cozinha.

Após esta atividade, em outra aula, a sugestão é que o docente peça aos alunos, ainda em duplas, que descrevam suas concepções prévias pertinentes a processos de conservação de carnes de acordo com o roteiro abaixo:

1. Como se prepara uma carne de sol?
2. Qual a diferença entre carne de sol e carne seca?
3. O que é a defumação de carnes?
4. Como se produz uma carne defumada?
5. Qual a importância do sal de cozinha na conservação de carnes?

A sugestão é que o professor compartilhe as respostas dos alunos numa perspectiva de valorização o saber popular

vação de carnes?

Na sequência, o professor abre uma roda de discussão para que as duplas compartilhem suas respostas com toda turma e a partir desse diálogo, sugere-se a exibição de alguns vídeos sobre técnicas de preparação de carne de sol e sobre técnicas de defumação. Estes vídeos podem ser utilizados na perspectiva de atividade experimental uma vez que permitem uma abordagem contextualizada e interdisciplinar de determinada realidade. Os vídeos escolhidos apresentam

uma abordagem que reitera o conhecimento cotidiano e o mundo do trabalho, no âmbito da conservação de carnes

Para o desenvolvimento dessa atividade há sugestão 3 vídeos curtos(5min), são eles:

Figura 7: Curso produção de Defumados, CPT.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=bAeZ3wN7vdQ>

Vídeo2: Workshop de Carne de Sol

<https://globoplay.globo.com/v/5150025/>

Vídeo3: Frango Defumado:

<https://globoplay.globo.com/v/4418185/>

Atividade avaliativa

Sugestão para fechar essa atividade: Pedir aos alunos, após a exibição dos vídeos, que completem as perguntas do questionário inicial acrescentando aspectos elucidados nos vídeos que não foram contemplados nos registros

Para ampliar

1. MONTEBELLO, N.P.; ARAÚJO, W. M. C. Carne & cia. Brasília : SENAC, 2006.
2. WOLKE, R. L. *O que Einstein disse a seu cozinheiro: a ciência na cozinha(inclui receitas)*. Trad. Helena Londres. Rio de Janeiro, Zahar, 2003.
3. Produção de Defumados- Frango Defumado – Curso CPT disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=02Rmtco>

Momento 2: Múmias, jabás, charques e carnes de sol: O que há de comum entre esses materiais?

Objetivos

- ✓ Explanar a importância histórica do sal na conservação de carnes
- ✓ Relacionar o fenômeno da salga de carne com seus respectivos aspectos teóricos e representacionais.

Conteúdos

Transformações físicas e químicas da matéria, osmose, volatilidade dos compostos orgânicos

Estratégias

Nesse momento 2, a proposta de trabalho contempla a utilização de um texto que explica um pouco da história do sal na conservação de carnes. A sugestão é que a abordagem do material se dê numa perspectiva dialógica que permita contemplar uma visão de mundo implícita no contexto histórico que permeia a utilização do sal na conservação de carnes. É importante salientar que a estratégia envolvendo um texto possibilita ainda enfatizar a relação entre a leitura e o estudo e aprendizagem uma vez que muitos alunos não se interessam por Química porque não sabem ler, não entendem a linguagem química. Daí a importância do letramento científico que possibilita transição da linguagem cotidiana para linguagem química escolar contextualizada e significativa.

Este texto propicia um contexto que pode ajudar na articulação de técnicas históricas de conservação de carne com conhecimento químico escolar. Assim, após a leitura o docente poderá elucidar, com auxílio de um projetor, os princípios da osmose com base nessa história externalista da ciência relacionada ao uso do sal na conservação de carnes. Além disso, com base nas técnicas sobre defumação abordadas no texto, o professor pode retomar outros conceitos como reação de combustão, volatilidade dos compostos orgânicos.

Texto de apoio para o momento 2.

O melhor dos casos salgados: curiosidades que temperaram a história do sal.

O sal é um termo químico para substância retirada da água do mar. Há muitos sais, vários deles comestíveis e geralmente encontrados juntos, na forma de materiais. O que mais gostamos de comer é sal de cozinha que contém a substância cloreto de sódio, alimento básico proveniente da única família de rochas que os seres humanos comem. Essa substância é fundamental para a digestão e respiração. Ela também permite que o corpo transporte



nutrientes e oxigênio, e transmite impulsos nervosos e musculares. Um ser humano adulto contém cerca de 250 g de sal, o suficiente para encher três saleiros.

