



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E  
TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AMAZONAS**

**JESIANE ANDRADE SPÍNDOLA**

**FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA E FERMENTAÇÃO LÁTICA:  
ESTRATÉGIA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS/DEFICIENTES  
AUDITIVOS COM ALIMENTOS DO COTIDIANO**

**Monografia de Graduação**

**MANAUS-AM**

**2019**

**JESIANE ANDRADE SPÍNDOLA**

**FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA E FERMENTAÇÃO LÁTICA:  
ESTRATÉGIA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS/DEFICIENTES  
AUDITIVOS COM ALIMENTOS DO COTIDIANO**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química.

**Orientador: Prof. Esp. Edilson Gomes Alves.**

**MANAUS-AM  
2019**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

S754f Spíndola, Jesiane Andrade.

Fermentação alcoólica e fermentação láctica: estratégia para ensinar alunos surdos/deficientes auditivos com alimentos do cotidiano. / Jesiane Andrade Spíndola. – Manaus, 2019.

95 p. : il.

Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2019.

Orientador: Prof. Esp. Edilson Gomes Alves.

1. Tecnologia de bebidas. 2. Fermentação. 3. Inclusão. 4. Ensino e aprendizagem. I. Alves, Edilson Gomes. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 663.1



## ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 29 dias do mês de Novembro de 2019, às 10 h, o (a) estudante Jesiane Andrade Spindola apresentou o seu Trabalho de Conclusão de Curso para avaliação da Banca Examinadora presidida pelo (a) Docente (a) Esp. Edilson Gomes Alves (orientador – IFAM) e composta pelos demais examinadores: Docente (a). Esp. Oraldo Eliseu Angeloto (Membro 1 – INSTITUIÇÃO) e Docente (a). Pedagoga MSc. Danielle Cristina Oliveira Ferreira (Membro 2 – INSTITUIÇÃO). A sessão pública de defesa foi aberta pelo Presidente da Banca, que apresentou a Banca Examinadora e deu continuidade aos trabalhos, fazendo uma breve referência ao TCC que tem como título Fermentação Alcoólica e Fermentação Lática: estratégia para ensinar alunos surdos/deficientes auditivos com alimentos do cotidiano.. Na sequência, o (a) estudante teve até 30 minutos para a comunicação oral de seu trabalho, e cada integrante da Banca Examinadora fez suas arguições após a defesa do mesmo. Ouvidas as explicações do (a) estudante, a Banca Examinadora, reunida em caráter sigiloso, para proceder à avaliação final, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO com média 9,8 (nome irregular ato) do referido Trabalho.

Foi dada ciência ao (à) estudante que a versão final do trabalho deverá ser entregue até o dia 29/09/2020, com as devidas alterações sugeridas pela banca. Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 11 h 00 min., sendo lavrada a presente ata, que, uma vez aprovada, foi assinada por todos os membros da Banca Examinadora e pelo (a) estudante.

Prof.(a) Orientador(a) / Presidente: Edilson Gomes Alves  
Prof.(a) Avaliador 1: Oraldo Eliseu Angeloto  
Prof.(a) Avaliador 2: Danielle Cristina O. Ferreira  
Acadêmico: Jesiane Andrade Spindola

*Dedico este trabalho a Deus, que nunca me abandonou nessa caminhada, aos meus maiores motivadores, meus amados pais Bernís e Salete, aos meus irmãos Jéssica e Jean, e a todos os meus amigos e professores que contribuíram de alguma forma com esse trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus por sempre estar ao meu lado, me dando sabedoria, capacidade, e, sobretudo, forças para vencer todos os obstáculos desse meu percurso de graduação.

Aos meus pais, Bernís Spíndola e Maria Salete Nascimento, e aos meus irmãos, Jéssica A. Spíndola e Jean A. Spíndola, pelo apoio e incentivo nos estudos.

Aos meus familiares, especialmente, ao tio Normando Afonso e tia Francisca Nogueira que me ajudaram financeiramente, à minha avó Maria de Fátima por todo carinho, à minha avó Maria da Conceição que me ajudou bastante em oração e agora só está presente em meu coração.

À Andrelice de Souza por todo amor, carinho e atenção nessa reta final de curso e principalmente, por me acolher em sua residência.

Em especial, ao meu amigo, Robson Kakijima por estar sempre disposto a me ensinar nos momentos de dificuldades nas disciplinas.

Aos meus amigos, Alexandre Medina, Amanda Rossi, André Dutra, André Gustavo, Andréa Monteiro, Camila Coelho, Caroline Borges, Celyane Gabriele, Clara Ximena, Cleverton Cardeles, Cleilson Nascimento, Flávio de Mattos, Geraldo Palma, Harley Fonseca, Iolanda Andrade, Juliana Costa, Kézia Nunes, Lucila da Costa, Maycita Andreza Campos, Mirian Souza, Renata Gomes, Roberto Silva, Tailane Almeida e Wyvirlany Valente por toda contribuição e amizade construída no decorrer do tempo de convívio, cujo a qual sempre será lembrada.

Ao meu orientador, Professor Especialista Edilson Gomes Alves, pelo compartilhamento de saberes, pela paciência e pela dedicação a este trabalho.

Ao intérprete Charles Johnson Barros Lima por todo apoio prestado durante a aplicação deste projeto.

Ao professor Janari Rui Negreiros da Silva, por toda contribuição durante o curso.

À pedagoga Danielle Cristina Oliveira Ferreira, que não mediu esforços para me ajudar, sempre encontrando possibilidades onde diziam que não teria, sou eternamente grata.

Ao Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Amazonas, pela acolhida durante o período do curso.

A todos os professores do curso, responsáveis pela minha formação acadêmica.

E aos demais envolvidos que prestaram seu apoio, direta e indiretamente, na realização deste trabalho.

*“Quando eu aceito a língua de outra pessoa, eu aceito a pessoa. Quando eu rejeito a língua, eu rejeitei a pessoa porque a língua é parte de nós mesmos. Quando eu aceito a língua de sinais, eu aceito o surdo, e é importante ter sempre em mente que o surdo tem direito de ser surdo. Nós não devemos mudá-los, devemos ensiná-los, ajuda-los, mas temos que permitir-lhes ser surdo”.*

***Terje Basilier***

## RESUMO

A dificuldade de encontrar alternativas metodológicas para o ensino de Química/Ciências a discentes surdos/deficientes auditivos, vinculados aos sistemas de ensino vigentes, motivou a elaboração de ações visando o ensino de conteúdos basilares das disciplinas. Isto é, no campo escolar inclusivo, acabam por ocasionar a desmotivação, tanto para alunos quanto para educadores. Tal fato, leva muitos pesquisadores a pensarem em novas possibilidades para o ensino dos estudantes com surdez. Nessa perspectiva, apresentaremos uma experiência com a abordagem do conceito da fermentação, conteúdo da grade curricular do 2º ano do ensino médio. Neste sentido, investigar possíveis práticas pedagógicas desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos/deficientes auditivos com ênfase no estudo da fermentação alcoólica e fermentação láctica no Instituto Federal do Amazonas. A pesquisa norteadora foi de caráter qualitativo-quantitativo tendo o questionário como instrumento de coleta de dados. Foram coletados recursos didáticos naturais (bactéria lactobacilos); experimentos com materiais de baixo custo (presentes na alimentação), a fim de elaborar materiais didáticos para serem utilizados em laboratório ou na sala de aula. A seguir, relacionamos com atividades práticas, os conhecimentos sobre processos fermentativos com os conceitos essenciais da Química/Ciências, abordados no ensino médio. Para avaliar o processo de aprendizagem foi aplicado o jogo didático “céu do químico”. Com base nos resultados positivos, das estratégias de experimentação e do jogo didático, os discentes compreenderam os conceitos científicos corretamente. Portanto, uma ótima alternativa para a superação de alguns problemas no processo do ensino e da aprendizagem sobre os conteúdos de fermentação.

**Palavras-chave:** Alternativas metodológicas, Fermentação alcoólica e láctica, Ensino e aprendizagem, Surdos/deficientes auditivos.



## ABSTRACT

The difficulty of finding methodological alternatives for the teaching of Chemistry / Science to deaf / hearing impaired students, linked to the current education systems, motivated the elaboration of actions aimed at teaching the basic contents of the subjects. That is, in the inclusive school field, they end up causing demotivation for both students and educators. This fact leads many researchers to think of new possibilities for teaching deaf students. In this perspective, we will present an experience with the approach of the concept of fermentation, content of the curriculum of the second year of high school. In this sense, to investigate possible pedagogical practices developed in the teaching and learning process of deaf / hearing impaired students with emphasis on the study of alcoholic fermentation and lactic fermentation at the Federal Institute of Amazonas. The guiding research was qualitative and quantitative, having the questionnaire as a data collection instrument. Natural didactic resources (lactobacillus bacteria) were collected; experiments with low-cost materials (present in food) in order to develop teaching materials for use in the laboratory or classroom. Next, we relate with practical activities, the knowledge about fermentative processes with the essential concepts of Chemistry / Sciences, addressed in high school. To evaluate the learning process, the didactic game “sky of the chemist” was applied. Based on the positive results, the experimentation strategies and the didactic game, the students understood the scientific concepts correctly. Therefore, a great alternative to overcome some problems in the process of teaching and learning about fermentation contents.

**Keywords:** Methodological alternatives, Alcoholic and lactic fermentation, Teaching and learning, Deaf/hard of hearing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução histórica da fermentação .....	30
Figura 2 - Produtos alimentícios fermentados .....	35
Figura 3 - Fachada do IFAM-CMC .....	41
Figura 4 - Aplicação do questionário inicial .....	43
Figura 5 - Slide da aula prática .....	45
Figura 6 - Slide dos procedimentos e preparo do experimento aluá .....	45
Figura 7 - Slide reação da fermentação alcoólica .....	46
Figura 8 - Slide do procedimento da massa do pão .....	47
Figura 9 - Slide do experimento fermentação láctica (lactobacilos) .....	49
Figura 10 - Slide da reação fermentação láctica .....	50
Figura 11 - Slide do jogo didático .....	51
Figura 12 - Degustação da bebida probiótica da casca do abacaxi .....	64
Figura 13 - Reação da fermentação alcóolica .....	64
Figura 14 - Participação dos discentes no desenvolvimento da prática .....	65
Figura 15 - Prática da fermentação alcóolica. ....	68
Figura 16 - Demonstração experimental dos lactobacilos .....	70
Figura 17 - Reação da fermentação láctica. ....	71
Figura 18 - Alunos jogando o “céu do químico” .....	74

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Unidade temática sobre organismos.....	20
Quadro 2 - Habilidades de Ciências no BNCC .....	21
Quadro 3 - Resultado do questionário de conhecimentos prévios dos alunos.....	52
Quadro 4 - Questionário diagnóstico inicial do intérprete .....	55
Quadro 5 - Sequências de perguntas que estavam na trilha do jogo didático .....	72
Quadro 6 - Avaliação dos alunos em relação as metodologias aplicadas .....	75
Quadro 7 - Avaliação do intérprete sobre mediar a comunicação no projeto .....	76

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
2.1 ASPECTOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL .....	16
<b>2.1.1 Legislação e normas .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2 PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.3. BNCC – Base Nacional Comum Curricular .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.4 Base Nacional Comum Curricular: Igualdade, Diversidade e Equidade .....</b>	<b>22</b>
2.2 ALGUNS PRESSUPOSTOS SOBRE A EDUCAÇÃO DOS SURDOS NO BRASIL.	24
2.3 POSSIBILIDADES DE APRENDIZAGEM DO SUJEITO SURDO E SEU AMBIENTE ESCOLAR .....	25
2.4 O PAPEL DO INTÉRPRETE EDUCACIONAL NA SALA DE AULA INCLUSIVA	27
2.5 HISTÓRICO DA FERMENTAÇÃO .....	29
<b>2.5.1 Fermentação Alcoólica.....</b>	<b>31</b>
<b>2.5.2 Fermentação Láctica.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.3 Alimentos Fermentados .....</b>	<b>34</b>
<b>2.5.4 Fermentação um tema interdisciplinar trabalhado na sala de aula inclusiva..</b>	<b>36</b>
2.6 AS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	37
2.7 OS JOGOS DIDÁTICOS .....	39
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
3.1 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA .....	40
3.2 HISTÓRICO DO LOCAL DA PESQUISA .....	40
3.3 TIPO DA PESQUISA .....	41
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS PARA O INTÉRPRETE E ALUNOS ..	42
3.5 INTERVENÇÃO.....	43
3.6 AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE FERMENTAÇÃO .....	44
3.7 PRÁTICA: BEBIDA PROBIÓTICA FERMENTADA DA CASCA DO ABACAXI..	44

3.8 EXPERIMENTO PREPARO DA MASSA DO PÃO.....	46
3.9 AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE FERMENTAÇÃO LÁTICA .....	48
3.10 EXPERIMENTO COM A BACTÉRIA LACTOBACILOS.....	48
3.11 APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “CÉU DO QUÍMICO” .....	50
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>52</b>
4.1 CONVERSAÇÃO COM OS ALUNOS ANTES DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	52
4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (INICIAL).....	52
4.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (INICIAL) .....	55
4.4 ANÁLISE DA AULA EXPOSITIVA SOBRE FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA.....	60
4.5 ANÁLISE DO EXPERIMENTO BEBIDA FERMENTADA (ABACAXI).....	61
4.6 ANÁLISE DO EXPERIMENTO EM SALA DE AULA (MASSA DE PÃO) .....	65
4.7 ANÁLISE DA AULA EXPOSITIVA SOBRE FERMENTAÇÃO LÁTICA E EXPERIMENTO LACTOBACILOS .....	68
4.8 O JOGO DIDÁTICO “CÉU DO QUÍMICO” NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS SURDOS.....	72
4.9 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (FINAL) .....	75
4.10 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (FINAL) .....	76
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>88</b>
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (INICIAL) .....	89
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (INICIAL).....	90
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (FINAL).....	91
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (FINAL).....	92
APÊNDICE E - PLANO DE AULA.....	93
APÊNDICE F – EXPERIMENTO (Preparo da massa do pão).....	95
APÊNDICE G - JOGO DIDÁTICO “CÉU DO QUÍMICO” .....	97

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa, a partir de seu objetivo geral, contribuir aos alunos do Ensino Médio surdos/deficientes auditivos do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Centro (IFAM-CMC). Aborda o assunto da fermentação com experimentos de materiais de baixo custo e presentes no dia a dia da nossa culinária, enfatizando os subtemas, fermentação alcoólica e fermentação láctica. Logo, trata-se de um estímulo aos discentes a relacionarem teoria e prática, pois, na química/ciência experimental, é necessário o enrijecimento dessas bases teóricas para a compreensão do fenômeno químico estudado, isto é, com sustentação sobre os conceitos científicos já embasados e determinados.

