



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA**

ADEMARA RODRIGUES DA SILVA

**HISTÓRIA CULTURAL DA CIÊNCIA: UM CAMINHO PARA AS PRÁTICAS
CULTURAIS DA PANIFICAÇÃO NA SALA DE AULA**

**CAMPINA GRANDE-PB
2022**

ADEMARA RODRIGUES DA SILVA

**HISTÓRIA CULTURAL DA CIÊNCIA: UM CAMINHO PARA AS PRÁTICAS
CULTURAIS DA PANIFICAÇÃO NA SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a Coordenação do Curso de
Licenciatura em Física da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito
parcial à obtenção do título de Licenciada
em Física.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva.

**CAMPINA GRANDE
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586h Silva, Ademara Rodrigues da.

História cultural da Ciência [manuscrito] : um caminho para as práticas culturais da panificação na sala de aula / Ademara Rodrigues da Silva. - 2022.

20 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva , Departamento de Física - CCT."

1. Ensino de Ciências. 2. Panificação. 3. Termodinâmica.
4. História cultural. I. Título

21. ed. CDD 372.3

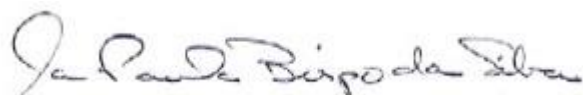
ADEMARA RODRIGUES DA SILVA

HISTÓRIA CULTURAL DA CIÊNCIA: UM CAMINHO PARA AS PRÁTICAS
CULTURAIS DA PANIFICAÇÃO NA SALA DE AULA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a Coordenação do Curso de
Licenciatura em Física da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito
parcial à obtenção do título de Licenciada
em Física.

Aprovada em: _17_/03/_2022_.

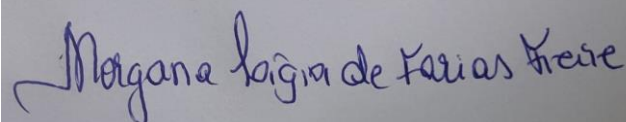
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Dilma Maria de Brito Melo Trovão
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Morgana Lígia de Farias Freire
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho a meus pais, meu esposo e a minha orientadora, que sempre estiveram ao meu lado.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	A HISTÓRIA CULTURAL DA CIÊNCIA E A ALIMENTAÇÃO ENQUANTO CULTURA.....	7
2.1	História Cultural da ciência e o Ensino de Ciências.....	7
2.2	História da alimentação.....	8
2.3	História da panificação.....	9
3	FORNOS E PÃES.....	11
3.1	O fogão à lenha e os pães na roça.....	11
3.2	O fogão à lenha e a gás e os pães da cidade.....	14
4	SABERES LOCAIS E A FÍSICA.....	15
5	CONCLUSÃO.....	16
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE.....	18

HISTÓRIA CULTURAL DA CIÊNCIA: UM CAMINHO PARA AS PRÁTICAS CULTURAIS DA PANIFICAÇÃO NA SALA DE AULA

CULTURAL HISTORY OF SCIENCE: A PATHWAY FOR THE CULTURAL PRACTICES OF BAKERY IN THE CLASSROOM

Ademara Rodrigues da Silva*
Ana Paula Bispo da Silva**

RESUMO

Saberes e práticas culturais têm sido resgatados na literatura como fonte para a contextualização do Ensino de ciências. Parte-se do pressuposto que as práticas científicas espelham-se em grande parte nas práticas culturais, em cada tempo e espaço, adotando-se a definição de cultura como uma teia de significados. Neste sentido, este trabalho considera as práticas culturais na produção do pão para pensar como conteúdo de termodinâmica pode ser apresentado em sala de aula. Considerando o referencial teórico da história cultural da ciência, analisamos os conhecimentos trazidos por dois padeiros do município de Aroeiras/PB para discutir como os processos de combustão e convecção são empregados popularmente. As entrevistas realizadas trouxeram uma nova perspectiva de como abordar tais conceitos em sala de aula e, ao mesmo tempo, valorizar os conhecimentos culturais existentes na região. Destaca-se que apesar de não ter o conhecimento formal dos modelos da termodinâmica, os padeiros possuem domínio de sua profissão, o que mostra como competências e habilidades são construídas por um conjunto de saberes.

Palavras-chave: História cultural da ciência. Ensino de Ciências. Panificação. Termodinâmica.

ABSTRACT

Cultural knowledge and practices have been rescued in the literature as a source for the contextualization of Science Teaching. It is assumed that scientific practices were largely mirrored in cultural practices, in each time and space, adopting the definition of culture as a web of meanings. In this sense, this work considers the cultural practices in the production of bread to think about how thermodynamics content can be presented in the classroom. Considering the theoretical framework of the cultural history of science, we analyzed the knowledge brought by two bakers from the city of Aroeiras/PB to discuss how combustion and convection processes are popularly employed. The interviews carried out brought a new perspective on how to approach such concepts in the classroom and, at the same time, value the cultural knowledge existing in the region. It is noteworthy that despite not having formal knowledge of thermodynamic models, bakers have a broad domain of their profession, which shows how competences and skills are built by a set of knowledge.

* Graduanda em Licenciatura em Física, Técnica em Nutrição e Dietética pela Escola CEAS.

ademara.silva@aluno.uepb.edu.br

** Doutora em História das Ciências pela Unicamp, professora efetiva do Departamento de Física da Universidade Estadual da Paraíba. anabispo@servidor.uepb.edu.br

Keywords: Cultural History of Science. Science Teaching. Bakery. Thermodynamics.