Além disso o sal preserva. Até os tempos modernos era principal forma de conservar alimentos.



Os egípcios o utilizavam para embalsamar as múmias. Para os egípcios, o corpo morto era o vaso que conectava à vida depois da morte. Os egípcios foram provavelmente os primeiros a curar a carne e peixe com sal. O mais antigo registro chinês da preservação de peixe em sal data de aproximadamente 2000 a.C. O processo de curar a carne com sal retira a umidade na qual se desenvolvem as bactérias. Os egípcios

tiveram sucessos na domesticação de aves como patos, gansos, codornas, pelicanos. Nos muros antigos vêm aves sendo destroncadas, salgadas e colocadas em potes de barro.



Para os judeus, o poder de preservação do sal se estende à amizade e à lealdade uma vez que estas são seladas com sal porque a essência do sal não muda. Mesmo dissolvido em um líquido, este pode evaporar e recuperar os cristais sólidos. Tanto no islã como no judaísmo, o sal sela as transações por ser imutável.

Como o sal previne a deterioração, protege de prejuízos. No início da Idade Média, os agricultores da Europa Setentrional descobriram que embebendo os grãos na salmoura, podiam salvar, com o poder mágico atribuído ao sal, sua safra de cereais de uma devastadora infecção por fungo, nociva para o homem e para o gado.

Os romanos salgavam a verduras com intuito de neutralizar o amargor natural, daí surgiu a palavra salada a partir de salgada.



Roma, também, não só queria que o sal fosse acessível para povo,



como, à medida que cresciam suas ambições de construir um império, precisava abastecer com ele o exército. O exército romano necessitava de sal para os soldados, para os cavalos e para o gado. Às vezes, os soldados eram pagos com sal o que deu origem à palavra *salário* e a expressão como “valer o sal que come”. Na verdade, o vocabulário latino sal tornou-se em francês soldo, que significa pagamento e do qual deriva soldado.

Você sabia que a carne seca existe há mais de 5 mil anos? Também conhecida como charque ou jabá, há registros de sua existência no Antigo Egito e alguns pesquisadores acreditam que ela já existia inclusive na pré-história.

No Brasil, praticamente todos os principais eventos históricos tiveram a presença desse alimento. A carne seca alimentou a expedição que descobriu o Brasil, a corte portuguesa que veio para cá

em 1808, os bandeirantes em suas longas viagens desbravando o território nacional, os trabalhadores nordestinos nos tempos de economia açucareira e alimenta até hoje brasileiros de todas as partes do país.

Fonte: (KURLANSKY, 2010, com adaptações)

ATIVIDADE AVALIATIVA

Após a discussão do texto, os alunos podem descrever, em um diário de bordo, aspectos do texto que mais chamaram a atenção e depois respondam a pergunta inicial da atividade:

Múmias, jabás, charques e carnes de sol: o que há de comum entre esses materiais?

Além disso, a sugestão é que o professor trabalhe o conceito de osmose a partir do desafio a seguir:



Os antigos egípcios acreditavam que, após a morte, a alma poderia um dia voltar a habitar o corpo que morrera, dessa maneira, era importante garantir que esse corpo ficasse bem preservado, e para isso desenvolveram um complexo sistema de mumificação. Após a remoção dos órgãos, o corpo era imerso em natrão que é uma mistura de sulfato, cloreto, bicarbonato e carbonato de sódio. A múmia permanecia assim por 40 a 70 dias para desidratar.

(KURLANSKY, 2010, com adaptações).

DESAFIO

De acordo com texto, o corpo da múmia ficava imerso em uma mistura de sais até a completa desidratação? Você saberia explicar como esse fenômeno acontece?

Antes de apresentar esta questão, a sugestão é que o professor possa explicar os princípios da osmose, se possível com auxílio de um projetor.

PARA AMPLIAR

1. FERNANDES, Caloca. Viagem gastronômica através do Brasil. 6. ed. São Paulo: SENAC, 2004.
2. KURLANSKY, M. A História do Sal, uma história do mundo. São Paulo: SENAC, 2004.
3. SILVA, Paula Pinto e. Farinha, feijão e carne-seca: um tripé culinário no Brasil colonial. São Paulo: SENAC São Paulo, 2005. 149 p.
4. WOLKE, R. L. O sal da terra. In: *O que Einstein disse a seu cozinheiro: a ciência na cozinha (inclui receitas)*. Trad. Helena Londres. Rio de Janeiro, Zahar, p. 41- 57,2003

MOMENTO 3: O que impede que carnes expostas há muitos dias à temperatura ambiente demorem mais tempo para estragar?