Como observa Gaspar et al, (2005, p.4):

[...] A demonstração experimental em sala de aula não é um recurso pedagógico autossuficiente nem uma atividade autoexplicativa. Não basta apresentá-la, impressionar o aluno e colher o seu aplauso para que ele possa aprender os conceitos que motivaram a sua apresentação. É indispensável à participação ativa do professor ele é o parceiro mais capaz, é quem domina o abstrato e pode extraí-lo do concreto.

A temática foi ministrada com exemplos de alimentos que fazem os processos de fermentação usual e com recursos visuais, visando facilitar o desenvolvimento intelectual dos alunos. Espera-se que, após a análise dos resultados deste trabalho, possamos refletir sobre as estratégias e atividades realizadas, levando para sala de aula, recursos pedagógicos estratégicos, garantia do ensino/aprendizagem e a oportunidade de construir conhecimentos significativos para a vida em sociedade.

[...] Os recursos pedagógicos acessíveis, tem a função de agir como facilitadores do acesso a aprendizagem tanto na escola como também fora dela. Através deles, os alunos são capazes de participarem de todas as estratégias de ensino oferecidas pela escola e pelo professor, se usados com sabedoria, criatividade e seleção adequada. Assim garantirão efetivamente o desenvolvimento e um bom desempenho dos alunos (MARQUETI, 2013, p. 34).

Foi confeccionado e aplicado o jogo didático denominado “céu do químico” como metodologia para avaliar o aprendizado sobre as experimentações. Pois, a prática proporciona a compreensão e a identificação das características dos processos fermentativos. Ao incluir o

jogo didático nas aulas, o professor instiga o discente a envolver-se numa atividade familiar e expressiva, beneficiando a aprendizagem dos conteúdos de forma lúdica. Dessa forma, as aulas são mais direcionadas nos próprios discentes e menos no educador. Então, o professor/pesquisador como diz Freire (1996, p. 47), passa a ser “[...] aquele que cria possibilidade para a produção ou construção, e não mero transmissor do conhecimento.”

As aulas foram acompanhadas por um intérprete de Libras durante a aplicação do conteúdo, práticas experimentais e jogo didático. O estudo também investigou, o papel do intérprete na sala de aula regular e qual a sua contribuição para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos/deficientes auditivos. As instituições de ensino regular inclusivas possuem o intérprete-tradutor, o que a legislação defende como obrigatório. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) N° 9394/96:

[...] Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais. §1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender as peculiaridades da clientela de educação especial. §2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns do ensino regular. §3º A oferta da educação especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil.

Partindo das observações acima, definimos os objetivos:

#### **OBJETIVO GERAL:**

Investigar práticas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos/deficientes auditivos com foco no estudo da fermentação alcoólica e fermentação láctica no ensino regular inclusivo do IFAM-CMC.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Demonstrar através de diferentes experimentos, a fermentação láctica e a fermentação alcoólica;
- Proporcionar alternativa didática para o ensino de temas das Ciências/Química com a participação direta do aluno;
- Conhecer o ambiente institucional inclusivo e a relação entre o intérprete, o professor e os alunos surdos/deficientes auditivos;

- Avaliar a metodologia da experimentação e da utilização de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de fermentação, da disciplina de Ciências/Química, em uma turma de 2º ano do ensino médio no Instituto Federal do Amazonas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ASPECTOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL

#### 2.1.1 Legislação e normas

De 1961 a 1971, destacou-se de início, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 4. 024/61, que, reafirma o direito dos excepcionais à educação, indica em seu Artigo 88 que, para integrá-los na comunidade, sua educação deverá, dentro do possível, enquadrar-se no sistema geral de educação. Pode-se inferir que o princípio básico aí implícito é o de que a educação dos excepcionais deve ocorrer com a utilização dos mesmos serviços educacionais organizados para a população em geral (situação comum de ensino), podendo se realizar através de serviços educacionais especiais (situação especial de ensino) quando a situação não for possível. Deste modo, o “sistema geral de educação”, pode-se interpretar o termo “geral” com um sentido *genérico* (grifo do autor), isto é, envolvendo situações diversas em condições viáveis, ou, ainda, com um sentido de universalidade, referindo-se à totalidade das situações (MAZZOTA, 2003).

A Lei nº 5. 692/71, com a redação alterada pela Lei nº 7.044/84, que fixa as diretrizes e bases do ensino de 1º e 2º graus, define o objetivo geral para estes graus de ensino (comum ou especial) como o de “proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, preparação para o trabalho e para o exercício consciente da cidadania”. Além disso, no Artigo 9º, a Lei nº 5.692/71 assegura o “tratamento especial” aos “alunos que apresentarem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto a idade regular de matrícula e superdotados”, de conformidade com o que os Conselhos Estaduais de Educação definirem. Entende-se neste termo, que a “educação dos excepcionais” podem se enquadrar-se no “sistema geral de educação”, ao contrário do que estava proposto no Artigo 88 da Lei nº 4. 024/61 (MAZZOTA, 2003).



De 1972 a 1985, o Conselho Federal de Educação, esclarece sobre o Artigo 9º da Lei nº 5. 692/71, o Conselheiro Valnir Chagas diz que o “tratamento especial de forma nenhuma dispensa o tratamento regular em tudo o que se deixe de referir-se à excepcionalidade” (MAZZOTA, 2003).

No Título III, Da Ordem Econômica e Social, o Artigo Único, incluído entre os Artigos 165 e 166, dispõe que, é assegurado aos deficientes a melhoria de sua social e econômica, especialmente mediante:

[...] I- Educação especial e gratuita; II- assistência, reabilitação e reinserção na vida econômica e social do País; III- proibição de discriminação, inclusive quanto à admissão ao trabalho ou ao serviço público e a salários; IV- possibilidade de acesso a edifícios e logradouros públicos (MAZZOTA, 2003, p. 71).

O atendimento educacional como competência do “MEC (Ministério da Educação e Cultura) através do CENESP (Centro Nacional de Educação Especial), regulamentando o atendimento educacional, a Portaria nº 186 estabelece que o mesmo será prestado em estabelecimentos dos sistemas de ensino (via regular), cursos e exames supletivos adaptado, em Instituições Especializadas ou simultaneamente em mais de um tipo de serviço. Outra recomendação no sentido de que “sempre que possível, as classes especiais deverão ser orientadas por professor especializado...” (MAZZOTA, 2003, p. 73).

De 1986 a 1993, continuando na análise da legislação e normas básicas, o CENESP/MEC define normas para a prestação de apoio técnico e/ou financeiro à Educação Especial nos sistemas de ensino público e particular. Percebeu-se que a partir desta norma houve um certo avanço, especialmente ao nível conceitual, quanto à caracterização das modalidades de atendimento e clientela a que se destina. A Educação Especial é entendida como parte integrante da Educação visando ao desenvolvimento pleno das potencialidades do “educando com necessidades especiais”. Apareceu pela primeira vez neste contexto a expressão “educando com necessidades especiais” em substituição à expressão “aluno excepcional”, que, daí para frente é praticamente abolida dos textos oficiais (MAZZOTA, 2003).

No capítulo III, Da Educação, da Cultura e do Desporto, Artigo 205: “a educação é direito de todos e dever do Estado e da família. Será provida e incentivada com a colaboração da sociedade visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da

cidadania e sua qualificação para o trabalho”; Artigo 208: “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

[...] I - Ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a este não tiveram acesso na idade própria; II – progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio; III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (...); VII – atendimento ao educando, no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde; Artigo 213: Os recursos públicos serão destinados às escolas públicas, podendo ser dirigidos a escolas públicas, podendo ser dirigidos a escolas comunitárias, confessionais ou filantrópicas definidas por lei... (MAZZOTA, 2003, p. 77).

Como percebemos, ao longo da história de Educação Especial no Brasil houve grande evolução, por um momento, se contrariaram, ao relatar que os alunos seriam inseridos no “sistema geral de educação” e não na escola com “educação dos excepcionais”, após um tempo trocaram este termo para “educandos com necessidades especiais”, criaram várias leis que asseguram o tratamento educacional especializado desses sujeitos surdos/deficientes auditivos, além de inclusão no sistema de ensino regular, dentre outros benefícios citados ao longo desse percurso de legislação e normas (MAZZOTA, 2003).

### **2.1.2 PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais**

De acordo com os PCN's, o tema fermentação pode ser visto como o princípio físico da conservação da energia, essencial na interpretação de fenômenos naturais e tecnológicos, pode ser verificado em processos de natureza biológica, como a fermentação, ou em processos químicos, como a combustão, contando em qualquer caso com o instrumental matemático para seu equacionamento e para sua quantificação (BRASIL, 1998).

Outro documento importante dos Parâmetros Curriculares Nacionais são as estratégias para a educação de alunos com necessidade educacionais especiais de 1999. Este documento foi formulado para esse fim, ou seja, para a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais e, supostamente, para adequar os conteúdos curriculares relacionados à série correspondente em que o aluno esteja, de acordo, com sua necessidade educacional (BARBOSA, 2007).

De acordo com Barbosa (2007, p.51, apud Brasil, 1999) são diversas as adequações, no entanto, serão analisadas apenas algumas, referentes ao aluno surdo. As adaptações relativas ao currículo da classe são:

[...] - A relação professor/aluno considera as dificuldades de comunicação do aluno, inclusive a necessidade que alguns têm de utilizar sistemas alternativos (língua de sinais, sistemas braille, sistema bliss ou similares, etc).

- As metodologias, as atividades e procedimentos de ensino são organizados e realizados levando-se em conta o nível de compreensão e a motivação dos alunos; os sistemas de comunicação que utilizam, favorecendo a experiência, a participação e o estímulo à expressão.

Devido à dificuldade de comunicação que existe entre o aluno surdo/deficiente auditivo e o professor ouvinte, foi elaborada a primeira adaptação, além de estabelecer a necessidade de usar a língua de sinais. A segunda está relacionada à metodologia de ensino a ser adotada, mas, de acordo, com o grau de compreensão do aluno e da comunicação que ele utiliza, no caso, a LIBRAS (BARBOSA, 2007).

A seguir veremos algumas adaptações de recursos de acesso específico ao aluno com surdez, materiais e equipamentos específicos:

Prótese auditiva, treinadores de fala, tablado, softwares educativos e específicos; Textos escritos complementados com elementos que favoreçam a sua compreensão: linguagem gestual, língua de sinais e outros; Sistema alternativo de comunicação adaptado às possibilidades do aluno: leitura orofacial, linguagem gestual e de sinais; Salas-ambientes para treinamento auditivo, de fala, rítmico, etc; Posicionamento do aluno na sala de aula de tal modo que possa ver os movimentos orofaciais do professor e dos colegas; Material visual e outros de apoio, para favorecer a apreensão das informações expostas verbalmente. (BARBOSA, 2007 apud BRASIL, 1999).

Essa adaptação curricular tem como intuito, minimizar os efeitos, ou melhor, as consequências da deficiência auditiva, por meio desses materiais citados acima. O educador precisa sempre lembrar que há um aluno surdo na classe, para adaptar os recursos necessários para sua efetiva e significativa aprendizagem, como os materiais de apoio visual, a fim de melhorar a aquisição dos conceitos (pelo aluno surdo) trabalhados pelo professor em seu cotidiano (BARBOSA, 2017).

### 2.1.3. BNCC – Base Nacional Comum Curricular

O estudo de Ciências da Natureza apresenta como papel principal a preparação dos jovens cidadãos para enfrentar os desafios de uma sociedade em mudança contínua. O conhecimento científico é um elemento chave na cultura geral dos cidadãos, pois o acesso a esse conhecimento os habilita tanto para se posicionar ativamente diante das modificações do mundo em que vivem como para compreender os fenômenos observáveis na Natureza e no Universo (SÃO PAULO, 2012).

O conhecimento científico é importante, porém não deve ser a única maneira de proporcionar o reconhecimento do mundo natural. Os alunos devem ser protagonistas e capazes de tomar decisões em diversas situações do cotidiano (SÃO PAULO, 2012).

A educação do nível básico deve propiciar aos discentes diversas situações de aprendizagens para desenvolver a capacidade de construção de conhecimentos de diversos fenômenos, formular hipóteses, experimentar e raciocinar sobre diferentes teorias, fatos e métodos. Deve também proporcionar a compreensão das relações entre a Ciência e a sociedade e sua influência nas produções. Desse modo, as atividades que são propostas podem contribuir para a formação de um sujeito independente e com uma visão abrangente de mundo, tendo a capacidade de intervir e transformar a sua realidade atuando como um ser humano crítico, competente e informado (GUIMARÃES, 2009).

O ensino de Ciências na BNCC, fundamentam sobre o conteúdo de fermentação para o ensino fundamental, mas, não de maneira explícita, onde corrobora com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) retratando que cada nivelamento de estudo tem suas vertentes e habilidades para um desenvolvimento do ensino e aprendizagem. Conforme ilustra o quadro 1.

**Quadro 1 - Unidade temática sobre organismos**

Unidade temática: de <b>organismos a ecossistemas</b>
Ênfase em animais e plantas como exemplos de seres vivos. Não estão incluídos explicitamente microrganismos, bactérias, fungos. Não há menção ao papel importante de microrganismos em processos importantes como a fermentação, produção de alimentos (queijos, iogurte, cerveja, vinho, pão), ou mesmo no equilíbrio dos ecossistemas e decomposição, fixação de nitrogênio nos solos, processo digestivo de ruminantes etc.

Fonte: BNCC (BLIKSTEN & HAEGELE), 2017.

No quadro 2, observou-se a isenção do conteúdo fermentação no ensino de Ciências na BNCC, mas, retratando-se aos microrganismos, o que dá ênfase ao trabalho realizado na aula de fermentação alcoólica e láctica aos alunos surdos.