1 INTRODUÇÃO

O principal motivo em realizar essa pesquisa surgiu a partir da conclusão do componente curricular (História da Física), na qual em certa oportunidade da aula me levou a refletir sobre como a história cultural da ciência pode estar envolvida no processo de panificação (no fazer e assar o pão) e como envolver a física e trazer para sala de aula.

A educação científica é um elemento fundamental que envolve desde os conteúdos científicos, quanto o processo de construção da ciência no ensino de física. Em complementação, a história cultural da ciência torna as práticas científicas essenciais, possibilitando a busca da nossa cultura diária envolvendo costumes, valores e moldes de vidas, salientando que os “moldes culturais” têm uma grande percepção relacionada com conteúdos científicos na sala de aula e envolvendo conteúdo da física. Portanto a questão central está voltada à história cultural da ciência que associa conhecimento científico e as práticas culturais.

Podemos analisar que as práticas científicas têm diferentes perspectivas na compreensão da ciência, trazendo várias propostas entre os pesquisadores brasileiros, e com pouco consenso sobre o tema. Porém, é possível afirmar que, após a 2ª Guerra Mundial houve uma disciplinarização das práticas científicas, tornando-as muito padronizadas dentro de uma concepção de método científico, o que acabou influenciado na educação científica (MOURA e GUERRA, 2016). Considerando as ideias de Moura e Guerra (2016), entendemos que as práticas científicas e as culturais estão entrelaçadas e, ao longo da história da ciência, confundiram-se para a produção do conhecimento.

O entrelaçamento entre as práticas científicas e as culturais é evidenciado em discussões antropológicas e encontra-se delineado pela história cultural. A história cultural teve uma grande participação nas práticas científicas, possibilitando assim conhecer a história cultural da ciência, envolvendo suas origens, como se deram, para quê e por quê. Diante deste argumento a cultura é vista como uma teia de significado que não busca leis, e sim como uma ciência interpretativa a procura de significado (GEERTZ;2008).

Por outro lado, entendemos que o Ensino de Física deve ser voltado para debater conteúdos e incentivar os jovens a adotarem um espírito científico, e, ao mesmo tempo, levar em consideração seu próprio contexto cultural e a possibilidade de uma formação cidadã. Considera-se a formação cidadã aquela que permite a aquisição de competências e habilidades de intervenção no próprio meio, respeitando diferenças e valorizando a própria cultura (BRASIL, p. 9, 2018). Assim, entendemos que associar a história cultural da ciência, com ênfase nas práticas culturais, permite contextualizar as práticas científicas e, conseqüentemente, tornar o Ensino de Física mais próximo do exercício da cidadania.

Como estudo de caso para demonstrar a relação entre as práticas culturais e as científicas no Ensino de Física, escolhemos a panificação. O ato de fazer e assar o pão são vistos como processos físicos, químicos, nutricionais e culturais. O pão tem uma grande participação na história da sociedade, sendo o primeiro alimento elaborado pelo ser humano e utilizado em vários momentos de suas tradições. É importante destacar que cada população e lugar têm costume e modos diferentes de

fazer e assar o pão, envolvendo desde a produção até mesmo os diferentes tipos de fornos, o que contribui bastante para a história cultural e científica (GUERRA, 1997).

O processo de produção do pão foi se aperfeiçoando de acordo com cada época; no Egito não se utilizava fornos para o cozimento, mas pedras quentes, e a fermentação era considerada como um processo de putrefação (Impureza). Portanto com passar dos anos, os fornos e os produtos utilizado na mão de obra foram se aperfeiçoando e surgiram novas práticas de fazer e assar o pão. Partindo deste pressuposto, de como os aspectos culturais estão presentes de forma direta e indireta na panificação, e sabendo que há vários em conteúdos científicos e culturais, entendemos que este estudo de caso pode contribuir para a sala de aula. Dessa forma, o problema de pesquisa é quais conteúdos de Física encontramos no fazer e assar o pão; quais aspectos culturais que podem estar envolvidos e como podemos utilizar em sala de aula? A metodologia da pesquisa é de natureza bibliográfica e etnográfica, e temos como referencial teórico a história cultural da ciência. A partir da concepção da história cultural da ciência, buscamos compreender a ciência como conteúdo científico estabelecendo uma grande contribuição nas práticas científicas.

Para responder ao nosso problema de pesquisa, realizamos o estudo bibliográfico e entrevistamos pessoas que têm a prática da panificação no município de Aroeiras/PB, onde se encontra a pesquisadora. Nossa intenção é compreender os conhecimentos que uma comunidade tinha em fazer e assar pão, e diferentes tipos de fornos que podemos ver nos dias atuais. Portanto, temos como objetivos específicos: compreender as tradições de uma comunidade; analisar o processo de panificação em diferentes épocas nesta comunidade, e relacionar o conhecimento adquirido com os conteúdos de Física.

Este trabalho tem a finalidade de valorizar conhecimentos práticos de uma comunidade no fazer o pão utilizando o fornos, destacando sua correlação com conhecimentos científicos e enfatizando a contextualização para o Ensino de Física. Para isso apresentamos inicialmente uma revisão teórica sobre história cultural da ciência, da alimentação e panificação. Na sequência, trazemos os resultados da nossas entrevistas e suas implicações em relação aos conceitos de física.