Objetivo

Articular a relação teoria-experimento por meio de atividades experimentais demonstrativo-investigativas a partir de um procedimento experimental de preparação de carne de sol.

Conteúdo

transformações físicas e químicas, osmose.

TEMA:SAL

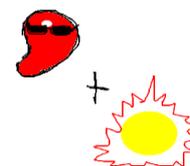
TÍTULO

Por que existem carnes que nunca são refrigeradas, mas vendidas diretamente nas prateleiras, em bancas de beira de estrada e nos supermercados como carne de sol e carne seca? O que evita que elas demorem mais a estragar?

CONTEXTO:

Carne de Sol?

Apesar do nome ‘carne-de-sol’, ela é raramente exposta ao sol no processo de desidratação; do contrário ela é deixada em locais cobertos e bem ventilados, permitindo uma secagem gradual e controlada. Portanto o antigo nome ‘carne-de-vento’ expressaria melhor o processo pelo qual a carne-de-sol é preparada. A carne de sol é feita a partir de cortes de toda a carcaça bovina, tendo umidade de 64-70% e teor de sal de 5-6%. Dura cerca de 96 horas a temperatura ambiente. Já a carne seca ou charque leva mais sal e é empilhada em locais secos para sua desidratação. Após a secagem da carne ela é estendida em varal ao sol para completar sua desidratação. A carne seca é bem mais salgada se comparada com a carne-de-sol. Mas por que essas carnes se conservam por mais tempo? Para responder a essa questão vamos entender o preparo da carne de sol. Você sabe como se prepara carne de sol?



MATERIAIS:

Sal fino e grosso, 100 g de carne (paleta), luvas culinárias, avental ou jaleco, recipiente transparente com tampa.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Pegue o pedaço de paleta e abra em mantas com aproximadamente 3 a 4 cm de espessura. Coloque a manta de carne em um recipiente e espalhe o sal por cima, vire a carne e espalhe o sal do outro lado também. Cubra o recipiente com um pano de prato ou papel filme, deixando descansar de 12 a 24 horas na geladeira. Se preferir, coloque um varal à sombra, pendure a

carne e deixe “curar” mais ou menos 48 horas. Se puder deixar no sereno o resultado pode ser melhor. Não se esqueça de colocar uma proteção com tela para evita que insetos posem sobre a carne.

Figura 8: Procedimento experimental de preparação de carne de sol.



Fonte : Acervo da autora.

OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA

Forma-se uma capa protetora sobre da carne. Coloração mais escura é verificada. O interior da carne mantém certa umidade. A maciez interna é mantida.

INTERPRETAÇÃO SUB-MICROSCÓPICA

Salga seca

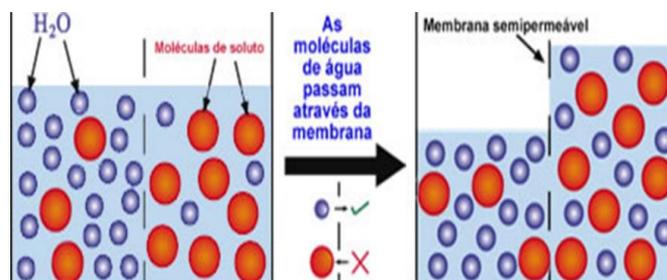
O uso de sal refinado: O sal dissolve-se rapidamente e penetra em altas concentrações nas camadas superficiais do produto promovendo a desnaturação proteica, tornando os tecidos menos permeáveis, o que dificulta a entrada de sal nas camadas mais profundas. O crescimento e o metabolismo dos microrganismos demanda presença de água em forma disponível. Assim, a saída da água deixa o ambiente inviável para ação dos microrganismos.

Conservação de alimentos por efeitos osmóticos

Um dos principais usos desse fenômeno da osmose é na preservação de alimentos com alta concentração de sal como carne de sol e charque. Nesse caso, o meio externo está mais concentrado (por causa do sal) e o meio interno (interior das células da carne) está menos concentrado, a saída da água deixa o ambiente inviável para ação de microrganismos.. Assim, ela permanece conservada por mais tempo.