**Quadro 2 - Habilidades de Ciências no BNCC**

<b>6° Série/ 7° ano do ensino fundamental</b>	<b>Habilidades</b>
Conteúdos:	Identificar e descrever a participação de microrganismos na fabricação de determinados alimentos (pão, queijo, leite, iogurte etc.), com base na leitura de textos;
Ciência e tecnologia – A tecnologia e os seres vivos	Identificar e descrever a participação de microrganismos na conservação/deterioração de determinados alimentos (carne, leite, iogurte etc.), com base na leitura de textos ou em análise de resultados de experimentação;
Produtos obtidos de seres vivos <ul style="list-style-type: none"> <li>• O uso de seres vivos e de processos biológicos para a produção de alimentos</li> <li>• Os seres vivos mais simples e sua relação com a conservação dos alimentos</li> </ul>	Reconhecer procedimentos utilizados em casas ou residências para a conservação de alimentos a partir da leitura de textos e/ou ilustrações;  Reconhecer procedimentos utilizados pela indústria para a conservação de alimentos a partir da leitura de textos e/ou ilustrações;  Identificar e descrever as fases principais nos processos de esterilização do leite e as transformações químicas para a obtenção de seus derivados;  Associar a fermentação biológica ao processo de obtenção de energia realizado por microrganismos, identificando os reagentes e produtos desse processo.

Fonte: BNCC, (SÃO PAULO), 2012.

### **2.1.4 Base Nacional Comum Curricular: Igualdade, Diversidade e Equidade**

No Brasil, um país caracterizado pela autonomia dos entes federados, acentuada diversidade cultural e profundas desigualdades sociais, os sistemas e redes de ensino devem construir currículos, e as escolas precisam elaborar propostas pedagógicas que considerem as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais (BRASIL, 2017).

Nesse processo, a BNCC desempenha papel fundamental, pois explicita as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver e expressa, portanto, a igualdade educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas. Essa igualdade deve valer também para as oportunidades de ingresso e permanência em uma escola de Educação Básica, sem o que o direito de aprender não se concretiza (BRASIL, 2017).

O Brasil, ao longo de sua história, naturalizou desigualdades educacionais em relação ao acesso à escola, à permanência dos estudantes e ao seu aprendizado. São amplamente conhecidas as enormes desigualdades entre os grupos de estudantes definidos por raça, sexo e condição socioeconômica de suas famílias (BRASIL, 2017).

Diante desse quadro, as decisões curriculares e didático-pedagógicas das Secretarias de Educação, o planejamento do trabalho anual das instituições escolares e as rotinas e os eventos do cotidiano escolar devem levar em consideração a necessidade de superação dessas desigualdades. Para isso, os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na equidade, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes (BRASIL, 2017).

De forma particular, um planejamento com foco na equidade também exige um claro compromisso de reverter a situação de exclusão histórica que marginaliza grupos – como os povos indígenas originários e as populações das comunidades remanescentes de quilombos e demais afrodescendentes – e as pessoas que não puderam estudar ou completar sua escolaridade na idade própria. Igualmente, requer o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na (Lei nº 13.146/2015) da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2017).

Segundo Brasil (2017) a BNCC e os currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos. Essas decisões, que resultam de um processo de envolvimento e participação das famílias e da comunidade, referem-se, entre outras ações, a:

- Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;
- Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem;
- Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.;
- Conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens;
- Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos;
- Selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender;
- Criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem;
- Manter processos contínuos de aprendizagem sobre gestão pedagógica e curricular para os demais educadores, no âmbito das escolas e sistemas de ensino.

## 2.2 ALGUNS PRESSUPOSTOS SOBRE A EDUCAÇÃO DOS SURDOS NO BRASIL

Pereira et al., (2011) afirma que a primeira escola para educandos surdos no Brasil foi fundada em 1857, no Rio de Janeiro, por D. Pedro II, que solicitou o encaminhamento de um professor surdo ao ministro da República Francesa, devido ao interesse em contribuir educacionalmente no país e ao filho de sua prima Isabel, que era surdo. O educador recomendado foi E. Huet, que havia sido aluno do Instituto Nacional de Paris e trouxe para o Brasil a língua de sinais francesa. Depois da denominação de Instituto Nacional de Surdos-Mudos (INSM), passou a se chamar de Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) a primeira escola para surdos.

Segundo Pereira et al., (2011 apud Ciccone, 1996) surdos brasileiros de várias regiões do país, se dirigiam para lá em busca de ensino, foram educados por meio de linguagem escrita, do alfabeto digital e dos sinais. Assim, a língua de sinais e o alfabeto digital utilizados por Huet na educação do surdo passaram a ser usados e conhecidos em todo o Brasil, os estudantes retornavam para suas cidades de origem e os divulgavam. Desde então, Huet é considerado o introdutor da língua de sinais no Brasil, com os seus conhecimentos na língua de sinais francesa mesclados na língua de sinais usadas pelos surdos brasileiros, e, então, formou-se a Língua Brasileira de Sinais.

Com estudos mais aprofundados, após um tempo, através do Congresso de Milão, o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) adotou o oralismo, depois a comunicação total, e, hoje, tem uma proposta de educação bilíngue para os alunos surdos (PEREIRA et al., 2011).

De acordo, com a literatura escrita por Pereira et al., (2011) por quase cem anos a língua de sinais foram proibidas na educação. Os surdos eram considerados deficientes, e a língua de sinais eram vistas como mímica, sem qualquer valor linguístico.

Após todas as dificuldades, grupos de surdos de todo o mundo começaram a organizar movimentos reivindicando os seus direitos sobre a utilização dessas línguas. O resultado depois de toda luta, foi o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais, na contratação de intérpretes e, mais recentemente, na implantação de educação bilíngue para Surdos, na qual a Libras é a primeira língua e a segunda, a língua portuguesa, na modalidade escrita (PEREIRA et al., 2011).



### 2.3 POSSIBILIDADES DE APRENDIZAGEM DO SUJEITO SURDO E SEU AMBIENTE ESCOLAR

Segundo Lacerda (2007) para os surdos, contudo, faltam recursos, tanto físicos, como por exemplo, intérpretes de Libras e materiais adaptados, quanto falta de preparação dos professores e da possibilidade de um plano de ensino específico.

Temos que ter cuidado ao nos expressarmos na sala, deixar o aluno impor suas ideias, não ser um docente que mostra que sabe de tudo e acabar mostrando um resultado negativo, como se o aluno só tivesse obrigação de compreender o conteúdo.

[...] O ambiente escolar é o espaço em que aprendizagem e desenvolvimento devem ocorrer de maneira integral. Não poderá ser um ambiente em que o aprender apareça como uma obrigação ao estudante e mais, como uma obrigação penosa (Martínez & Tacca, 2011, p. 215).

A escola é o primeiro ambiente da manifestação da diversidade, daí surge a precisão de se repensar e defender a escolarização como princípio inclusivo, que necessita de reconhecimento dos sujeitos não inclusos no processo, é um direito por lei de todos, mas, há inúmeras situações que fazem que o jovem surdo se sinta excluído, uma delas é por não conseguir se comunicar com os demais colegas, até porque a maioria não sabem a língua de sinais, precisando do mediador (intérprete) para se comunicar, os surdos sentem uma barreira por falta de metodologias voltadas para eles. Eles sabem que na escola regular inclusiva a mais possibilidades de aprendizados, mas também sabem que não terão contato direto com os colegas.

[...] Desta forma o movimento de inclusão traz como premissa básica, propiciar a Educação para todos, uma vez que, o direito do aluno com necessidades educacionais especiais e de todos os cidadãos à educação é um direito constitucional. No entanto, sabemos que a realidade desse processo inclusivo ainda é bem diferente do que se propõe na legislação e requer ainda muitas discussões relativas ao tema. O que podemos perceber é que numa comparação entre a legislação e a realidade educacional, a inclusão dos alunos surdos que apresentam necessidades educacionais no ensino não consolidou da forma desejada, a proposta atual vigente ainda não oferece nem garante condições satisfatórias para ser considerada efetivamente inclusiva. Ainda se faz necessária uma maior competência profissional, projetos educacionais mais elaborados, uma maior gama de possibilidades de recursos educacionais (MENEZES & FRIAS, 2009, p. 9-10).

Segundo Martínez & Tacca (2011) o processo de inclusão de um aluno surdo não termina quando este é colocado em uma classe regular, ao contrário, inicia-se. A operacionalização da inclusão requer capacitação dos professores, recursos didáticos especializado para alunos surdos e produção de conhecimento teórico associado a experiências positivas desenvolvidas pelo país.

Doziart (1999, p. 2) fala sobre algumas dificuldades encontradas por alunos surdos na escola regular:

[...] Escolas inclusivas que recebem alunos surdos têm enfrentado grandes dificuldades em se organizarem como espaços primordialmente, de ensino e aprendizagem. Essa dificuldade é produto da tradição oralista (método oral), em que os surdos considerados portadores de uma patologia, deveriam aprender a expressar-se oralmente, se quisessem vislumbrar alguma participação na sociedade.

O campo escolar tem produzido poucos resultados realmente efetivos. Após anos de escolarização, muitos sujeitos apresentam defasagens escolares, não são capazes de ter uma produção escrita compatível com a série, além de apresentar defasagens em outras áreas (MARTÍNEZ & TACCA, 2011 apud SALLES et al., 2003).

No Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Amazonas, percebemos que minoria deixa de lado o curso, é pequena a quantidade de discentes surdos/deficiente auditivo, mas, o que tem faltado ao ensino/aprendizado são materiais em LIBRAS, recursos visuais com mais imagens, nas aulas há apoio de intérpretes capacitados, mas muitos termos específicos de matérias e cursos não tem sinais em libras. Se o aluno é colocado em classe regular, sem demonstrar habilidades para acompanhar os trabalhos propostos, sem ter uma língua estruturada e sem que a escola ofereça estratégias de flexibilização, quer de profissionais, quer de currículo, a inclusão pode se tornar um mecanismo perverso (MARTÍNEZ & TACCA, 2011).

Sabemos que a boa vontade dos professores e sua preparação são condições devidamente necessárias, mas não suficientes para garantir uma escola inclusiva. Criar escolas inclusivas requer muito mais que boas intenções, declarações e documentos oficiais, requer que a sociedade, escolas e professores tomem consciência das tensões e organizem condições para criação de escolas inclusivas de qualidade (BARBOSA, 2016).

Neste sentido, Marchesi (2004 p. 44) afirma: “É muito difícil avançar no sentido das escolas inclusivas se os professores em conjunto, e não apenas professores especialistas em educação especial, não adquirirem uma competência suficiente para ensinar os alunos”.

#### 2.4 O PAPEL DO INTÉRPRETE EDUCACIONAL NA SALA DE AULA INCLUSIVA

A presença do tradutor-intérprete, na sala de aula, é essencial para a comunicação com os discentes surdos, ele é o intermediador em todos os momentos. Logo, o professor e o intérprete, precisam estar em contato para melhor aprimoramento das aulas.

[...] O intérprete educacional de Libras deve ser o canal comunicativo entre o aluno surdo, o professor, colegas e equipe escolar. Seu papel em sala de aula é servir como mediador entre pessoas que compartilham línguas e culturas diferentes. Essa atividade exige estratégias mentais na arte de transferir o conteúdo das explicações, questionamentos e dúvidas, viabilizando a participação do aluno em todos os contextos da aula e fora dela, nos espaços escolares (VEIGA, 2018, p. 21-22).

De acordo com Quadros, (2004) o intérprete é o profissional que domina a língua de sinais e a língua falada do país e que é qualificado para desempenhar a função de intérprete. No Brasil, o intérprete deve dominar a língua brasileira de sinais e língua portuguesa. Ele também pode dominar outras línguas, como o inglês, o espanhol, a língua de sinais americana e fazer a interpretação para a língua brasileira de sinais ou vice-versa (por exemplo, conferências internacionais). Além do domínio das línguas envolvidas no processo de tradução e interpretação, o profissional precisa ter qualificação específica para atuar como tal. Isso significa ter domínio dos processos, dos modelos, das estratégias e técnicas de tradução e interpretação. O profissional intérprete também deve ter formação específica na área de sua atuação (por exemplo, a área da educação).

O reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS – como língua oficial das comunidades surdas no Brasil, pela lei Federal n. 10.436, de 4 de abril de 2002, trouxe mudanças significativas para a educação dos Surdos. A partir deste marco histórico, a Libras passou a ser estudada por pesquisadores e educadores, e cresceu significativamente a quantidade de adeptos e defensores de sua utilização. Com isso, as escolas de Surdos passaram a contratar adultos Surdos para responder pela exposição dos educandos à língua de sinais, e as escolas regulares, em seus diferentes níveis, começaram a contratar intérpretes,

buscando obter resultados mais eficientes na relação professores ouvintes - alunos surdos (PEREIRA et al, 2011).

Outro documento importante é o Decreto de 22 de dezembro de 2005, n. 5.626, que indica que o tradutor e intérprete de Libras-Português possui uma função distinta da do professor docente (Artigo 14, §2º). Esse profissional é responsável por mediar o acesso dos surdos à comunicação, à informação e à educação e atua “[...] nas salas de aula para viabilizar o acesso dos alunos aos conhecimentos e conteúdos curriculares, em todas as atividades didático-pedagógicas; e no apoio à acessibilidade aos serviços e às atividades-fim da instituição de ensino” (PEREIRA et al, 2011 apud Artigo 21, §1º, Incisos II e III, BRASIL, 2005).

Conforme afirma Pereira et al, (2011) o decreto n. 5626/2005, também determinou a inclusão de língua brasileira de sinais como obrigatória nos cursos de formação de professores e de fonoaudiologia.

Há pouco tempo, o Plano Nacional de Educação – PNE, Lei 13.005/2014, em sua Meta 4, que aborda a universalização do acesso à educação para as pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, reitera, assim como os documentos anteriores, que para os alunos surdos deve haver a contratação de “tradutores(as) e intérpretes de Libras, guias-intérpretes para surdos-cegos, professores de Libras, prioritariamente surdos, e professores bilíngues” (BRASIL, 2014).

Guido, (2014) ressalta que o intérprete, dentro da sala de aula atua como canal comunicativo entre o aluno surdo e o professor ouvinte. Além disso, esse profissional realiza as traduções entre os que compartilham línguas e culturas diferentes. Em sala de aula, o intérprete precisa ter a consciência de que ele não assume o papel do professor regente e em situações relacionadas com o ensino-aprendizagem do aluno Surdo, precisa remeter-se ao professor, cumprindo com excelência a mediação comunicativa em sala de aula. A maioria dos docentes não conhecem a função do intérprete de Libras na sala de aula, não procuram informações básicas, trabalham o ano todo ao lado do intérprete/tradutor e acabam dando trabalhos que não fazem parte do seu cargo.