2 A HISTÓRIA CULTURAL DA CIÊNCIA E A ALIMENTAÇÃO ENQUANTO CULTURA

Neste capítulo apresentamos discussões teóricas que serviram como base para a pesquisa. Apresentamos um breve contexto de como a educação científica tornou a história cultural essencial ao Ensino de Física, tendo como referencial teórico a história cultural da ciência, história da alimentação e a história da panificação.

2.1 História Cultural da Ciência e o Ensino de Ciências

Para entendermos a história cultural da ciência, precisamos inicialmente definir o conceito de cultura em que ela se baseia, e que “emprestamos” da antropologia. Geertz (2008) apresenta o conceito de cultura como uma teia de

significados tecida pelo próprio homem, na qual a ciência é vista como uma ciência interpretativa, à procura de significados e não como uma ciência experimental baseada em leis.

Desta forma, a cultura não simboliza um poder sobre o qual possam ser atribuídos casualmente os comportamentos, os acontecimentos sociais, as instituições e os processos; o que de fato ela simboliza é um contexto na qual todos estes elementos estão inseridos (GEERTZ, 2008). A busca da cultura cotidiana, seus costumes, valores e modos de vida é a aproximação da visão de cultura dos antropólogos; isso difere, por exemplo, de contextualizações mais voltadas para aspectos como fenômenos econômicos, mudanças no mundo político, formação dos estados, entre outros.

No entanto com base nos argumentos de Geertz (2008), o termo cultura assume várias denominações relacionados à origem, costumes, hábitos culturais e valores e implementados em uma sociedade, na qual contribuem bastante para o conhecimento científico e cultural da física. Os aspectos culturais têm uma grande contribuição nos conhecimentos científicos, o que possibilita a formação do estudante, se a abordagem cultural se fizer presente no Ensino de Ciências de forma problematizada (MOURA e GUERRA, 2016).

A utilização da abordagem da história da ciência no Ensino de Ciências já está bem consolidada na literatura como potencialmente importante para a formação de estudantes com competências argumentativas. A inserção de práticas culturais complementa essa formação à medida que também permite a valorização de conhecimentos que foram esquecidos, mas tiveram participação na construção da própria ciência. Assim, se consideramos que a ciência é construída socialmente em determinado tempo e espaço; também faz parte desse tempo e espaço personagens e conhecimentos invisibilizados historicamente e que foram fundamentais na compreensão da natureza e da ciência (PIMENTEL, 2010).

Partindo de uma ciência problematizada e socialmente contextualizada, podemos considerar a Física com um ensino que não se limita apenas à memorização ou resolução de questões, mas podemos ir muito além, envolvendo desde a História da Ciência, como também fazendo relação com a sociedade a qual convivemos e seus aspectos culturais podem ser trabalhados em sala de aula.

(Dessa forma, as diferentes dimensões segundo as quais o currículo escolar pode explorar a física, além do algoritmo e da experimentação costumeiramente) presentes, isto é, sua história, sua filosofia, sua relação com outras áreas do conhecimento, suas implicações ideológicas e políticas, podem despertar o interesse mesmo daqueles indivíduos que normalmente detestam a física escolar dominante (ALVIM e ZANOTELLO, 2014)

Assim, com base no argumento de Alvim e Zanotello (2014), podemos explorar a física como processo histórico possibilitando a construção de uma cultura científica, fazendo com que o estudante adquira noções sólidas sobre o que as ciências produzem e como relacionar com o mundo contemporâneo.

2.2 História da alimentação

A história cultural da alimentação vai muito além do que podemos imaginar, pois além de uma necessidade biológica, podemos perceber que a alimentação é

um complexo sistema simbólico de significado social, sexuais, políticos, religiosos, éticos, estéticos, que não obedece apenas a certos trajetos que vai do prato à boca, mas se materializam em hábitos, costumes e etiquetas (CORNEIRO, 2003). Podemos analisar que a comida como cultura envolve a correlação de inúmeros fatores envolvendo desde a sua produção, seu hábito, tradição, distribuição, preparo e consumo; e que se diferencia ao longo do tempo e do espaço.

Segundo Corneiro (2003) os hábitos alimentares e suas transformações também são objetos de investigação. A alimentação é uma representação clara da transformação da sociedade e do processo de formação cultural. A adoção de novos processos, da necessidade de expansão do consumo, a criação de novas tecnologias de produção e conservação de alimentos, são um espelho de como a sociedade e seus valores estão atrelados aos hábitos alimentares e à alimentação em geral.

A comida é vista como um fator cultural acerca de valores, da necessidade do homem; porque não comemos apenas o que encontramos na natureza, mas também criamos nosso próprio alimento. No ato de preparar, a comida passa por um processo criativo de transformação do produto-base da alimentação. As técnicas usadas no cozer, assim como o alimento base selecionado, expressam práticas e critérios econômicos, religiosos e nutricionais (MONTONARI, 2008).

Portanto podemos considerar que comida é cultura, por diferente denominação segundo Montonari (2008), “comida é vida útil levando em tradição”, o processo de conservação do uso técnico do sal e do açúcar, a luta de consumir alimento de outros países, os temperos de uma região e outra; podemos acrescentar também no ato culinário, o uso do fogo, que fornece o procedimento do produto a pratica do cozinhar.