EXPRESSION REPRESENTACIONAL

Figura 9: expressão representacional para processo de osmose



Fonte: <http://alunosonline.uol.com.br/quimica/dessalinizacao-agua-mar-por-osmose-reversa.html>

INTERFACE CTSA

Recentemente, um novo produto salgado surgiu no mercado consumidor. É o *jerked beef*, cujo processamento se assemelha ao do charque, porém adicionado de nitrito. Ainda hoje há, uma grande preocupação com os níveis de nitrito de sódio residual, pois ele pode levar a formação de substâncias cancerígenas.

ATIVIDADE AVALIATIVA (DESAFIO)

Por que sentimos tanta sede ao comer algo muito salgado?

Observação : Durante a explanação da interpretação submicroscópica, a sugestão é que o professor utilize a técnica de travessia do conhecimento cotidiano ou popular para o conhecimento químico escolar conforme Figura 10.

Figura 10: Quadro com a técnica de travessia de saberes para explicação da osmose

Conhecimento Cotidiano	Interpretação Submicroscópica
<p>A sugestão é que o professor escolha alguns registros de alunos que se aproximem mais da interpretação submicroscópica pertinente à osmose. Na lousa ou com o auxílio de um projetor, o docente pode escrever as duas formas de conhecimento separadas por uma barra, iniciando o processo de tra-</p>	<p>Na salga seca ,o meio externo está mais concentrado(por causa do sal) e o meio interno (interior das células da bactéria) está menos concentrado, ocorrendo a saída de água tornando o ambiente inapropriado para ação de microrganismos que poderiam causar a deterioração da carne. Resumindo: adição do sal reduz a água disponível no material (carne). Esse fenômeno é conhecido por osmose.</p>

Fonte: (PINHEIRO E GIORDAN, 2010) adaptação da autora

Durante comparação entre as formas de conhecimento, a sugestão é que o docente promova uma valorização desse conhecimento popular, evite utilizar expressões como: Essa resposta está errada ou certa. Valorize aquilo que esses sujeitos já sabem das competências que desenvolveram ao longo da vida, buscando superar a lógica tradicional que situa o processo educativo com base no que os educandos não sabem. (BRASIL, 2016).

PARA AMPLIAR

1. *Alquimia dos Alimentos*. Brasília : SENAC, 2007. 557
2. MONTEBELLO, N. P.; ARAÚJO, W. M. C.. *Carne & cia*. Brasília : SENAC, 2006. 324 p.
3. *Guia de Boas Práticas laboratoriais*: http://www.lims.fm.usp.br/portal/wpcontent/uploads/2015/11/Manual_Guia_de_Boas_Praticas.pdf
4. Vídeo “*Workshop de carne de sol*”: <https://globoplay.globo.com/v/5150025/>

MOMENTO 4: SALGAR PARA DESSALGAR? É POSSÍVEL?

OBJETIVO

Articular a relação teoria-experimento a partir de uma atividade experimental demonstrativo-investigativa envolvendo um procedimento experimental de dessalga de carne seca.

CONTEÚDOS

Soluções, difusão simples.

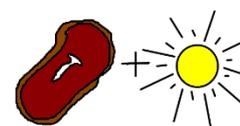
TEMA: SAL

TÍTULO:

SALGAR MAIS PARA DESSALGAR ? É POSSÍVEL?

CONTEXTO

O processo de secagem da carne-seca (também chamada de charque ou jabá) inclui uma etapa em que as mantas de carne são estendidas ao sol. Graças à extrema desidratação, ela pode durar até 4 meses em temperatura ambiente, contra os 4 dias da carne-de-sol. Na cozinha, a carne-seca precisa ficar de molho para dessalgar e reidratar. O preparo da carne-de-sol é mais simples, basta lavar e colocá-la para assar ou grelhar.



Existem duas alternativas para dessalgar a carne seca. A maneira tradicional não altera o sabor do alimento, mas exige o preparo prévio, no dia anterior ao uso do alimento deve-se cortar o alimento em pedaços menores (assim fica mais fácil do sal sair) e deixar de molho na água fria e na geladeira por 12 horas no mínimo, trocando toda a água de quatro em quatro horas. A segunda maneira, por sua vez, é mais rápida e simples em que adiciona-se mais sal para dessalgar. Nesse sentido, como é possível, salgar para dessalgar?