Quadros (2004) aponta que existem diversos problemas de ordem ética que surgem em função do modelo de intermediação que se constrói em sala de aula. Muitas vezes, o trabalho exercido pelo intérprete em sala de sala de aula acaba sendo confundido com o papel do professor. E nos preceitos éticos da profissão do intérprete, uma das características que

precisa ser seguida, é em relação a “fidelidade, a interpretação deve ser fiel, o intérprete não pode alterar a informação por querer ajudar ou ter opiniões a respeito de algum assunto, o objetivo da interpretação é passar o que realmente foi dito” (p. 28). Por muitas vezes, os próprios alunos Surdos acabam direcionando questões ao intérprete sobre conteúdos escolares, resultando em diálogos e discussões em relação aos assuntos abordados em sala com o intérprete e não com o professor. Esse é um problema que tem acontecido nas instituições, como a maioria dos professores não sabe a língua de sinais, o educando por não entender o que está sendo explicado pelo professor, procura sondar o intérprete para obter informações sobre a matéria.

Martínez & Tacca, (2011 apud Kelman 2005), em seu artigo, aponta 11 diferentes papéis atribuídos ao professor intérprete. São eles:

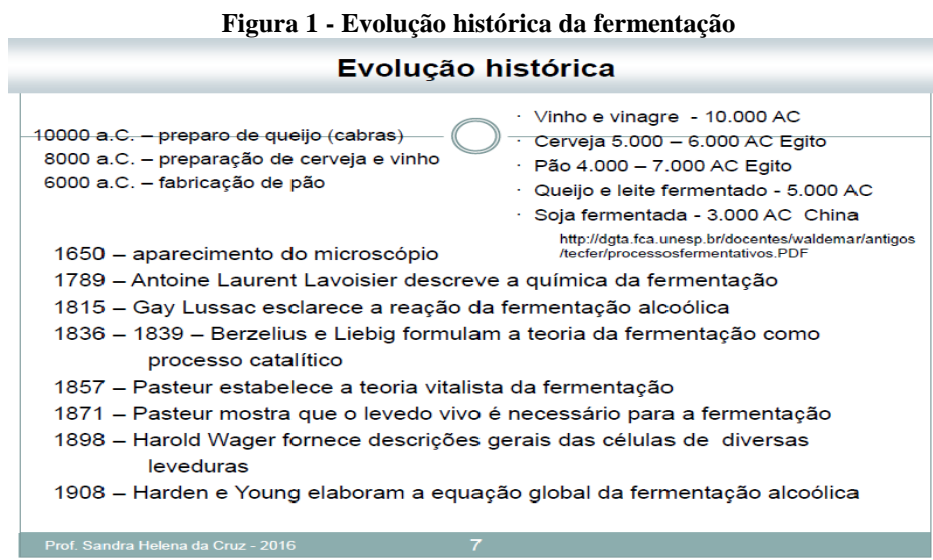
1. Ensinar língua português como segunda língua;
2. Ensinar língua de sinais para surdos;
3. Ensinar a língua de sinais para ouvintes;
4. Fazer a adequação (omissão) curricular;
5. Participar no planejamento das aulas;
6. Fazer a integração entre professores regente e professora intérprete;
7. Orientar habilidades de estudo dos alunos surdos;
8. Estimular a autonomia do aluno surdo;
9. Estimular e interpretar a comunicação entre colegas surdos e ouvintes;
10. Estimular a comunicação multimodal;
11. Promover a tutoria.

Concluimos ao, decorrer desta pesquisa que, os tradutores/intérpretes de língua de sinais possuem uma função fundamental dentro e fora da sala de aula, como citado por Martínez & Tacca (2011) diversos papéis são dados a ele para serem seguidos ao longo das necessidades apresentadas por alunos do seu trabalho, portanto, uma de suas finalidades é transmitir conhecimentos (do docente) ao traduzir as suas aulas, principalmente, em escolas inclusivas, onde encontram-se indivíduos que precisam ser incluídos, se comunicar com sujeitos ouvintes, e, ouvintes se comunicar com alunos surdos, dentre outras utilidades.

## 2.5 HISTÓRICO DA FERMENTAÇÃO

De acordo com Duarte & Silva (2014 apud Amorim, 2005) ao decorrer da história da humanidade a fermentação foi uma das ocorrências que mais intrigou os pesquisadores da época. Na tentativa de compreender especificamente o processo fermentativo, conseguiram obter importantes avanços, que ajudaram a humanidade conhecer sua estrutura e desfrutar dos seus recursos de forma racional.

Abaixo observaremos a figura 1, mostrando a evolução histórica da fermentação ao longo dos anos:



Fonte: CRUZ, 2016.

Conforme Duarte & Silva, (2014 apud Amorim, 2005) as modificações sem explicações apresentadas por matérias fermentescíveis atraíram a atenção dos cientistas e filósofos, que procuraram descobrir as origens desse processo. A seguir, conheceremos os principais pesquisadores envolvidos na busca sobre o conhecimento da fermentação e suas respectivas descobertas científicas:

Em 1959, Sylvius de Le Boe, diferenciou o processo de fermentação de outras reações químicas, não só pela liberação de gases, mas, também pela liberação de alguns ácidos (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Pouco mais tarde, em 1665, Becher um alquimista alemão ressaltou que somente os líquidos açucarados poderiam entrar em fermentação espirituosa. Segundo ele o álcool não preexistia do mostro, mas se formava durante a fermentação, sobre as influências do ar. Prevalencia a ideia de juntar o termo álcool à fermentação (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Em meados de 1667, Thomas sugeriu a primeira concepção filosófica de fermentação. Escreveu que o levedo dotado de íntimo de decomposição transportava esse movimento à matéria fermentescível, possibilitando a separação das partículas homogêneas, que depois seriam combinadas sob a forma de compostos estáveis. Alguns compostos permaneciam como o álcool, outros eram liberados como o gás carbônico. Nesta concepção a fermentação

representaria um caso particular de putrefação (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Georg Ernst Stahl, em 1697, formulou conceitos primitivos, que mais tarde, conduziram aos conceitos de enzimas e de catalizadores de reações. Este cientista, assim como Willis, também acreditava que a fermentação era a decomposição de um corpo suscetível a esse fenômeno (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

### **2.5.1 Fermentação Alcoólica**

A maior parte dos estudos relacionados à fermentação alcoólica está direcionada para a produção de bebidas alcoólicas, embora, o uso de álcool tenha várias finalidades. As bebidas alcoólicas eram o foco da fermentação, só mais tarde, as civilizações passaram a utilizar o processo de fermentação alcoólica para a produção de etanol (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

O Brasil só passou a produzir álcool em larga escala a partir de 1970, inicialmente misturado à gasolina, e depois, como combustível para movimentar a frota nacional de veículos. Este fato traduziu-se em um sucesso de um programa energético autossustentável, alternativo e pioneiro na substituição da gasolina, que promoveu benefícios ao país. O século XVII foi considerado um período importante para os avanços tecnológicos da Europa Ocidental, nessa época muitas ideias foram desencadeadas influenciando profundamente a história da humanidade, principalmente a respeito do estudo sistemático da fermentação alcoólica. O tema era ainda controverso e obscuro, e se tornou muito estudado por pesquisadores (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Willis e Stahl propuseram uma teoria mais definitiva para explicar a natureza da fermentação alcoólica, acabando com ideias confusas. Posteriormente, os pontos básicos de seus pensamentos sobreviveriam no sistema defendido por Lavoisier (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Antoine van Leeuwenhoek, era um comerciante holandês que montava conjunto de lentes e com elas investigava o mundo microscópico. Foi um cientista com formação elementar que com o auxílio de uma simples composição de lentes e parafusos, descobriu os “animalcules”, que dançavam em uma gota de água. Eram seres minúsculos presentes por toda parte, hoje chamados de protozoários. As descobertas de Leeuwenhoek revolucionaram

os estudos da microbiologia, a partir de seu trabalho os microrganismos foram descobertos. Em 1780 ele declarou em uma de suas descobertas que ao observar a cerveja observou pequenos grânulos, que hoje sabemos que são as leveduras (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

A composição dos compostos orgânicos do processo de fermentação, não eram compreendidos até Antony Laurent Lavoisier, em 1789, realizar uma análise sistemática sobre as substâncias presentes neste fenômeno. Durante suas investigações ele formulou a lei considerada alicerce da Química experimental, a qual estabelecia que: na natureza ocorrem somente mudanças ou modificações, o princípio era que em todo processo há uma quantidade igual de matéria antes e depois da reação, ou seja, nada se cria, nada se perde. Lavoisier estabeleceu em 1789, que as relações ponderais que ligam uma substância fermentecível – o açúcar- aos produtos de fermentação são o álcool e o dióxido de carbono. Desta forma, este brilhante cientista foi o primeiro a aplicar métodos de análise quantitativa ao estudo das relações existentes entre o açúcar e seus derivados (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Louis Jacques Thérnard, este pesquisador era professor de Química da Escola Politécnica de Paris, em 1803 publicou seus estudos sobre fermentação, no qual dirigiu a atenção para uma deposito, semelhante ao levedo de cerveja, produzido por todos os líquidos fermentecíveis e mostrou que continha compostos nitrogenados, que com a destilação produziam amônia. Com isso, a ideia de que a fermentação era causada pela ação do açúcar caiu por terra (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Jean Baptiste Van Helmont, em 1852, percebeu que durante a fermentação havia a produção de um gás especial, diferente do álcool com o qual era confundido (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

Pasteur, em 1857, ao estudar as doenças que afetam o vinho, Pasteur descobriu aquilo que já desconfiava: a fermentação se deve a ação de alguns microrganismos. Ele entregou um artigo nesse ano sobre a fermentação láctea. E ainda, estabeleceu, equivocadamente, que a fermentação alcoólica era um fenômeno fisiológico (e não biológico). Porém, proporcionou uma interpretação correta do processo de fermentação, a partir do conhecimento disponível da época (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).



J. H. van den Broek, era professor da escola Militar de Utrecht, na Holanda, corroborou para a tese de Pasteur, pois em 1860 estudando o suco de uva atribui a fermentação às células de fermento (DUARTE & SILVA, 2014 apud AMORIM, 2005).

### 2.5.2 Fermentação Láctica

Há muito tempo a humanidade vem consumindo alimentos fermentados, que além de conferir às matérias-primas utilizadas um sabor agradável, também prolongam a durabilidade dos alimentos, como é o caso do iogurte. Embora alguns micro-organismos façam mal à saúde, alguns são de grande importância e não nos fazem mal, podendo até conferir benefícios à saúde, como os leites fermentados (MARTINS, 2014).

Os leites fermentados podem melhorar a flora intestinal, fortalecer o sistema imunológico, auxiliar no combate ao colesterol, entre outros benefícios. Acredita-se que sejam capazes até de prevenir determinados tipos de câncer no estômago e no intestino. Os benefícios do iogurte estão diretamente ligados ao Aparelho digestivo, regulando o intestino e combatendo também prisão de ventre. O iogurte é produzido através da fermentação do leite (MARTINS, 2014).

A fermentação láctica é assim chamada porque produz o ácido láctico como composto principal. É um processo bioquímico realizado por bactérias lácticas como o *Lactobacillus delbrueckii*, o *Lactobacillus bulgaricus*, o *Lactobacillus pentosus*, o *Lactobacillus casei*, o *Lactobacillus leichmannii* e o *Streptococcus lactis*, entre outros (Oliveira, 2009).

A fermentação do leite resulta em vários tipos de produtos. Todos eles possuem durabilidade (ou vida de prateleira) mais extensa do que a do leite fresco. Esse fato deve-se à produção do ácido láctico, que resulta em maior acidez e abaixamento do pH do meio, dificultando o crescimento de micro-organismos que podem fazer mal à saúde humana ou deteriorar o produto (MARTINS, 2014).

O processo fermentativo láctico é aplicado na produção de diversos alimentos, tanto de origem vegetal, como picles, chucrute e azeitonas, quanto de origem animal, como queijos, iogurtes e salames (MARTINS, 2014).

O leite empregado no processo de fermentação deve ser de boa procedência e qualidade, livre de antibióticos ou resíduos tóxicos, importante para garantir a segurança alimentar do produto, mantendo o padrão de qualidade estabelecido pela legislação em vigor

no país que o produz e comercializa. É importante entender que, por mais avançada que seja a tecnologia empregada no processamento do leite fermentado, nunca se conseguirá fabricar um produto de boa qualidade a partir de matéria-prima deficiente (MARTINS, 2014).

### **2.5.3 Alimentos Fermentados**

Almeida, (2005) ressalta que os alimentos fermentados tem papel vital na história do homem, oferecendo grande variedade de sabores, aromas e texturas que enriquecem sua nutrição. Acredita-se que sua importância será ainda maior quando a população mundial alcançar de 8 a 12 bilhões de habitantes, já no século XXI. De modo geral, os alimentos e bebidas fermentadas podem ser produzidos e distribuídos a baixo do custo e são de alto valor nutricional fornecendo calorias, proteínas, vitaminas e minerais a preços acessíveis para a maioria dos consumidores. Alguns alimentos fermentados já são industrializados atualmente e já fazem parte da dieta da população de quase todo o globo, como, por exemplo: pão, queijos, iogurtes, vinagre e bebidas fermentadas (cerveja, vinho) e fermentado-destiladas (uísque, cachaça, tequila).

Na área de laticínios, a produção de iogurtes e leites fermentados funcionais possui grande aceitação pelo público em geral e apresentam excelente valor nutritivo, sendo considerados os “veículos” mais utilizados para o consumo de probióticos (ANTUNES et al., 2007). Nas últimas décadas a busca por alimentos funcionais aumentou consideravelmente, uma vez que os alimentos passaram a ser vistos não somente como uma fonte de nutrientes, mas também como promotores de bem-estar e saúde, devido à redução do risco de doenças (ROBERFROID, 2000; SIRÓ et al., 2008). Dentro deste contexto, os probióticos têm sido amplamente estudados para sua aplicação em alimentos, devido a inúmeras atribuições em relação aos seus benefícios à saúde.