Diante dessa denominação, a comida como cultura possui um papel primordial, trocando uma compreensão histórica acerca dos costumes alimentares por uma sociedade inteligente. Dessa forma a história cultural da comida resulta em valorização e tradição de grupos que visa seguir certos hábitos alimentares, costumes, conceitos alimentares acerca das necessidades biológicas.

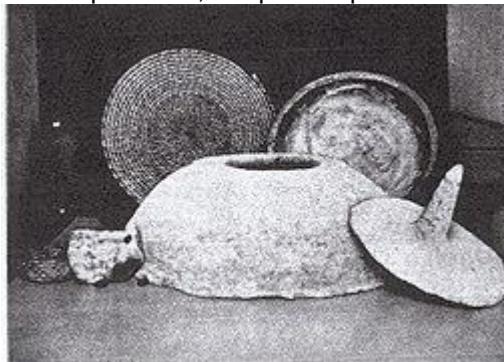
2.3 História da panificação

A história da panificação é uma das mais antigas, e tem seu marco histórico na vida do homem, sendo o pão um dos alimentos tradicionais do nosso dia a dia. Mas o modo de fazer e assar, e até mesmo o material e técnicas utilizados faziam diferença de uma mesa para outra.

O pão é um alimento que resulta do cozimento da farinha de certos cereais, principalmente trigo, água e sal. Aparece em relatos muito antigos, remontando a milhares de anos a. C., quando era feito com frutos de carvalho e de faia triturados, lavados com água fervente para tirar o amargor; em seguida essa massa secava ao sol e se faziam broas com a farinha (FEITOSA, 2004)

A panificação segue seus modos de acordo com a região e as tradições de cada padeiro, inclusive no que se refere ao processo de assar, uma vez que nos tempos antigos o pão era cozido sobre cinzas quentes, obtendo assim os chamados pães chatos, com aparência achatada, muito semelhante ao processo do “pão árabe” da figura 1.

Figura 1: Forno Tabun. Tipicamente palestino, é aquecido por baixo e a massa estendida sobre ele.



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tabun_-_2.jpg. Acesso em 19.03.2022.

Na Europa, o pão chegou através dos gregos. O pão romano era feito em casa, pelas mulheres, tendo passado, posteriormente a ser fabricado em padarias publicas, surgindo, então os primeiros padeiros (FEITOSA, 2004). De acordo com cada época, região, e tradição é possível perceber que a forma artesanal é muito relevante para a panificação.

O processo de fermentação começou a partir da fermentação natural, inicialmente de forma artesanal. Mas em decorrência do processo de industrialização, e da demanda crescente no consumo, a produção a partir da fermentação biológica, que facilita e acelera a acabou se tornando mais comum.

Na atualidade o pão encontra-se em diversas prateleiras das padarias, supermercados, lojas de conveniência, entre outros lugares e estão cada vez mais diferenciados uns dos outros. Durante essa trajetória, os aprimoramentos e aperfeiçoamentos da produção do pão trouxeram algumas alterações, não só em relação aos ingredientes, mas também com a fermentação e locais de produção. Dentre as modificações mais marcantes, o tipo de forno utilizado na fabricação do pão é o que consideramos como essencial pois implica também em mudanças técnicas e tecnológicas (CUNHA, 2012).

O forno contribui bastante para o cozimento do pão e até mesmo na diferença de sabor. Antes da revolução industrial, o forno utilizado era à lenha, tendo seu sabor reforçado pelo tipo de madeira utilizado; diferente do que é utilizado pela maioria ultimamente. Mesmo com a revolução industrial, muitas pessoas ainda continuam utilizando seus fornos a lenha e não trocam por nada. Portanto, os fornos foram se modificando e passando por lenha, barro e hoje chega no sofisticado forno elétrico, com capacidade industrial, e controle de vapor e tempo.

É possível perceber que o ingrediente utilizado na produção também teve mudança, uma vez que a massa era feita apenas com farinha, água e sal, e com o decorrer do tempo passou a utilizar outros tipos de ingredientes que mudariam o sabor do pão, bem como sua textura, como, por exemplo, ovos, leite, cravo, canela, e erva-doce.

Mas não é só a receita e a parte técnica que fazem a diferença no sabor do pão. No fazer e assar o pão muitos saberes individuais estão implícitos, e que de alguma forma se fazem expressar como um diferencial do sabor, tornando o fazer artesanal mais valorizado do que a rapidez e demanda da era industrial.

3 FORNOS E PÃES

A história da panificação envolve pelo menos os dois temas de interesse aqui: a história cultural, com as práticas e saberes próprios no fazer e assar pão; e a história da alimentação, já que o pão é um dos alimentos principais e tradicionais na mesa de diferentes classes sociais em todos os tempos. Sendo assim, entendemos que conhecer as práticas culturais – e os saberes tradicionais – envolvidos na panificação permitiria pensar uma forma de aproximar melhor os conhecimentos científicos do contexto dos alunos. Entendemos que aproximar os conhecimentos científicos do cotidiano do aluno permite um melhor diálogo e interesse pela ciência. Uma das alternativas que vem sendo explorada neste sentido, é a valorização dos saberes populacionais. Alguns autores (CLOSSOT, 2003, GANDIM e MOL, 2008, RESENDE et al, 2010) que discutem que é função da escola valorizar também o saber popular, o saber local, próprio da comunidade onde a escola está inserida (VENQUIARUTO et. al. 2011).