MATERIAIS

500g de carne seca, 3 colheres de sopa de sal de cozinha, água quente, panela para fervura.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Corte um pequeno pedaço da carne seca e prove o teor de sal antes da dessalga. Numa panela média e funda, coloque a carne seca e a cubra com água limpa. Antes de ligar o fogo, coloque 1 colher e meia (sopa) de sal. São necessárias 3 colheres de sal por quilo de carne. Quando estiver quase fervendo (formando bolhas) deverá surgir uma espuma branca. Agite a panela, desligue o fogo e marque 1 minuto no relógio. Escorra a água e passe a carne sob água corrente. Experimente um pedacinho de carne e veja se aprecia a dessalga ou se achar salgado repita o processo para dessalgar mais.



Atenção às normas de segurança durante a realização do procedimento com fogo e água quente.

OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA

Antes da dessalga, ao experimentar um pedaço de carne, verificamos que a carne estava extremamente salgada. Após a dessalga, observa-se a hidratação da peça de carne seca. Além disso, a salga com água fervente ameniza o sabor extremamente salgado. Vale ressaltar que no método tradicional de dessalga (24 horas de molho), a eliminação do cloreto de sódio acontece de forma mais eficiente. Essa salga para dessalgar é indicada para uma emergência em que precisamos preparar um prato e não temos 12 ou 24 horas para proceder a uma dessalga mais demorada.

INTERPRETAÇÃO SUBMICROSCÓPICA

A dissolução de cloreto de sódio (sal de cozinha) em água permite que ele penetre nas fibras da carne, provocando uma expansão dessas fibras musculares, abrindo espaço para o acúmulo de água no interior da carne. Portanto, quanto mais profundamente a salmoura penetrar na carne, mais suculenta ela ficará.

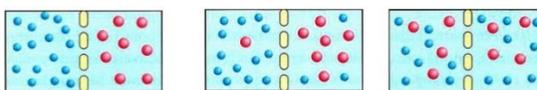
Há menos sal dissolvido dentro da célula da carne seca em relação a quantidade de sal que dissolvemos na salmoura, três colheres de sopa de sal. Mais uma vez, a natureza tenta igualar as coisas, dessa vez pelo processo de difusão: alguns constituintes do sal, em abundância fora da célula, são difundidos ou migram através da membrana para dentro. Por um mecanismo que ainda não é completamente conhecido, aumenta a capacidade da proteína de reter água. Essa retenção maior de água ameniza o sabor extremamente salgado da carne

EXPRESSÃO REPRESENTACIONAL

Figura 11: Fenômeno da difusão simples.

Difusão Simples

A água **não** é a única substância a movimentar-se através da membrana plasmática, várias outras substâncias o fazem através de um fenômeno designado por **difusão simples**



Fonte: Wolke (2005)

INTERFACE CTSA

A salmoura preserva a carne?

É sabido que água é um dos ingredientes básicos para proliferação de bactérias, então como uma salmoura pode ajudar a preservar o alimento? Os microrganismos, que causam o apodrecimento dos alimentos e produzem toxinas que afetam a nossa saúde, não sobrevivem num ambiente de elevada concentração de sal, isto é consequentemente quanto maior a concentração de sal mais protegido estará o produto. A salmoura sempre possuirá propriedades que afetará os microrganismos. No entanto esta não vai proteger o alimento como uma cura com sal seco (que expulsa a água pela contração das proteínas), mas prolongará consideravelmente sua vida útil ao deixar o ambiente um pouco mais hostil do que a carne totalmente sem sal.

ATIVIDADE AVALIATIVA (DESAFIO)

Alguns chefes de cozinha durante o processo de dessalga de carnes em geral, preferem a imersão da carne no leite por aproximadamente 6 a 12 horas na geladeira. Quais as diferenças da dessalga por imersão no leite?

Resposta: O leite é rico em água e possui um meio menos concentrado de cloreto de sódio que o da carne de sol ou charque, portanto o processo de dessalga tradicional ocorrerá dentro dessas 6 ou 12 horas. Já as enzimas do leite promovem um leve e superficial amaciamento da carne deixando-a mais tenra, essa propriedade amaciadora é o diferencial em relação a imersão da carne apenas em água gelada. A gordura do leite penetra nos tecidos da carne deixando mais inchada que irá absorver mais água tornando-se mais suculenta.

Observação: Técnica de travessia para o fenômeno da difusão simples**Figura 12:** Sugestão de estratégia para interpretação submicroscópica da difusão.