Alimento como o iogurte é feito a partir do leite através de um processo de fermentação realizado por bactérias. Não existem muitas certezas sobre a descoberta do iogurte. Pensa-se que poderá ter sido produzido pela primeira vez no Oriente, por acaso, quando se guardava o leite de cabra, búfalo ou ovelha em potes de barro sujeitos às altas temperaturas do deserto; ou então na Turquia, onde o leite era guardado em bolsas de couro penduradas no dorso dos camelos, cujo calor corporal contribuiria para o processo de fermentação. O iogurte produzido era retirado dos alforjes (ou dos potes), que eram

novamente enchedos com leite sem serem lavados. Isto garantia a continuidade do processo (POLLEN, 2007).

O iogurte terá sido posteriormente espalhado pelo mundo por gregos e fenícios. Até ao início do século XX era considerado um medicamento, sendo vendido em farmácias pelos efeitos benéficos que produzia no organismo, sobretudo ao nível do aparelho digestivo (POLLEN, 2007).

Atualmente, com todo o conhecimento científico desenvolvido a respeito do iogurte, ele pode ser utilizado como substituto do leite, pois, é fácil de digerir e mantém as principais características nutritivas. O iogurte facilita o processo digestivo para as pessoas intolerantes à lactose e aumenta a disponibilidade do cálcio. O seu consumo regular ajuda ainda no equilíbrio da flora intestinal, já que as bactérias responsáveis pela produção do iogurte criam um meio ácido no intestino que impede o desenvolvimento de bactérias patogénicas, que podem causar, por exemplo, dores de cabeça, inflamação das mucosas ou diarreia (POLLEN, 2007).

A seguir veremos a figura 2, demonstrando alguns alimentos fermentativos e os microrganismos envolvidos no processo:

**Figura 2 - Produtos alimentícios fermentados**

Produto	Microrganismo
Queijo	Bactérias e fungos
Iogurtes	Bactérias lácticas
Manteiga	Bactérias lácticas
Bebidas alcoólicas ocidentais	Leveduras alcoólicas
Bebidas alcoólicas orientais	Fungos e leveduras
Produtos de panificação	Levedura alcoólica
Picles, azeitonas, chucrute	Bactérias lácteas
Carnes fermentadas	Bactérias lácticas
Vinagre	Bactérias acéticas
Café	Bactérias lácteas, etc.
Cacau	Leveduras e bactérias
Chá	Enzimas oxidases
Soja fermentada	Fungos, leveduras e bactérias
Leveduras comestíveis	Leveduras
Gorduras	Leveduras
Desenvolvimento de sabor	Fungos
Aromas	Fungos
Proteínas unicelulares (SCP)	Fungos, leveduras e bactérias
Ensilagem	Bactérias lácteas

**Importância dos processos fermentativos**

*- Na indústria de alimentos*

Prof. Sandra Helena da Cruz - 2016

6

Fonte: CRUZ, 2016.

#### 2.5.4 Fermentação um tema interdisciplinar trabalhado na sala de aula inclusiva

A fermentação alcoólica e fermentação láctica é um contexto experimental significativo tanto para o ensino de Química quanto para o de Biologia, pois através de sua abordagem é possível desenvolver vários conceitos científicos importantes para as duas áreas de ensino (LUCA et al., 2013).

Segundo Duarte & Silva (2015 apud BRASIL, 2000) a interdisciplinaridade está prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais, porém ainda é vista como um grande desafio a ser superado pelos professores de todas as áreas, já que trabalhar interdisciplinarmente é o mesmo que andar na contramão de nossa formação, considerando que esta foi inteiramente disciplinar a proposta abordada. Vejamos a seguir a proposta para trabalhar a interdisciplinaridade através da temática Fermentação Alcoólica e Fermentação Láctica:

**QUÍMICA:** Reações; reações endotérmica e exotérmica; temperatura; funções orgânicas como Hidrocarbonetos, álcoois, descarboxilação, pH, combustão, transformação física e química.

**SAÚDE PÚBLICA:**

- **Fatores positivos:** confecção de iogurte, queijo, bebidas fermentadas em geral. Com o consumo adequado do indivíduo, o seu organismo terá maior probabilidade de prevenção a diversas doenças oportunistas, contribuindo na sua questão imunológica. Com os procedimentos abordados neste trabalho de baixo custo.
- **Fatores negativos:** o uso excessivo de bebidas fermentadas pode ocasionar problemas de diabetes, colesterol e dependência química.

**BIOLOGIA:** fungos, bactérias, mudança no comportamento orgânico, probióticos, respiração anaeróbica e aeróbica (em alguns casos).

**PORTUGUÊS:** Para que esta disciplina esteja inserida no contexto é necessário para que se confeccione um texto informativo ideal para conscientização da alimentação oriunda da fermentação aos indivíduos.

Segundo BRASIL (1999) a interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados.

## 2.6 AS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Na busca de metodologias no âmbito do ensino-aprendizagem de Química, aos discentes surdos/deficientes auditivos, exploramos um recurso didático usado por quase todos os professores de Química, as experimentações. Pois, une os conceitos abordados às demonstrações em práticas, isto é, seja no laboratório com materiais e reagentes disponíveis ou na sala de aula com materiais de baixo custo. A experimentação por ser uma metodologia visual, facilita o desenvolvimento dos alunos surdos, logo, os conteúdos ligados a prática experimental da fermentação, fica inviável somente com aula teórica pela importância da apresentação dos fatores reais para o entendimento da reação. Silva e Moreira (2016) afirmam que é necessária uma metodologia diferenciada, e os recursos podem ser criados pelo próprio professor, com a ajuda do intérprete, se houver, ou do próprio aluno surdo. Jogos, quebra-cabeça relacionados com o conteúdo ministrado, maquetes com materiais reutilizáveis. Tudo que possa facilitar o entendimento do aluno surdo.

O planejamento do projeto foi essencial em seu desenvolvimento significativo, a aula de fermentação alcoólica e fermentação láctica foi pensada bem antes da aplicação, contatamos com um intérprete, antes da ministração da aula, para êxito e conhecimento da metodologia que melhor atenderia as dificuldades do aluno surdo. Segundo Queiroz e Almeida (2004, p. 53):

[...] Os educadores precisam ter em mente que o aluno não é uma máquina que aprenderá fórmulas rapidamente, decorando reações e propriedades químicas, o ensino tradicional transmite algumas vezes desta forma, então, é necessário tratar temas químicos de forma natural, comentando nas aulas sobre o que ocorre ao seu redor para contribuir a sua compreensão de mundo. Trabalhar com as substâncias, aprender a observar um experimento cientificamente, visualizar de forma que cada aluno descreva o que observou durante a reação, isto sim leva a um conhecimento definido. O desinteresse dos discentes pelo aprendizado da Química se deve, em geral, a falta de práticas experimentais que possam relacionar a teoria e a prática.

De acordo com Axt (1991) a ausência de experimentação é uma crítica constantemente dirigida ao ensino das Ciências nas escolas de níveis Fundamental e Médio, mesmo tendo como argumento o pressuposto de que a prática experimental contribui para uma melhor qualidade do ensino. A falta dessa metodologia no meio do ensino, tem gerado um decréscimo no índice de educação do Brasil, principalmente na disciplina de Química.

As aulas em laboratórios ou em sala de aula são de extrema importância para uma aprendizagem significativa, onde os conceitos científicos poderão ser aplicados no dia a dia de cada aprendiz. As atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão de como a Química se constrói e se desenvolve, presencia a reação ao “vivo e a cores”. A experimentação pode ter um caráter indutivo ou dedutivo. No primeiro (indutivo), o aluno pode controlar variáveis e descobrir ou redescobrir relações funcionais entre elas. Porém é no caráter dedutivo que eles têm a oportunidade de testar o que é dito na teoria (ZIMMERMANN, 1993).

Outro fator para os educadores não desenvolverem o ensino através da prática experimental é a carga horária da disciplina de Química estar incompatível com a quantidade de assuntos na ementa a serem trabalhados, deixando de lado o tempo para a realização das mesmas (PONTES, 2008).

Na graduação acadêmica de licenciaturas, os mestres (docentes) acabam deixando a desejar, no que diz respeito a falta de ênfase a realizações de métodos experimentais, com metodologias repetidas e baseadas na memorização de conceitos. Porém, na rede pública de ensino os laboratórios para a realização dessas aulas são na maioria das vezes precários, não possuindo os materiais e reagentes necessários utilizados no experimento, onde muitas vezes o objetivo da prática não é alcançado, além de colocar em risco todos os envolvidos, devido à falta de equipamentos de segurança no local (SALASSE, 2012).

Cabe ao professor buscar alternativas didáticas, como por exemplo, a realização de experimentos com materiais domésticos e de baixo custo, pois o objetivo da experimentação é possibilitar ao educando a criação de modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações (HESS, 1997).

Aulas que utilizam o recurso da experimentação são ferramentas poderosas para adquirir e testar conhecimentos, mas por si só não são suficientes para fornecer conhecimentos teóricos, pois é necessário a união dessa metodologia com outras metodologias para fazer com que o ensino de Química se torne mais eficaz (MORAIS, 2011).

A explanação dos conteúdos é o ponto de partida para a experimentação, ou seja, quanto mais desenvolvido for o campo conceitual, é mais provável que o experimento seja guiado pela teoria, porém, ao observarmos contraditoriamente, vemos que a dedicação teórica que estimula a conceitualização (HODSON, 1988).

## 2.7 OS JOGOS DIDÁTICOS

Santana (2008) afirma que o jogo didático é uma importante ferramenta na qual o professor deve oferecer possibilidades para a elaboração do conhecimento. Quando bem trabalhadas, essas atividades oportunizam a interlocução de saberes e o desenvolvimento pessoal, logo o jogo é considerado um tipo de atividade lúdica, quando possui duas funções em equilíbrio: a lúdica e a educativa (SILVA, et al., 2013, KISHIMOTO, 1994).

De acordo com Guimarães (2006), vários estudos a respeito de atividades lúdicas vêm comprovar que o jogo didático, além de ser fonte de prazer e descoberta para o aluno é a tradução do contexto sociocultural histórico refletido na cultura, podendo contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento do aluno como mediadores da aprendizagem significativa.

[...] O objetivo da atividade lúdica não é apenas levar o aluno a memorizar mais facilmente o assunto abordado, mas sim induzir o raciocínio do aluno, a reflexão, o pensamento e conseqüentemente a construção do seu conhecimento, onde promove a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor. Além do desenvolvimento de competências e habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade (GUIMARÃES, 2006, p.11).

Pacheco (2012 apud Kishimoto, 2003) diz que as discordâncias em relação ao jogo educativo estão ligadas à presença simultânea de duas funções, ou seja, a função lúdica dotada de caracteres do prazer e diversão e a função educativa dotada das condições necessárias para levar o indivíduo ao conhecimento e o entendimento do mundo.

Se um professor escolhe um jogo de memória com estampas de frutas destinadas a auxiliar na discriminação das mesmas, mas as crianças utilizam as cartas do jogo para fazer pequenas construções, a função lúdica predomina e absorve o aspecto educativo definido pelo professor: discriminar frutas. Da mesma forma, certos jogos perdem rápido sua dimensão lúdica quando empregados inadequadamente. O uso de quebra-cabeças e jogos de encaixes como modalidades de avaliação constrange e elimina a ação lúdica. Se perde sua função de propiciar prazer em proveito da aprendizagem, o brinquedo se torna instrumento de trabalho, ferramenta do educador. O “brinquedo” já não é brinquedo, é material pedagógico ou didático (KISHIMOTO, 2003).

Segundo Pacheco (2012) a realidade da sala de aula atual superou em muito o modelo estático de outrora, longe de ser apenas um transmissor de informações ao aluno, o professor assume outra postura, de mediador e facilitador do processo de aprendizagem. Hoje os interesses dos alunos também determinam a conduta pedagógica, exigindo outro tipo de professor para um novo tipo de aluno.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM – Campus Manaus Centro – CMC, localizado na Avenida Sete de Setembro, de nº 1.975, no Centro – com o CEP: 69.020-120, Telefone: (92) 3621 – 6700, site: [www.cmc.ifam.edu.br](http://www.cmc.ifam.edu.br).

A escolha do local foi pela acessibilidade aos sujeitos da pesquisa, pois, estudam no Instituto e também da disponibilidade de um intérprete de libras. Logo, fatores positivos para investigação com os discentes surdos/deficientes auditivos.

Os sujeitos da pesquisa foram: dois alunos surdos/deficientes auditivos, com faixa etária entre 16 e 17 anos, do 2º ano do ensino médio integrado em informática e integrado em química do IFAM-CMC; uma professora da SEDUC com deficiência auditiva/surda (convidada) e a participação do intérprete de Libras, servidor do Instituto.

#### **3.2 HISTÓRICO DO LOCAL DA PESQUISA**

O IFAM começou sua história em 2009, antes era chamado de CEFET-AM, com uma infraestrutura organizada, com cinco Campi, que já existiam no Estado anteriormente, mas passaram a ter denominações diferentes, o Campus Manaus Centro (antiga CEFET-AM), Campus Manaus Distrito Industrial (antiga Unidade de Ensino Descentralizada - UNED Manaus), Campus Coari (antiga Unidade de Ensino Descentralizado - UNED Coari), Campus Manaus Zona Leste (antiga Escola Agrotécnica Federal de Manaus) e Campus São Gabriel da Cachoeira (antiga Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira). Na figura 3, demonstra a fachada do instituto.



**Figura 3 - Fachada do IFAM-CMC**

Fonte: Portal do Holanda<sup>1</sup>

O surgimento dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia criada pelo Governo Federal estabeleceu uma operação de cunho que mudaria a história do país, possuindo como sustentação a Rede Federal de Educação Tecnológica, chegaram com intuito de expandir o ensino técnico e tecnológico, proporcionando o ensino nos níveis básico, técnico e tecnológico, licenciaturas, cursos de pós-graduação lato stricto sensu e programas de formação e qualificação de trabalhadores (MELLO, 2009).

O objetivo da Instituição é promover uma educação de excelência através do ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica, e visando à formação do cidadão crítico, autônomo, empreendedor e comprometido com o desenvolvimento social, científico e tecnológico do País, em 29 de dezembro de 2008, o Presidente da República, Luís Inácio Lula da Silva, sanciona o Decreto Lei N° 11.892, criando trinta e oito Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (MELLO, 2009).