A partir desse intuito, buscamos por associar as práticas culturais da panificação presentes no contexto do município em que a pesquisadora mora, para, em outro momento, adaptar esses conhecimentos numa proposta de sala de aula de estudantes da mesma cidade. Como os primeiros fornos usavam lenha, nossa hipótese era de que encontraríamos pessoas na zona rural que ainda o fizessem assim e poderiam nos contar seus saberes tradicionais. Portanto, para desenvolver este trabalho foram realizadas entrevistas de campo nas zonas rural e urbana do município de Aroeiras/PB, e levantamento de material bibliográfico, possibilitando-nos ter um conhecimento aprofundado e pode envolver os conteúdos práticos ao conhecimento científico.

Uma vez realizadas as entrevistas com moradores que trabalham com panificação, buscamos a associação entre esses saberes tradicionais e os conteúdos de Física que poderão ser explorados numa proposta de sala de aula contextualizada. Nos itens seguintes – 3.1 e 3.2 - trazemos duas entrevistas realizadas com moradores que trabalham com panificação e possuem experiência com forno à lenha – zona rural – e com os fornos mais modernos, a gás ou elétrico, respectivamente. Procuramos por moradores da zona rural que ainda utilizassem os fornos à lenha para assar o pão, mas não encontramos. Isso mostra como as práticas vão se alterando em razão das mudanças tecnológicas, mas também por outros fatores, como a econômicos, já que a população rural de Aroeiras/PB vem procurando por trabalho na cidade em virtude da desvalorização da atividade rural. Como não encontramos alguém que atualmente utiliza o forno à lenha na zona rural, entrevistamos um morador com larga experiência profissional, que conhecia a forma de assar pão no forno de barro à lenha (entrevistado 1). O outro entrevistado foi um padeiro também com larga experiência, mas nas padarias da cidade, utilizando forno à lenha, a gás ou elétrico, mas já nas condições de produção para venda (entrevistado 2). Infelizmente não conseguimos entrevistar mais padeiros e outras pessoas experientes no fazer e assar pão.

As entrevistas foram marcadas antecipadamente, informamos os entrevistados dos objetivos do trabalho e solicitamos sua autorização (ANEXO 1).

3.1 O forno à lenha e os pães na roça

A entrevista aconteceu no dia 28/12/2021, tendo início às 19h. Durante a conversa o entrevistado 1 contou que tinha experiência de longa data, iniciando no ramo com 8 anos (agora está com 51 anos). Ele afirmou que quando iniciou na panificação, ainda na roça e usando o forno de barro à lenha, também a fermentação era um processo bem diferente. Segundo ele, fazia uma cauda com casca de juá¹; daí dois ou três dias tirava aquela cauda para colocar na massa que era o fermento da época.

Esta informação foi muito interessante, pois não tínhamos o conhecimento da fermentação natural feita desta forma. No caso do pão, a fermentação é do tipo alcoólica, através da produção de álcool etílico e dióxido de carbono pela levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) ao fermentar o açúcar. No caso da fermentação natural, a levedura é substituída pela contaminação natural da massa madre (*levian*) por microrganismos presentes no ambiente (KATZ, 2017). É o dióxido de carbono liberado na fermentação que faz com que o pão “cresça”. Nesse processo, o controle da temperatura é imprescindível, pois uma temperatura muito alta pode levar à destruição das leveduras antes mesmo de ocorrer a fermentação. Muitos vegetais são utilizados no processo de fermentação alcoólica (KATZ, 2017); mas de modo que a produção de dióxido de carbono seja suficiente para “crescer a massa”, é uma propriedade que não temos conhecimento. Sendo assim, a informação de que a fermentação era a base da casca de juá fermentada, é nova e leva a outras indagações.

Ele afirmou também que as pessoas aprendiam *com o tempo* e muitas vezes não tinham nem o conhecimento especializado que as pessoas tem hoje, e ainda assim eram competentes na produção dos pães. Sobre o processo de assar o pão, questionamos o entrevistado em relação ao controle das condições de temperatura do forno, visando estabelecer um vínculo com os conteúdos de termodinâmica existentes no livro didático. Quando questionado sobre a fonte de calor utilizado no forno de barro à lenha para assar o pão, F.M respondeu:

O calor no fogão a lenha vai depender de pessoa para pessoa, a pessoa que controla, depende de sua receita, da quantidade de madeira, ou seja, cada pessoa tem sua receita (entrevistado 1, dezembro de 2021)

Interessante como esta resposta implica em duas formas de conhecimento. De um lado, ele sabe que o combustível que fornece calor no forno à lenha é a madeira e que deve ficar distribuída para aquecer por igual a massa; por outro, associa os resultados para o pão às habilidades técnicas de cada cozinheiro. Dito de outra forma, não basta apenas aquecer o forno, mas manusear a madeira de forma a manter a temperatura interna ideal para o crescimento do pão; e esse é um conhecimento técnico, aprendido através da prática, que pode ser modelado pela física.

Outro momento que pode contribuir para explicação física, podemos ver no diálogo a seguir, sobre a utilização do fogão a lenha para produzir o pão.

Pesquisador: Como você fazia para acender o fogão a lenha?

¹ O juá é uma árvore típica da região, conhecida por permanecer verde, mesmo em longos períodos de seca. Sua casca é utilizada para a fabricação de pastas de dente e sabonetes e também apresenta propriedades medicinais (TAJRA, et. al, 2020).