TÉCNICA DE TRAVESSIA DO CONHECIMENTO COTIDIANO PARA CONHECIMENTO QUÍMICO ESCOLAR	
CONHECIMENTO COTIDIANO O professor escolhe alguns registros de alunos que se aproximem mais da interpretação submicroscópica pertinente à difusão simples. Na lousa ou com auxílio de um projetor, o docente escreve as duas formas de conhecimento separadas por uma barra, iniciando o processo de travessia no sentido de migrar o conhecimento popular para uma forma mais elaborada.	INTERPRETAÇÃO SUBMICROSCÓPICA DIFUSÃO SIMPLES Há menos sal dissolvido entre as fibras da carne seca em relação a quantidade de sal que dissolvemos na salmoura, três colheres de sopa de sal. Mais uma vez, a natureza tenta igualar as coisas, dessa vez pelo processo de difusão: alguns constituintes de sal, em abundância fora das fibras da carne, são difundidos ou migram através da membrana para dentro. Por um mecanismo que ainda não é completamente conhecido, aumenta a capacidade das proteínas de reter água. Essa retenção maior de água ameniza o sabor extremamente salgado da carne se fervido rapidamente.

Fonte: adaptação de Pinheiro e Giordan (2010)

MOMENTO 5: DEFUMAR PARA QUÊ?

OBJETIVO

Articular a relação teoria-experimento a partir de uma atividade experimental demonstrativo-investigativa envolvendo o processo de defumar.

CONTEÚDOS

Transformações químicas, reação de combustão, volatilidade dos compostos orgânicos, aspectos gerais das funções orgânicas (hidrocarbonetos, álcoois, ácidos, aldeídos, fenóis,)

TEMA: CONSERVAÇÃO DE CARNES

TÍTULO:

Defumar para quê?

CONTEXTO

A técnica de defumar consiste em cozinhar alimentos com fumo direto, de forma a conferir-lhes um sabor característico e desidratá-los para que se conservem por mais tempo. A defumação de frangos é uma ótima forma de aumentar o preço de venda do produto, agregando-lhe valor e possibilitando sua conservação por um longo período, além de diversificar o mercado, com a oferta de produtos diferenciados. O frango pode ser preparado inteiro, ou utilizando-se somente a carne das coxas ou do peito.



MATERIAIS:

A) materiais para cura: 150 g de peito de frango, 1 colher de sopa de sal grosso, 1 colher de sopa de açúcar mascavo, 1 litro de água quente,

B) materiais para selagem: frigideira ou forma funda com tampa, fogareiro, 1 colher sopa óleo de soja.

B) materiais para defumação: serragem própria para defumação (madeiras frutíferas, eucalipto), papel alumínio, panela funda ou forma com tampa, grelha, salsinha desidratada, orégano desidratado, noz moscada em pó, alecrim, água.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A) **Cura:** retire a pele do peito do frango, prepare uma salmoura com o sal, o açúcar, e água quente. Deixar curar por três horas aproximadamente submerso na salmoura

Figura 13: Cura do frango por imersão na salmoura.



Fonte: Acervo da autora.

B) Selagem do frango: antes da defumação, adicione um pouco de óleo de soja em uma frigideira, quando estiver bem quente, coloque o peito frango já curado para grelhar e selar por 5 min. Quando o frango estiver levemente dourado, reserve-o para a próxima etapa.

Figura 14: Procedimento de selagem do frango.



Fonte: Acervo da autora.

Observação: Esta etapa de selagem tem por objetivo acelerar o processo de defumação, uma vez que esta leva aproximadamente 4 horas. Nesse processo de selagem antecipada, consegue-se defumar em 40 minutos, aproximadamente.

ATENÇÃO! Para realizar a montagem do defumador na próxima etapa conforme Figura 15, a sugestão é que o professor assista com antecedência o vídeo “preparação de um peito de frango defumado” (abaixo), que demonstra o procedimento de defumação de forma prática e bem esclarecedora

<https://globoplay.globo.com/v/4418185/>

C) Defumação: Forre o fundo da forma com papel alumínio, acrescente a serragem no fundo da forma. Misture a serragem com folhas louro, orégano, alecrim, noz moscada em pó, na sequência adicione um pouco de água quente para que os aromas das ervas penetrem na serragem. Acenda a boca do fogão ou fogareiro, coloque a forma com a serragem e ervas direto na chama do fogo, este vai conduzir o calor, queimando a serragem, gerando uma fumaça aromatizada,

criando um ambiente de defumação. Coloque o peito de frango reservado e selado em cima da grelha usando uma tampa para abafar, virando 20 minutos de lado e 20 minutos do outro lado.

Figura 15: Montagem do defumador



Fonte: acervo da autora.

OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA

Após a cura observa-se que o peito de frango fica mais seco, desidratado. A técnica de selar usa altas temperaturas para rapidamente criar uma crosta amarronzada na superfície dos alimentos. Já o açúcar evita o salgamento excessivo além de promover uma coloração avermelhada à carne e um leve sabor agridoce. Durante a defumação, a fumaça desidrata ainda mais o frango. Após 40 min de defumação, o frango extremamente macio, os sabores dos temperos da serragem foram agregados à carne.

INTERPRETAÇÃO SUBMICROSCÓPICA

A combustão da madeira libera grande quantidade de compostos: ácidos, álcoois, aldeídos e fenóis. Em geral, selamos o exterior da carne ou frango em alta temperatura para depois finalizar o cozimento do interior em uma temperatura menor no forno, grelha, churrasqueira ou mesmo frigideira. Ao selarmos a carne, o que acontece é que os seus sucos são preservados, uma vez que houve uma desnaturação das proteínas da superfície, formando uma crosta que impede a saída de líquidos, garantindo muito mais sabor e suculência para o defumado.

Já a fumaça tem ação conservante, bacteriostática, bactericida e aromatizante devido a estes inúmeros compostos sua composição é complexa dependendo do tipo de madeira e da

queima desta. Os *fenóis* e *aldeídos* dão aroma específico aos produtos defumados e evitam a rancificação das gorduras e juntamente com os *ácidos orgânicos* são os principais responsáveis pela inibição do desenvolvimento de microrganismos.

EXPRESSÃO REPRESENTACIONAL

Calor + Fumaça → **promoção de um ambiente inapropriado para atividade microbiana**

INTERFACE CTSA

O controle da temperatura durante a combustão da madeira, no processo de defumação, é muito importante, pois temperaturas acima de 350 °C promovem a decomposição da lignina, produzindo substâncias cancerígenas, como o 3-4 benzopireno e o 1,2,5,6- dibenzoantraceno. Atualmente, é frequente a utilização de aromas e condensadores de fumaça, o que evita o risco de formação de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. A preocupação com os compostos cancerígenos na defumação tradicional levou os cientistas ao desenvolvimento do método de defumação com fumaça líquida que tem um nível muito reduzido de benzopireno e alcatrão.



Fonte: (ARAÚJO, 2013)

ATIVIDADE AVALIATIVA (DESAFIO)

De acordo com atividade experimental realizada, responda a pergunta inicial: defumar para quê?

OBSERVAÇÃO : A sugestão é que o professor reitere a interpretação submicroscópica utilizando a técnica de travessia conforme Fig16

Figura 16: técnica de travessia utilizada para a defumação.

TÉCNICA DE TRAVESSIA DO CONHECIMENTO COTIDIANO PARA CONHECIMENTO QUÍMICO ESCOLAR	
<p>CONHECIMENTO COTIDIANO</p> <p>O professor escolhe alguns registros de alunos que se aproximem mais da interpretação submicroscópica pertinente à defumação. Na lousa ou com auxílio de um projetor, o docente escreve as duas formas de conhecimento separadas por uma barra, iniciando o processo de travessia no sentido de migrar o conhecimento popular para uma forma mais elaborada.</p>	<p>INTERPRETAÇÃO SUBMICROSCÓPICA DEFUMAÇÃO</p> <p>A combustão da madeira libera grande quantidade substâncias: ácidos, álcoois, aldeídos e fenóis que ficam presentes na fumaça, que por sua vez, tem ação conservante, bacteriostática, bactericida e aromatizante. Os <i>fenóis</i> e <i>aldeídos</i> são substâncias que dão aroma específico aos produtos defumados e evitam a oxidação dos lipídios (rancificação das gorduras) e juntamente com os <i>ácidos orgânicos</i> são os principais responsáveis pela inibição do desenvolvimento de microrganismos.</p>

Fonte: Autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizando, a EJA, historicamente, tem-se caracterizado por articular processos de aprendizagem que ocorrem na escola, segundo determinadas regras e lógicas do que significa saber e conhecer, com processos que acontecem com homens e mulheres por toda a vida, em todos os espaços sociais, na família, na convivência humana, no mundo do trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, em entidades religiosas, na rua, no campo, etc., ou seja, cotidianamente e o tempo todo.

Nesse sentido a EJA deve perceber esses processos tão presentes no cotidiano, revelando-se por meio de estratégias didáticas e valorizem tais aprendizados. Dessa forma parece fundamental que exista a aprendizagem significativa, obtida também por meio da seleção de conteúdos e pela escolha de uma metodologia que privilegie o desenvolvimento de habilidades e competências.