### 3.3 TIPO DA PESQUISA

O trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa – quantitativa, a partir dos dados levantados foram feitas as devidas análises. E ainda, de cunho bibliográfico, pois, para realiza-la foram necessárias pesquisas nas literaturas afins ao tema, elementos que a cercam e seus resultados. Segundo Coutinho (2013), a pesquisa de caráter quantitativa enfatiza fatos e “fenômenos observáveis e na medição/avaliação comportamentais e/ou sócio afetivas passíveis de serem medidas” (p. 26), enquanto a pesquisa qualitativa “descreve os fenômenos por palavras em vez de número ou medidas” (p. 28).

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.portaldoholanda.com.br/amazonas/inscricao-para-cursos-tecnicos-do-ifam-encerram-na-terca>> Acesso em: 12 de outubro de 2019.

### 3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS PARA O INTÉRPRETE E ALUNOS

Elaborou-se quatro questionários, e foram aplicados em duas etapas. Na primeira etapa, 2 questionários (inicial): 1 para os alunos (APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (INICIAL) e 1 para o intérprete (APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (INICIAL)), aplicados no início do projeto. Na segunda etapa, após todas as atividades concluídas, foram aplicados 2 questionários (final): 1 para os alunos (APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (FINAL) e 1 para o intérprete (APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (FINAL)).

Os dois questionários para os alunos (inicial e final), foram elaborados com perguntas objetivas. Isto é, para assinalar, duas alternativas, sim ou não. O questionário final, tinha o intuito de analisar o aprendizado dos alunos sobre a temática trabalhada. A coleta de dados, serviu para produzir os quadros de verificação dos resultados, paralelo ao embasamento dos referenciais teóricos. É importante ressaltar que a professora da SEDUC (convidada) foi considerada como “aluno”.

De acordo com Parasuraman (1991) um questionário é um conjunto de questões, elaboradas para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos de um projeto de pesquisa. Embora esse autor afirme que nem todos os projetos de pesquisa utilizam esse tipo de instrumento de coleta de dados, o questionário é muito importante na pesquisa científica, especialmente nas ciências sociais.

O questionário inicial do intérprete, buscou conhecer a interação entre o intérprete e o professor, no planejamento e desenvolvimento de aula, eram 6 perguntas subjetivas. No sentido de investigar a situação dos intérpretes do IFAM-CMC na mediação da comunicação, afim de conhecer as necessidades dos alunos surdos e as dificuldades da profissão do Intérprete de Libras.

O questionário final do intérprete, foi elaborado com 3 perguntas (subjetiva e objetiva) relacionadas a experiência na aula prática de fermentação e quais foram as dificuldades enfrentadas durante a interpretação da aula. Um questionário pode apresentar perguntas abertas ou perguntas fechadas. A pergunta aberta geralmente é mais fácil de elaborar e não restringe a resposta. Já a pergunta fechada é mais difícil de ser elaborada, pois o pesquisador também tem que elaborar as possíveis respostas, além disso, e força o respondente a escolher uma das respostas apresentadas (HAIR et al, 2004).

Parasuraman (1991) relata que a construção de questionários não é considerada uma tarefa fácil. Além disso, não existe uma metodologia padrão para o projeto de questionários, mas sim recomendações de diversos autores com relação a essa importante etapa do processo de coleta de dados. O sucesso dessa etapa da pesquisa é fundamental para que a que os dados coletados atendam às necessidades do processo de análise. A figura 4 mostra os alunos respondendo o questionário inicial.

**Figura 4 - Aplicação do questionário inicial**



Fonte: Autor, 2019.

### 3.5 INTERVENÇÃO

Após a entrevista com os alunos e a aplicação dos questionários iniciais (intérprete e alunos), realizou-se a intervenção em 3 momentos: dois momentos para aula expositiva e dialogada sobre fermentação alcoólica e fermentação láctica. 1) explicação sobre os conceitos e os métodos das práticas da fermentação desenvolvidas em casa; 2) práticas experimentais com materiais de baixo custo. E dando continuidade, realizou-se. 3) jogo didático “céu do químico”, com perguntas relacionadas as práticas. No final da aula, aplicou-se os questionários pós intervenção para o intérprete e alunos.

[...] A proposta de Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica (Brasil, 2000, p.51) em cursos de nível superior afirma como competências do professor, no âmbito do conhecimento pedagógico: “criar, planejar, realizar, gerir, avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, manejar diferentes estratégias de comunicação dos conteúdos, sabendo eleger as mais adequadas, considerando a diversidade dos alunos, os objetivos das atividades propostas e as características dos próprios conteúdos, analisar, produzir e utilizar materiais e recursos para utilização didática, diversificando as possíveis atividades e potencializando seu uso em diferentes situações.

### 3.6 AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE FERMENTAÇÃO

O recurso didático foi a aula expositiva e dialogada com utilização do Datashow. Abordou-se conceitos sobre a fermentação como um “fenômeno químico presente em nosso cotidiano”. Porém, as práticas foram testadas em casa, anteriormente, para observar os parâmetros positivos e negativos. Para Anastasiou e Alves (2004, p.79), este método:

[...] É uma exposição de conteúdo, com a participação ativa dos estudantes, cujo conhecimento prévio deve ser considerado e pode ser tomado como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionário, interpretarem e discutirem o objetivo de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade.

Esse método referenciado no parágrafo acima possibilita o diálogo entre o professor e o aluno, inclusive dos alunos entre si, facilitando a aprendizagem do aluno, pode até ser uma aula interessante para os alunos compartilharem experiências vividas no dia a dia, sendo uma interação durante a aula (KOTZ et al, 2017).

Dentro do tema dois tipos de fermentação, alcoólica e láctica, elaborou-se um planejamento para aplicar a aula (APÊNDICE E - PLANO DE AULA). Oliveira (2011), traz o plano de aula como um recurso didático-pedagógico basilar ao cumprimento da atividade docente no cotidiano escolar colocando-o como elemento básico. Fala sobre a importância de organização do desempenho profissional do professor como forma de combinar qualidade e tempo dedicado à construção dos saberes no âmbito escolar.

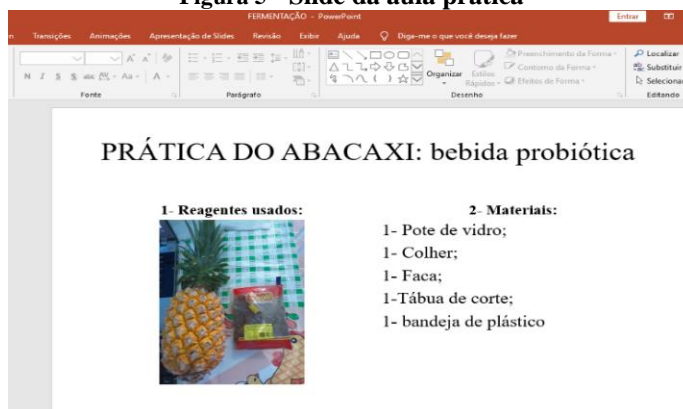
### 3.7 PRÁTICA: BEBIDA PROBIÓTICA FERMENTADA DA CASCA DO ABACAXI

O experimento foi produzido em casa, devido ao tempo de fermentação. Após essa etapa, em sala de aula, os alunos analisaram o produto degustando-o. Nesse momento, a explicação era sobre fermentação alcoólica do “tepache” ou “aluá” como é chamada essa bebida da casca do abacaxi. Registrou-se através de fotos, o passo a passo, como demonstra a figura 5.

[...] Segundo Belchior et al., (2013, p. 1) apud Silva et al. (2010) a produção da bebida fermentada de abacaxi é quase que exclusivamente caseira, podendo atingir uma maior escala desde que se encontre mercado consumidor para esse tipo de produto, o que pode não ser considerado um

grande problema, visto que o abacaxi apresenta uma grande aceitação tanto pelos consumidores brasileiros quanto pelos estrangeiros, devido a suas características físico-químicas e organolépticas.

**Figura 5 - Slide da aula prática**



Fonte: Autor, 2019.

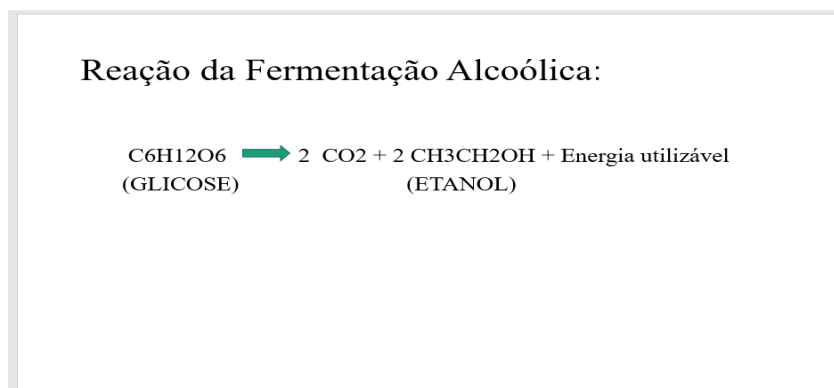
O processo para a produção da bebida é representado pela figura 6:

**Figura 6 - Slide dos procedimentos e preparo do experimento aluá**



Fonte: Autor, 2019.

Depois da degustação, explicou-se a reação química e biológica que ocorre na fermentação alcoólica com vocabulários do senso comum. Abaixo a figura 7, demonstrando a reação.

**Figura 7 - Slide reação da fermentação alcoólica**

Fonte: MARTINS, 2019.

### 3.8 EXPERIMENTO PREPARO DA MASSA DO PÃO

Elaborou-se uma aula experimental da fermentação alcoólica, relacionando-a ao preparo da massa do pão, por fim o entendimento básico como mostra o (APÊNDICE F – EXPERIMENTO). Pois, ao desenvolver um conjunto de experimentos, em sala de aula, proporciona a aprendizagem significativa em uma concepção interdisciplinar.

[...] De acordo com Plicas et. Al., (2010, p. 17) apud Salesse, (2012), a experimentação no Ensino de Química, no processo de ensino-aprendizagem tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos. A clara necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática.

Os materiais eram de baixo custo, encontrados em supermercados ou em casa. As aplicações foram realizadas, no centro de idiomas, em uma sala de aula adaptada como laboratório. Batista et al., (2009) cita que a experimentação acaba envolvendo o aluno com o processo de ensino-aprendizagem, instigando-o, para que o aluno busque explicações para sua curiosidade.

Para o experimento utilizou-se os seguintes materiais: 3 colheres, 3 copos, 3 recipientes de plástico, garrafa térmica, plástico filme e luvas. Reagentes utilizados: açúcar, fermento biológico, farinha de trigo e água. Relembrando que, foi produzido em casa e seu passo a passo registrado em fotos.

Em relação a prática em sala de aula (instruções): foi pedido aos alunos que colocassem em um recipiente, 1 colher de açúcar, 1 colher de fermento químico, 13 colheres de trigo e  $\frac{1}{4}$  de copo de água. No segundo recipiente, 1 colher de açúcar, 13 colheres de farinha de trigo e  $\frac{1}{4}$  de copo de água. E no terceiro, 1 colher de açúcar,  $\frac{1}{4}$  de tablete de fermento biológico, para dissolverem separadamente em  $\frac{1}{4}$  de copo de água morna, e em seguida, que colocassem 13 colheres de farinha de trigo. Isto é, foi solicitado que os alunos preparassem 3 massas de pães e depois as colocassem em 3 recipientes separados, cobrindo-os com plástico filme, a seguir, depois de 30 minutos, observassem nos recipientes, a reação.

Abaixo temos a demonstração do experimento de fermentação alcoólica, figura 8.

**Figura 8 - Slide do procedimento da massa do pão**

**• Prática: Preparo da massa do pão**

1º PARTE: coloque no primeiro recipiente, 1 colher de açúcar, 1 colher de fermento químico, 13 colheres de trigo e  $\frac{1}{4}$  de copo de água;

2º PARTE: Coloque no segundo recipiente, 1 colher de açúcar, 13 colheres de farinha de trigo e  $\frac{1}{4}$  de copo de água

3º Parte: Coloque no terceiro recipiente, 1 colher de açúcar,  $\frac{1}{4}$  de tablete de fermento biológico dissolva separadamente em  $\frac{1}{4}$  de copo de água morna, em seguida, coloque 13 colheres de farinha de trigo. Depois de 30 minutos observe os recipientes.




Fonte: Autor, 2019.

Durante a espera da reação química, explanou-se sobre os tipos de fermentos utilizados no processo químico<sup>2</sup> e no biológico<sup>3</sup>. Isto é, a diferença entre eles, qual deles é utilizado na massa do pão e qual reação ocorre. Em seguida, foram respondidas as indagações dos discentes. Os autores Geneviève et al. (2003, p.30) dizem que a experimentação é uma conexão entre o mundo dos objetos e o mundo das ideias. “Concebe-se a experimentação

<sup>2</sup> É o responsável pelo crescimento das massas de bolo, que ocorre através de uma reação química durante o forneamento.

<sup>3</sup> Promove o crescimento das massas de pães através da fermentação que ocorre antes do forneamento.

como uma forma de favorecer o estabelecimento de um elo entre o mundo dos objetos, o mundo dos conceitos, leis e teorias e o das linguagens simbólicas”.

### 3.9 AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE FERMENTAÇÃO LÁTICA

Nesse momento explanou-se sobre fermentação láctica e qual o tipo de bactérias (fungos) que fazia o processo fermentativo. O tema foi explicado com linguagem acessível, devido os discentes surdos, não conhecerem algumas palavras, apesar da presença de um intérprete. Realizou-se as palavras através da datilologia <sup>4</sup>, algumas vezes, por não ter um sinal específico. De acordo Gil (2006) alcançar condições de acessibilidade significa conseguir a equiparação de oportunidades em todas as esferas da vida. Isso porque essas condições estão relacionadas ao ambiente e não às características da pessoa.

### 3.10 EXPERIMENTO COM A BACTÉRIA LACTOBACILOS

Para demonstração da fermentação láctica, coletou-se a bactéria lactobacilos na residência de uma colega. Os lactobacilos estavam congelados por 6 meses, armazenados em um saco de dindim. Foram retirados do congelador, para ativá-los, adicionados a um copo de leite. Separou-se, com uma peneira, o soro que tinha se formado no leite, pois, os lactobacilos se alimentavam da lactose presente no leite. Após esse processo, o soro não poderia ser degustado e foi jogado nas plantas. Portanto, procedimentos para desintoxicar e descongelar os lactobacilos, por fim de prevenção a saúde. Carvalho (2010) cita que microrganismos causadores de enfermidade (patógenos): durante o processo de produção, elaboração, transporte, preparação, armazenamento ou distribuição, o leite pode estar sujeito à contaminação por substâncias tóxicas ou por bactérias patogênicas, vírus ou parasitos, capazes de transmitir importantes doenças para o homem.