Entrevistado 1: O Processo prático fosforo e um pouco de gás, em seguida colocava a lenha, com meia hora depois ou até uma hora depois agente retirava as brasas de dentro do forno e o fogo ficava quente e assava o pão.

Pesquisador: O pão conseguiria assar apenas com aquela temperatura quente?

Entrevistado 1: Sim, a gente retirava a brasa para lado do forno e o pão ficava assando, depois que esfriava o forno, colocava a lenha e este processo se repetia todos os dias.

Pesquisador: Qual era a temperatura adequada?

Entrevistado 1: Em relação à temperatura a gente tinha uma base, com o próprio conhecimento do dia a dia mesmo, naquele tempo não tinha termômetro, mais podemos dizer que era em media de 180 a 200 Celsius.

Pesquisador: Se passar da temperatura média que você tinha, o pão ficava o mesmo?

Entrevistado 1: Não, ele queimava, eu acho que só quem tem a pratica que sabe a temperatura ideal.

Pesquisador: Tinha tempo para assar o pão?

Entrevistado 1: Sim, de 10 a 12 minutos.

Pesquisador: Acontecia muito de o pão chegar à queima?

Entrevistado 1: Era muito difícil, só acontecia se a temperatura estivesse ultrapassada, ou ultrapassa os minutos de assar o pão.

Pesquisador: Portanto você conhecia tudo no olho nu?

Entrevistado 1: Sim, só quem tinha a pratica que sabia.

Através do dialogo, percebi que o entrevistado conhecia de verdade como fazer o pão naquela época, e, além disso, ele conseguia determinar o calor necessário para assar o pão, mesmo sem nenhum instrumento próprio para isso. São conhecimentos tácitos, adquiridos pela prática constante, descritos por modelos da termodinâmica. É importante ressaltar que no forno de barro à lenha (Figura 2), em alguns casos a madeira fica no interior do forno, ao fundo. Então, quando o entrevistado afirma que “a gente retirava a brasa para lado do forno e o pão ficava assando” é porque está também utilizando as propriedades de conservação do calor no interior do forno, e que é uma característica do material utilizado (barro, tijolo). É o material de fabricação do forno que permite manter o pão assando, mesmo quando a lenha já foi queimada.

Figura 2: Modelo de forno utilizado para assar pão utilizando a lenha. O modelo arredondado (tipo iglu) e o material de fabricação (barro ou tijolo) é o que permite manter o aquecimento no interior.



Fonte: <https://www.sweetesthome.com.br/forno-a-lenha-melhores-modelos/>. Acesso em 19.03.2022.

De acordo com os comentários que surgiram na entrevista, podemos relacionar questões físicas, como por exemplo, a utilização do fogão a lenha, a necessidade de

estabelecer uma temperatura média, de equilíbrio. No Quadro 1 apresentamos um comparativo entre o conhecimento do entrevistado 1 e aproximações com conceitos da termodinâmica.

Quadro 1 – comparações entre as respostas do entrevistado e o conteúdo de termodinâmica do livro didático de física.

Etnofísica	Termologia
[...] Fogão a lenha [...]	Aborda o uso das fontes de calor, que a população utilizava naquela época,
[...] O pão assava em uma temperatura de 180° a 200° Celsius [...]	Traz o conceito que aquele senhor tinha sobre a temperatura necessária para assar o pão e manter o equilíbrio térmico
[...] Ao retirar a brasa, o forno ficava assando o pão apenas com aquela temperatura quente [...]	Existia uma troca de calor, até uma determinada temperatura, e depois atingia o equilíbrio térmico

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

3.2 O forno à lenha e a gás e os pães da cidade

Na sequência, buscamos entender as práticas da panificação na cidade, envolvendo o forno à lenha e a gás. O local que foi realizado esta segunda entrevista, foi no município de Aroeiras-PB, na Rua Bela Vista, em uma das padarias mais antigas da cidade, e aconteceu no dia 03/01/2022, por volta das 09h:30 da manhã. O entrevistado 2 trabalha na panificadora e tem experiência de anos com o fogão a lenha e a gás.

O processo de panificação é uma das atividades mais antigas da cidade, pois foi possível perceber que a maioria dos padeiros tem experiências de anos. O entrevistado 2 afirmou que já havia trabalhado fazendo pão na comunidade rural, para vender e ter o seu sustento. Com o passar dos anos, se mudou para cidade e continuou seu trabalho na padaria da cidade, ainda utilizando o forno a lenha e com os conhecimentos que possuía; em seguida foi possível perceber os avanços tecnológicos com a chegada do forno industrial. No entanto, naquela padaria também se usa a lenha como combustível para aquecer o forno, o qual é de metal. O forno permite tanto o uso da lenha quanto do gás, e segundo o entrevistado, o uso da lenha fornece um sabor diferente para o pão (provavelmente pela fumaça, que “defuma” o pão), além de ser mais econômico que o uso do gás.

Entrevista 2: Antes trabalhava no fogão a barro, com calanga, tinha que aquecer o fogo, queimava a lenha toda para primeiro o fogo ficar quente, conservando a queimadura durante muito tempo, depois que aquecia, ficava quente o dia todo. Hoje trabalho com o industrial, mas não é de alta escala, ou seja, ele é à lenha e a gás.

Pesquisador: Existe diferença de aquecimento de fogão à lenha ou a gás?