Pensando nessas estratégias didáticas que valorizem as experiências do alunado EJA, a presente proposição trouxe sugestões metodológicas que permeiam o tripé atividades demonstrativas- investigativas, a valorização de saberes populares e a conservação de carnes. Dessa forma, neste módulo de ensino, procurou-se não fazer um resumo dos conteúdos ensinados no chamado ensino regular, mas sim de criar um material que atendesse às especificidades dos estudantes do EJA.

Para tanto, foi apresentado um módulo de ensino constituído de um texto de apoio ao professor, um texto de apoio para os discentes e três atividades demonstrativo-investigativas envolvendo o processo de salga, dessalga e defumação de carnes.

Assim, elaboramos este material com o propósito de colaborar com novas metodologias para o ensino de Química na EJA numa perspectiva de comprometimento com a formação da pessoa, com o desenvolvimento de habilidades e competências visando uma apropriação de conhecimento químico escolar voltado para cidadania e tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

1. ALVINCO, C. A. I. *Ensino de química na educação de jovens e adultos: o uso de alguns materiais da construção civil numa perspectiva politécnica*. xiv. 161, 39 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
2. ARAÚJO, J. M. A. *Química de alimentos: teoria e prática*. 5. ed., atual e ampl. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 601p., 2012.
3. ARAÚJO, W. M. C. **Alquimia dos alimentos**. 2. ed., rev. e amp. Brasília : SENAC, 496 p, 2013.
4. BAHAM, P. *Ciência Culinária*. Trad. Maria Helena Villar – São Paulo: Roca, 2002.
5. BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.
6. BRASIL. *Nacionais Diretrizes Curriculares Gerais da Educação Básica* / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral, 2013a
7. BRASIL. Secretaria de Estado de Educação. Currículo em Movimento –Educação de Jovens e Adultos. Livro 7. Brasília: SEEDF, 2013b
8. BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 26 jun. 2014a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>. Acesso em: 20 mar. 2017.
9. BRASIL. Diretrizes Operacionais da Educação de Jovens e Adultos 2014/2017. Secretaria de Educação do Distrito Federal, 2014b. Disponível em http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/diretrizes_eja_2014_2017.pdf . Acesso em 10 jan. 2017.
10. BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Formação de professores do ensino médio. Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (PNEM). Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Curitiba : UFPR/Setor de Educação, 48p, 2014c.
11. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Documento Nacional Preparatório à VI Conferência Internacional de Educação de Adultos / Ministério da Educação/Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. – Brasília: MEC, 2016.
12. BRASIL. Lei n.º 13415/2017, 16 de fevereiro de 2017. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral . Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2017a
13. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular -documento final- MEC, Brasília, DF, 2017b
14. CHASSOT, A. Para que(m) é útil o ensino? 2. ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.
15. JOHNSTONE, A. H. You Can't Get There from Here. *Journal of Chemical Education*, v. 87, n. 1, p. 22-29, 2010/01/01 2009. ISSN 0021-9584. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1021/ed800026d>> . Acesso em: 12/04/2017.
16. KURLANSKY, M. *A História do Sal, uma história do mundo*. São Paulo: SENAC, 200p, 2004.
17. MENTEM, O. J. Operação Carne fraca: Consequências. Disponível em <https://www.campograndenews.com.br/artigos/operacao-carne-fraca-consequencias>, 2017.
18. MONTEBELLO, N.P.; ARAÚJO, W. M. C. *Carne & cia*. Brasília : SENAC, 324 p., 2006.
19. MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. Material de Assessoria Pedagógica. In: *Química 1(Ensino Médio) Manual do professor*. São Paulo: Scipicione, 5ed, p. 1- 10, 2010.
20. PINHEIRO, P.C.; GIORDAN, M. O preparo de sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do *status* de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.15, n.2, p. 355-383, 2010.

21. SANTOS, W, P, S. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.
22. SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O.A(org.). Ensino de Química em Foco. IJUÍ: UNIJUÍ, p. 231-261, 2010.
23. WILMA M. C. A.. Alquimia dos alimentos. Brasília: Editora Senac, 2009.
24. WOLKE, R. L. O que Eistein disse ao seu cozinheiro? Trad. Maria Inês Duque Estrada, Rio de Janeiro, Zahar, 205 p, 2005.