A seguir, com o manuseio de utensílios de plástico (colher), os lactobacilos, foram: adicionados em um copo de leite; coberto com papel toalha; colocado em um local escuro do armário para coagularem e se multiplicarem. Dependendo do que vai produzir, analisa-se a questão do tempo de descanso para fermentar. Esse processo foi feito em 2 dias com o leite

---

<sup>4</sup> Quando não existe um sinal para determinado conceito, a datilologia é utilizada para soletrar palavras da língua oral. Nesse caso, diz-se que essas soletrações são empréstimos da língua portuguesa. O alfabeto manual é a mera transposição para o espaço, por meio das mãos, dos grafemas da palavra da língua oral (Rosa, 2005, p.40).

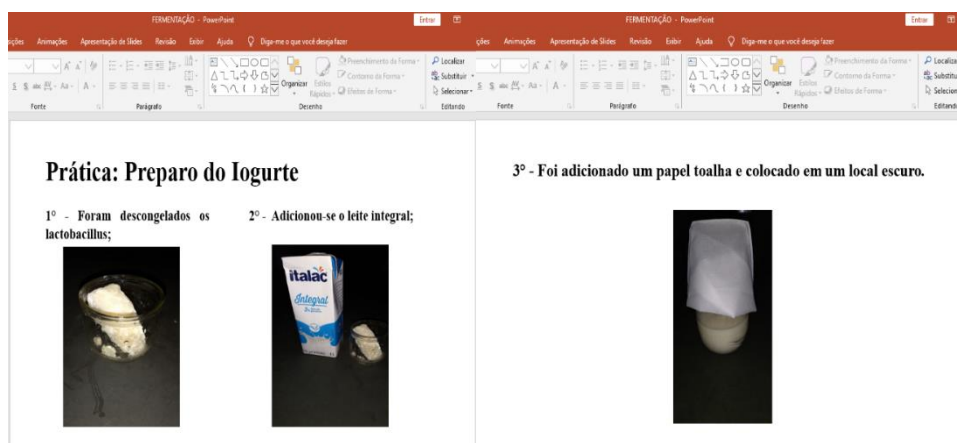


sendo peneirado e trocado de 12 em 12 horas para ser levado para estudo e degustação. Recine & Radaelli (s/d) corrobora que a higiene dos alimentos depende de muitos fatores, tais como higiene pessoal e do ambiente; características dos alimentos; condições de conservação e de preparo, entre outros.

[...] Falou-se sobre o uso do probiótico (lactobacilos), qual sua utilidade, prevenções a saúde, dentre outras finalidades. “Determinadas bactérias lácticas e outras bactérias, além de atuarem favoravelmente no produto alimentício ao qual foram adicionados, fazem parte dos microrganismos capazes de exercer efeitos benéficos no hospedeiro. São os denominados microrganismos probióticos. Um microrganismo probiótico deve necessariamente sobreviver às condições adversas do estômago e colonizar o intestino, mesmo que temporariamente, por meio da adesão ao epitélio intestinal, ou seja, é possível a bactéria chegar viva ao intestino e realizar todo processo, sendo um forte agente nutritivo, que promove benefícios a saúde” OLIVEIRA et al., (2002, p. 3) apud ZIEMER, GIBSON, (1998); LEE et al., (1999).

A seguir, temos a figura 9, retratando sobre a bactéria lactobacilos.

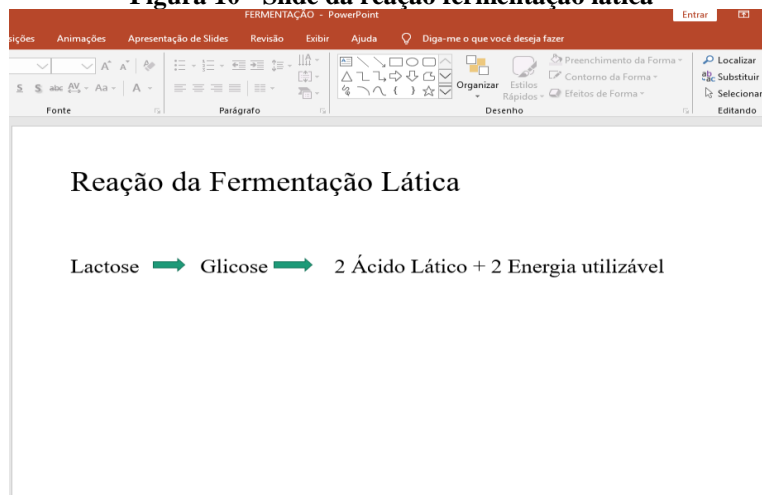
**Figura 9 - Slide do experimento fermentação láctica (lactobacilos)**



Fonte: Autor, 2019.

Após a apresentação do experimento com os lactobacilos, explanou-se, conteúdo da reação química/biológica da fermentação láctica. Como demonstra a figura 10.

**Figura 10 - Slide da reação fermentação láctica**



Fonte: MARTINS, 2014.

### 3.11 APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “CÉU DO QUÍMICO”

Atualmente, os docentes buscam recursos pedagógicos para os alunos, isto é, auxílios no processo de aprendizagem significativa. Logo, o uso dos jogos lúdicos tem aumentado e vem ganhando espaço no campo educacional, pois, trata-se de uma estratégia enriquecedora na concepção do conhecimento científico. Segundo Miranda (2002), a utilização de jogos em sala de aula pode trazer benefícios pedagógicos a fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade. De acordo com Kishimoto, (1996 p. 125):

[...] O jogo é considerado um exercício lúdico se houver duas finalidades: a lúdica e a educativa, tem que ter um equilíbrio entre essas duas funções. Então, é necessário elaborar uma metodologia que estimule e sirva de alicerce no conhecimento para o aluno, é de fundamental importância para o professor está atento ao seguinte, quanto melhor estiver planejada a aula, melhor será o seu desenvolvimento.

Elaborou-se um jogo didático (APÊNDICE G - JOGO DIDÁTICO “CÉU DO QUÍMICO”), em auxílio aos discentes surdos/deficientes auditivo, para o ensino da fermentação alcoólica e fermentação láctica. O tema foi desenvolvido a partir da experiência com os dois tipos de fermentação. Foi confeccionado o jogo “céu do químico” que enfatizou ludicamente: as práticas de fermentação alcoólica e fermentação láctica; os seus métodos e características dos processos fermentativos.

[...] É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal na aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, que como todo pequeno animal adora jogar e joga sempre principalmente sozinho e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (ANTUNES, 2012, p. 36).

Confeccionou-se um tapete com 2 trilhas e 6 quadros cada. E ainda, 12 perguntas objetivas sobre as práticas realizadas com alternativas de resposta (a, b ou c).

As regras do jogo: Formação de dupla ou trio para cada trilha, cada grupo terá 1 representante que responderá após consulta ao parceiro de equipe. O início: cada grupo lançará o dado e começa a equipe que tirar o número maior. A seguir, a cada acerto das perguntas, continua respondendo, se errar, permanece na casa que estava e passa para o aluno da outra equipe. Vence o jogo a equipe que chegar ao céu do químico. As regras no slide, como demonstra a figura 11.

**Figura 11 - Slide do jogo didático**

**JOGO DIDÁTICO CÉU DO QUÍMICO**

**REGRAS DO JOGO:**

- Será formado 2 grupos diferentes, dupla ou trio.
- Cada grupo terá 1 representante que responderá a pergunta da sequência, após consultar a equipe;
- Para começar o jogo o representante da equipe lançará o dado, iniciará o jogo a equipe que tirar o maior número no dado;
- Iniciará o jogo, se o participante estiver na pergunta 1 e acertar responde a pergunta 2; Se errar permanece na casa que estava e passa a vez;
- **Vence o jogo quem chegar ao céu do químico.**

Fonte: Autor, 2019.

**Materiais:** 3 metros de TNT de cor preta; papel ofício colorido nas cores verde, rosa, branco, amarelo; 2 cartolinas; emborrachado; cola de EVA; tesoura; régua; pincel e lápis.

**Procedimentos realizados para confecção do jogo:** Primeiramente, foram feitas as letras de emborrachado com a frase céu do químico, na cor de emborrachado amarelo, essas letras foram coladas com cola de EVA no TNT.

Em seguida, foram escritas 12 perguntas em papel ofício colorido e sequência de cores diferentes. O dado foi produzido com 2 folhas de cartolina e os números de 1 a 6 eram em libras. A seguir, foram impressos e colados com cola de EVA ao dado.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta fase, apresentaremos os resultados e discussões de todas as etapas da pesquisa.

##### 4.1 CONVERSAÇÃO COM OS ALUNOS ANTES DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Conversou-se que a pesquisa era para analisar as experimentações realizadas na sala, e ainda, explicar que algumas práticas tinham sido feitas em casa para que o processo fermentativo acontecesse. Foi discutido que existiam tipos de fermentação presentes no cotidiano e eles conheceram no momento das aulas. Então, foi dito aos alunos que seria aplicado um questionário para coleta de informações, sobre o conhecimento que eles tinham sobre o assunto fermentação. Conforme descrito por Anastasiou & Alves (2004), assim, estando os objetivos estabelecidos, os alunos saberão em que direção se encaminhar; estando claras as etapas, saberão as formas de encaminhamento do processo, previsto na estratégia grupal em ação. O professor precisa estar atento e disponível, conversando e acompanhando os processos e os grupos na sala de aula.

##### 4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (INICIAL)

A aplicação do questionário inicial ocorreu no dia 24 de junho de 2019. A professora surda/deficiente auditiva (convidada) está inserida como “aluno” na pesquisa. O questionário dos conhecimentos prévios, revelaram os seguintes resultados, no quadro 3:

**Quadro 3 - Resultado do questionário de conhecimentos prévios dos alunos.**

Perguntas	Alunos	
	Sim	Não
Pergunta 1- Você sabe o que é fermentação?	1	2

Pergunta 2- Você sabe quais os alimentos são encontrados os processos de fermentação?	1	2
Pergunta 3- Você costuma participar das práticas experimentais?	2	1
Pergunta 4- Você consegue entender o assunto através da prática?	2	1

Fonte: Autor, 2019.

Na pergunta 1 do quadro 3, “você sabe o que é fermentação?”, conforme a pesquisa, mostrou que 2 alunos não sabiam o que é fermentação e somente 1 sabia desse fenômeno, evidenciou-se que a maioria desconhecia a temática. No ensino de ciências, o assunto fermentação já é ministrado, encontrado como subtópicos, relacionados aos seguintes temas como: fungos, microrganismos, bactérias, decomposição, reino fungi, dentre outros.

[...] Reis, (2009, p.10, apud Amabis & Martho, 1996) conceituam que, a fermentação compreende um conjunto de reações controladas por enzimas, através das quais uma molécula orgânica é degradada em compostos mais simples, liberando energia. Como ponto de partida para a fermentação, a glicose é uma das substâncias mais empregadas, mas, proteínas e gorduras por exemplo, podem servir também como combustível energético. Nas fermentações os produtos da degradação ainda são capazes de liberar energia e liberar nutrientes a matéria orgânica.

Duarte & Silva (2014) afirmam que a fermentação é uma temática química e biológica e ao mesmo tempo social. Química, porque ocorrem reações químicas durante a realização dos processos fermentativos; Biológica, porque é um processo realizado por leveduras, que pretende obter energia através da glicose e frutose para realizar o seu metabolismo; e social porque antigamente, instruiu sobre o comportamento e mudanças nas culturas, principalmente na alimentação. Portanto, essas características conferem ao tema um caráter interdisciplinar e contextualizado.

A fermentação já é conhecida cientificamente, passou por uma descoberta, já que antes só tinham algumas hipóteses sobre o processo, não era tão explorado em questão de estudo, mas, acabou se tornou objeto de grande uso nas empresas e esse conhecimento serviu para aumentar a renda do país. A fermentação alcoólica se sobressaiu, com os produtos resultantes: etanol, bebidas alcoólicas e produtos alimentícios. Foi perceptível o interesse dos alunos durante as práticas e ministração do assunto fermentação, já que também se trata de uma área

da biotecnologia, um ramo bem recente e importante para a formação científica da sociedade (DUARTE & SILVA, 2014).

Na pergunta 2 do quadro 3. “Você sabe quais os alimentos são encontrados os processos de fermentação?”, a pesquisa nos revela que 2 discentes não sabiam quais alimentos fazem o processo fermentativo nele mesmo e, somente 1, tinha ideia dos alimentos que podiam fazer parte desse processo. Quando se fala de fermentação vem logo a mente, a fermentação do bolo, um exemplo bem comum, até aí, mas, os alunos não sabem qual o tipo de fermentação a massa do bolo passa para tomar forma, crescer, ou então, quem é responsável por tal reação.

[...] “Fermento químico é o produto formado por uma mistura de substâncias químicas que, pela influência do calor e/ou umidade, produzem desprendimento gasoso capaz de expandir massas elaboradas com farinhas, amidos ou féculas, aumentando-lhes o volume e a porosidade” (RESENDE, 2007, p. 12) apud ANVISA (2005); EMULZINT (1985).

Na pergunta 3 do quadro 3. “Você costuma participar das práticas experimentais?”, 2 responderam sim e 1 não. No local da pesquisa: os alunos têm acesso a laboratórios amplos; participam de aulas práticas, devido às matérias específicas; os professores sempre utilizam metodologias experimentais. Porém, apenas alguns participam, geralmente às turmas são de 40 alunos e divididos em grupos, mas, alguns ficam apenas observando. Diferentemente da escola pública, algumas tem laboratórios, mas, não tem materiais e com quantidade excessiva de alunos, acaba se tornando um pouco dificultosa a ministração da aula. Relacionada as dificuldades de execução das aulas práticas, Silva e Zanon (2000, p.182) afirmam que. “Os professores costumam relatar que o ensino experimental é importante para melhorar o ensino-aprendizagem, mas sempre salientam a carência de materiais, número elevado de aluno por turma e carga horária muito pequena em relação ao extenso conteúdo que é exigido na escola.”