Entrevista 2: Sim, a lenha é aquecida através das brasas, e o gás aquecido pelo combustível.

Através de informação da proprietária da padaria, foi possível caracterizar, a calanga como uma tábua fina e longa que servia para puxar as armações que estavam com o pão francês, pão doce e também bolacha. O comprimento da calanga dependia da profundidade do forno, para que os pães e bolachas ficassem distribuídos lá dentro de forma a aquecerem uniformemente.

Observa-se que no caso do forno a gás e a lenha da padaria, o aquecimento é por convecção, através do calor liberado na queima dos combustíveis o que aquece os fornos por convecção (Figura 3). Sobre o controle da temperatura no interior dos fornos, este entrevistado afirmou que no caso do forno à lenha não é preciso, dependendo da quantidade de madeira queimando

Pesquisador: Como você faz para colocar este pão para assar?

Entrevistado 2: Coloco a massa do pão em uma assadeira de alumínio e em seguida coloco no forno.

Pesquisador: Qual a temperatura para assar o pão?

Entrevistado 2: No fogão de barro começa quente, em seguida ele vai esfriando, na qual a gente tem um processo de colocar mais lenha, varia sua temperatura de 180° a 200°, temperatura do mesmo do industrial.

Pesquisador: O industrial tem um termômetro que marca a temperatura, e o de lenha, como funciona?

Entrevistado 2: Sim, o industrial tem, só que o de lenha a gente quem controla a temperatura.

Figura 3 – Da esquerda para a direita: lenha, combustível usado cada vez mais com o aumento dos preços do gás; o forno sendo aquecido pela queima da lenha; padeiro retirando os pães do forno.



Fonte: Da autora, 03/01/2021.

4 SABERES LOCAIS E A FÍSICA

As entrevistas que fizemos mostram que os processos básicos de funcionamento dos fornos e de assar o pão são de conhecimento dos padeiros através da experiência e do exercício da profissão durante muitos anos.

Ambos trouxeram que é a queima do combustível que permite o aumento da temperatura do forno, seja no forno à lenha, onde o combustível é a madeira, como no forno industrial, que utiliza a queima do gás. Uma vez iniciada a combustão, o processo de convecção faz com que o ar quente se movimento no interior do forno, proporcionado o aquecimento por igual de todas as partes da massa de pão.

Destaca-se a questão da temperatura ideal. No forno industrial, um termômetro interno mostra a temperatura atingida. Já no forno à lenha, a temperatura é intuitiva, baseada apenas nas habilidades tácitas dos padeiros e de sua prática na profissão. Cabe ressaltar que nenhum dos padeiros realizou um curso profissionalizante para atuar, e, portanto exercem sua profissão a partir de conhecimentos tradicionais, que foram passados por familiares ou colegas, e

aprimorados ao longo do tempo de exercício. É complicado afirmar um valor de temperatura exato do forno considerando apenas as sensações térmicas. Este é um dos aspectos discutidos durante os primeiros conteúdos de termologia: valores de temperatura são baseados apenas em sensações e escalas termométricas são conveniências. Assim, talvez tenha sido pela própria pergunta da pesquisadora que o entrevistado 1 foi levado a responder 180°C ou 200°C, pois seria impraticável ele determinar esses valores apenas pela sensação térmica!

É também um conhecimento da prática o tempo médio para assar o pão, bem como o momento certo de regular a lenha no interior do forno. Este tipo de conhecimento pode ser descrito pelos modelos e equações matemáticas, mas na sua formalização perdem um pouco do sentido prático da panificação, e podem dificultar a compreensão pelo estudante.

A relação entre a fermentação, a temperatura do forno e o tipo de pão produzido fica declarada nas entrevistas pela frase *“O calor no fogão a lenha vai depender de pessoa para pessoa, a pessoa que controla, depende de sua receita, da quantidade de madeira, ou seja, cada pessoa tem sua receita”* (entrevistado 1). A receita do pão implica no sabor da massa e na textura, esta última relacionada com o processo de crescimento do pão, além do tipo de ingrediente utilizado. O processo de crescimento se dá através da fermentação, que para ser eficiente, depende do controle da temperatura.

Mesmo conhecendo as reações químicas da fermentação e a quantidade de energia necessária, não é certo fazer um pão crescer num forno à lenha ou à gás. O processo de cozer pão envolve bem mais do que modelos teóricos que explicam e descrevem a natureza. Sendo o pão anterior às “leis da termodinâmica” e à constituição da ciência química, fica evidente que muito das práticas culturais de manuseio de fornos acabou servindo como base para iniciar as práticas científicas envolvendo trocas de calor.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho contribuiu para conhecer a história cultural da panificação, proporcionando ao leitor uma linguagem simples, na perspectiva de levar estes conhecimentos práticos para sala de aula. Procuramos entender a história cultural da panificação através de uma pesquisa qualitativa, com objetivo de compreender as tradições que a comunidade tinha em assar o pão no fogão a lenha.

Deste modo, foi possível verificar também que aquela comunidade não tinha nenhum conhecimento formal, mas demonstraram ter um saber próprio, construído pela profissão, mostrando competências e habilidades.

Com esta pesquisa se tornou possível despertar a importância de envolver na sala de aula os conhecimentos culturais, acerca de conteúdos envolvendo a própria físicas, pois as comunidades locais são ricas em conhecimentos, que podemos e devemos resgatar para o conhecimento escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. H.; ZANOTELLO, M. **História das Ciências e Educação Científicas em Uma Perspectiva Discursiva, Contribuindo para a Formação Cidadã e Reflexiva.** Revista Brasileira de História da ciência, Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL, Base Nacional comum curricular: Etapa Ensino Médio. 2ª versão. Ministério da Educação, 2018. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em 20 de fevereiro de 2022.

CARNEIRO, H. **Comida e Sociedade Uma História da Alimentação**. ed.1, 2003.

CHASSOT, A.I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2003

CUNHA, A. **Cadeia Produtiva do Pão; fontes informacionais Utilizadas no Planejamento de Novos Produtos**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

FEITOSA, D.V. **E-business na Indústria de Panificação** Universidade de Brasília, 2004.

GEERTZ, C. **A Interpretação das culturas**. LTC. Rio de Janeiro, ed. 1, 2008.

GONDIM, M.S.C. e MOL, G.S. **Saberes populares e ensino de Ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar**. *Química Nova na Escola*, n. 30, p. 03-09, 2008.

GUERRA, M. L. P. L. **OFICINA-OS SABERES DO PÃO UMA MODALIDADE EDUCATIVA**.1997.

MONTANARI, M. **Comida como Cultura**. Editora Senac. São Paulo, 2008

MOURA, C. B; GUERRA, A. **História Cultural da ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científica no Ensino de Ciências**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Dezembro, 2016.

PIMENTEL, J. **¿Qué es la historia cultural de la ciencia?**. *Arbor*. v. 186, n. 743, p. 417-424, 2010.

RESENDE, D.R.; CASTRO, R.C. e PINHEIRO, P.C. **O saber popular nas aulas de Química: relatos de experiência envolvendo a produção de vinho de laranja e a sua interpretação no ensino médio**.*Química Nova na Escola*, n. 03, p. 151 160, 2010.

SANDOR KATZ, **A arte da fermentação**. São Paulo: Tapioca, 2017.

SILVA, J. C. R. **Etnofísica e Gastronomia do Noroeste Mineiro: Possibilidades para uma Prática Pedagógica no Ensino Médio**. Universidade do Vale do Taquari Univates. Julho, 2017.

TAJRA, Rosana Solon, BATISTA, Ana Sancha Malveira, PEREIRA Marízia Menezes Dias, BERNANDO, João Manuel. JUAZEIRO, Ziziphus joazeiro Martius – **VALOR TERAPÊUTICO E SÍMBOLO DE RESISTÊNCIA E ESPERANÇA NO SEMIÁRIDO**. In: Aldiva Sales Diniz, Antônia Vanessa Silva Freire Moraes Ximenes e Maria Luisa

Ximenes Castelo Branco (orgs.) Saberes tradicionais das comunidades no semiárido, Sobral: PROEX/ UVA, 2020. P. 103-109

VENQUIARUTON, L. D.; DALLOGO, VANZETA, PINO. **Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo a Produção do Pão**, Agosto, 2011.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, **Ademara Rodrigues da Silva**, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa “História Cultura da Ciência: Um caminho para as práticas Culturais da panificação na sala de aula”.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

O trabalho “**(História Cultura da Ciência: Um caminho para as práticas Culturais da panificação na sala de aula)**” terá como objetivo geral: **(Compreender os conhecimentos que uma comunidade tinha em fazer e assar pão, e diferentes tipos de fornos que podemos ver nos dias atuais).**

Ao voluntário só caberá a autorização para responder em entrevista semiestruturada um roteiro com questões orientadoras, visando esclarecer a pergunta da pesquisa, sendo as entrevistas registradas com uso de um equipamento audiovisual.

Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

- O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a

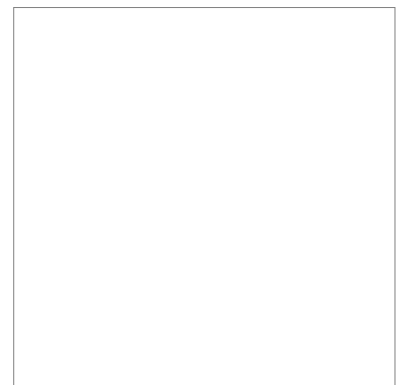
privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.

- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número (83) 98149-8209 com **(pesquisador/entrevistador)**
- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do Participante

Assinatura Dactiloscópica do Participante da Pesquisa
(OBS: utilizado apenas nos casos em que não seja possível a coleta da assinatura do participante da pesquisa).



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora, por me permitirem chegar até aqui, pelas superações frente as dificuldades enfrentadas, sei que sem a permissão de Deus, em primeiro lugar, não seria possível.

Agradeço a meus familiares, em especial meus pais que estavam a todo momento torcendo por mim e me auxiliando nas horas mais difíceis.

Agradeço ao meu esposo que estava comigo sempre, me fortalecendo, apoiando, aturando todo meu estresse diário, e auxiliando no computador quando o mesmo dava bronca.

Meus agradecimentos aos docentes do curso de física, por todos os momentos de aprendizagem.

À coordenadora do curso de física, por seu empenho.

Meus sinceros agradecimentos a minha orientadora Ana Paula Bispo, por ajudar com competência e fazer com que este trabalho acontecesse, pelas orientações, dedicação e profissionalismo.

Por fim sei que a todo o momento Deus estava comigo, me guiando e iluminando cada passo.