Na pergunta 4 do quadro 3, “Você consegue entender o assunto através da prática?” 2 alunos responderam sim e 1 aluno não. Ou seja, as práticas proporcionam o entendimento sobre acontecimentos químicos ligados ao dia a dia, os discentes passam a enxergar materiais com finalidades, composições e funções químicas. Para alguns a Química é difícil, pois não é visual sua aplicação no cotidiano. Isto é, sempre indagado o uso de tantas fórmulas.

Silva, (2015 apud Russel, 1994) afirma que quanto mais integrada a teoria e a prática, mais sólida se torna a aprendizagem de Química, ela cumpre sua verdadeira função dentro do ensino, contribuindo para a construção do conhecimento químico, não de forma linear, mais transversal, ou seja, não apenas trabalha a química no cumprimento da sua sequência de conteúdo, mais interage o conteúdo com o mundo vivencial dos alunos de forma diversificada, associada à experimentação do dia-a-dia, aproveitando suas argumentações e indagações.

#### 4.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (INICIAL)

Aplicou-se, para o intérprete da pesquisa, perguntas subjetivas. E revelou os seguintes resultados, demonstrados no quadro 4:

**Quadro 4 - Questionário diagnóstico inicial do intérprete**

<b>Perguntas e respostas do intérprete</b>	
1- Você já teve alguma experiência interpretando o assunto fermentação? Se sim, qual metodologia o professor utilizou para ministrar a aula? Ainda não.	2- Os alunos com deficiência auditiva/surdos costumam participar na hora da aula prática? Na maioria das vezes sim, a não ser que o grupo não interaja com eles.
3- Quais as dificuldades você tem encontrado em relação ao aprendizado dos alunos com deficiência auditiva/surdos? Metodologia voltada para alunos ouvintes (poucas informações visuais), falta de material da disciplina em libras.	4- Quando você é convidado para interpretar uma aula no IFAM, o professor passa o conteúdo antes? Se não, o que você faz para interpretar na hora? Poucos professores disponibilizam o material com o conteúdo, na hora procuro usar estratégias de interpretação como comissões, uso de hiperônimos e hipônimos etc.
5- Como é a interação entre você e o professor? No geral bem, algumas situações que ocorrem por falta de conhecimento do nosso trabalho.	6- Quais os desafios da sua profissão? Regulamentação de nossa profissão carece de questões sobre a carga horária, trabalho em dupla, condições laborais, dentre outros.

Fonte: Autor, 2019.

A fim de conhecer as metodologias dos outros professores, usadas nas aulas de fermentação no IFAM-CMC, e ainda, como foi a interpretação em Libras, formulou-se a seguinte pergunta, 1 do quadro 4, “Você já teve alguma experiência interpretando o assunto fermentação? Se sim, qual metodologia o professor utilizou para ministrar a aula?”, a resposta

foi: “*Ainda não.*” Ou seja, percebe-se que, a fermentação não é um tema dado tanta atenção, em termo de aplicação de metodologias mais ativas. A temática fermentação é trabalhada no ensino fundamental (Ciências) e no terceiro ano do Ensino Médio. Sobre a inclusão de alunos ao campo escolar, Carvalho et al, (2017, p.5) cita que:

[...] Os desafios são muitos ao tentar incluir o aluno surdo nas escolas regulares, mas a inclusão deve ocorrer dando garantias e oportunidades iguais ao do aluno ouvinte. Pois, a presença do aluno surdo na sala de aula acaba desencadeando no professor, a necessidade de elaboração de novas estratégias, adequadas para a aprendizagem deste aluno surdo, proporcionando uma educação de qualidade para todos. Os educadores precisam adaptar metodologias com trabalhos mais visuais para facilitar a aprendizagem do aluno surdo, com recursos que atinjam positivamente o processo de conhecimento dos alunos surdos.

Pergunta 2 do quadro 4. Saber sobre a participação dos alunos surdos em aulas práticas, se eles se entrosavam com os colegas de sala, qual a dificuldade na hora da prática. Pergunta: “Os alunos com deficiência auditiva/surdos costumam participar na hora da aula prática?”, teve como resposta: “*Na maioria das vezes sim, a não ser que o grupo não interaja com eles.*” Na sala os alunos ouvintes raramente sabem LIBRAS e os professores grande maioria não tem capacitação na área, por isso a necessidade do mediador (intérprete). E, como o aluno não tem conhecimento na língua de sinais acaba se abstraindo, desatento ao colega com deficiência auditiva/surdo.

[...] Os/as alunos/as Surdos/as, quando perguntados/as sobre como se sentiam estudando com os/as ouvintes, quase a totalidade deles (as) afirmou que tal situação exige muito sacrifício, paciência e esforço, o que se contrapõe ao objetivo fundamental da educação inclusiva, de acolher todas as diferenças em ambientes que proporcionem uma educação de qualidade para todos/as (PEDREIRA, 2007, p. 3).

Para Carvalho e Barbosa, (2008) para que haja o processo de inclusão com respeito as diferenças do próximo, é necessário ao educador criar um espaço que oportunize a interação entre educandos deficientes auditivos/surdos e ouvintes nas execuções de atividades, esse é o desejo para que haja o processo de inclusão. Por isso, têm-se a necessidade de se pensar em uma didática que seja flexível e que ofereça o mesmo conteúdo curricular. Respeitando as especificidades do aluno surdo/deficiente auditivo sem que haja perda na qualidade do ensino e aprendizagem.



Carvalho et al, (2017) orienta que ao receber o aluno surdo nas escolas públicas algumas medidas devem ser tomadas visando garantir a inclusão do mesmo. “Formação adequada e contínua de todos os envolvidos no processo educativo. Currículo flexível, a acessibilidade do aluno surdo. Realizar um trabalho de conscientização sobre a inclusão. Comprometimento com o trabalho desenvolvido em prol do aluno deficiente auditivo/surdo”.

Em relação as dificuldades no ensino e aprendizagem dos alunos surdos encontrados no instituto (IFAM-CMC) pelo intérprete, foi realizada a pergunta 3 do quadro 4, “Quais as dificuldades você tem encontrado em relação ao aprendizado dos alunos surdos/deficientes auditivos?” Ele respondeu: “*Metodologia voltada para alunos ouvintes (poucas informações visuais), falta de material da disciplina em libras.*”

Ainda é visto com frequência, professores utilizando atividades pedagógicas desenvolvidas para alunos ouvintes, o que impossibilita o aprendizado dos alunos surdos. Além de aulas visuais, devemos nos preocupar, com a forma que o assunto está sendo entendido pelos alunos. Outra questão, analisada na resposta do intérprete, é a ausência de materiais auxiliares em libras, principalmente para matérias específicas como a Química, ainda não existem diversos sinais em LIBRAS, tudo ainda é novo, ainda está em crescimento.

Durães e Sampaio (2011, p. 8) diz que:

[...] O professor deve desenvolver práticas que possibilitem o aluno surdo a participar, a questionar a ter o interesse de buscar aprender e garantir que ele se sociabilize com os outros alunos surdos e ouvintes. Às vezes devido à dificuldade com a língua oral o aluno surdo pode ter um pouco de dificuldade com as respostas escritas, atividades com maquetes, ilustrações, mapas e gráficos podem auxiliá-lo.

Conforme Carvalho et al, (2017) o aluno surdo alfabetizado em LIBRAS pode aprender normalmente como o aluno ouvinte, desde que, com o devido auxílio para que possa compreender o que está sendo enunciado e privilegiando as formas visuais.

Em concordância com essa ideia, Neiva, (2002, p.5) afirma que “a imagem é basicamente uma síntese que oferece traços, cores e outros elementos visuais em simultaneidade. Após contemplar a síntese é possível explorá-la aos poucos; só então emerge novamente a totalidade da imagem”, provando que o recurso visual é importante na educação dos alunos surdos/deficientes auditivos.

Lacerda (2006, p.176) destaca que:

[...] O objetivo último do trabalho escolar é a aprendizagem do aluno surdo e seu desenvolvimento em conteúdos acadêmicos, de linguagem, sociais, entre outros. A questão central não é traduzir conteúdos, mas torná-los compreensíveis, com sentido para o aluno. Deste modo, alguém que trabalhe em sala de aula, com alunos, tendo com eles uma relação estreita, cotidiana, não pode fazer sinais – interpretando – sem se importar se está sendo compreendido, ou se o aluno está aprendendo.

Na pergunta 4 do quadro 4, “Quando você é convidado para interpretar uma aula no IFAM, o professor passa o conteúdo antes? Se não, o que você faz para interpretar na hora?” A resposta do intérprete foi: “*Poucos professores disponibilizam o material com o conteúdo, na hora procuro usar estratégias de interpretação como comissões, uso de hiperônimos e hipônimos etc.*” Analisando a resposta, uma das dificuldades do intérprete é a disponibilização do material didático a ser trabalhado, visto que, é importante antes da aula disponibilizar o material. Isto é, para o intérprete obter um conhecimento e as informações básicas das palavras que irão ser interpretadas. Segundo (MARTINS, 2004, p. 37):

[...] O professor torna-se parceiro neste processo, trazendo os conteúdos e mediando ao intérprete que, nesta trama, torna-se “mediador do mediador”, fica também sob a responsabilidade do intérprete o oferecimento de subsídios que promovam a interação entre aluno e professor e supostas alterações metodológicas; sempre em estreita parceria com os professores. É preciso este contato direto para melhor relação educacional entre o professor e o aluno, porque o educador se comunica com o aluno através do intérprete.

A pergunta 5 do quadro 4, “Como é a interação entre você e o professor?”. Ela é referente as interpretações/traduições de libras nas aulas e qual a preocupação do professor em relação ao trabalho do intérprete. Ele respondeu: “*No geral bem, algumas situações que ocorrem por falta de conhecimento do nosso trabalho.*” A resposta do intérprete mostrou que, não há conhecimento a respeito de suas atribuições no trabalho. Logo, uma solução para isso, seria a comunicação entre ambas as partes, pois, o intérprete acompanha os discentes em seu processo de aprendizado, e ainda, sabe das dificuldades para trabalhar com o aluno deficiente auditivo/surdo. Portanto, fundamental dentro do processo educacional da aprendizagem como elemento mediador entre as duas línguas diferentes. Veiga, (2018), diz que, o intérprete é o profissional que fará o repasse da língua alvo-português para a língua fonte-libras, ou da língua fonte-libras para a língua alvo-português, deve ter fluência em libras e formação na área, será ele que transmitira a fala dos professores aos surdos e colegas ouvintes, ou a libras dos surdos para os colegas ouvintes e professores.

Nessa pesquisa de aplicação do tema fermentação, três grupos estavam envolvidos no processo de comunicação: o professor, o intérprete e os alunos surdos/deficientes auditivos. Isto é, sempre em comunicação, visto que, traduzir não é somente repassar a linguagem que está sendo falada. Percebeu-se que, o intérprete foi o principal meio de comunicação entre os deficientes auditivos/surdos e professor. O professor tem que procurar conhecer um pouco sobre o trabalho do intérprete, se atualizar, tanto o intérprete quanto o professor, em consideração ao aluno surdo. Veiga, (2018) diz em concordância que, conhecendo o trabalho do intérprete educacional, irá favorecer o trabalho na educação inclusiva, onde todos ganham com isso, seja o educando deficiente auditiva/surdo, professor ou intérprete.

Para obter conhecimentos sobre fermentação alcoólica e fermentação láctica, foram passados ao intérprete/tradutor, o conteúdo e a sequência de slides para a aula. Segundo Veiga, (2018) a função do intérprete vai muito além de só repassar os conteúdos, o foco principal é o aluno surdo, pois, precisa acessar e entender os conteúdos propostos na disciplina. Nessa comunicação, os intérpretes não podem alterar informações, ou tirar informações que são repassadas pelo locutor sendo o intérprete o interlocutor do discurso, ou seja, uma pessoa que fala em nome de outra, no caso o surdo, eles participam do processo de comunicação, ou dar opiniões particulares, deve ser o mais fiel possível na hora de repassar de uma língua para outra. Albres, (2006, p.11) confirma esta ideia: “Há necessidade de se conhecer bem a temática a ser interpretada, ter fluência na Libras e criatividade para fazer uso dos recursos espaciais da língua no momento da construção de explicações da área.”

[...] Afirma-se também que é importante que este intérprete tenha preparo para atuar no espaço educacional também como educador, atento às dificuldades, mediando e favorecendo a construção dos conhecimentos. Não se trata de o intérprete substituir o papel do professor. O professor é responsável pelo planejamento das aulas, por decidir quais são os conteúdos adequados, pelo desenvolvimento e pela avaliação dos alunos, todavia o intérprete/tradutor conhece bem os alunos surdos e a surdez e pode colaborar com o professor sugerindo atividades, indicando processos que foram mais complicados, trabalhando em parceria, visando a uma inclusão mais harmoniosa dos alunos surdos (LACERDA, 2008, p.17).

Lacerda e Polleti (2004) apresentam, por meio do resultado da pesquisa realizada por elas, que o trabalho do intérprete é bem influenciado por causa do relacionamento junto ao professor regente, tendo um reflexo direto no trabalho realizado na sala de aula. A questão da falta de um planejamento conjunto, de um trabalho de equipe e de uma concepção mais clara do que significa aceitar o aluno surdo em uma sala de aula também interferem

significativamente no trabalho dos intérpretes. Precisa-se ter um trabalho conjunto entre o professor e o intérprete de Libras, cada um sabe o seu papel na aprendizagem, só assim, o professor terá mais facilidade de ensinar os alunos surdos durante as aulas. E, as aulas serão melhores inclusive para os alunos ouvintes, uma vez que será mais demonstrativa, com recursos pedagógicos e visuais.

Na pergunta 6 do quadro 4, foi questionado sobre “Quais os desafios da sua profissão?” O intérprete respondeu: “*Regulamentação de nossa profissão carece de questões sobre a carga horária, trabalho em dupla, condições laborais, dentre outros.*” O tradutor é importante nas interações entre surdos/deficientes auditivos e ouvintes. Analisando a resposta do intérprete, precisa-se de alguns requisitos em relação ao tempo de serviço. Isto é, para o trabalho em dupla e que, a cada 20 minutos, aconteça o revezamento.

Acontecem algumas situações no trabalho, por conta da falta de sinais para cursos específicos, inclusive sinais para assuntos de química, são poucos, o intérprete sempre recorre a datilologia quando a palavra não possui um sinal. Albres, (2006), indica que os intérpretes que atuam em curso superior sofrem com a falta de sinais na Libras para termos técnicos ou específicos de uma área do conhecimento. O intérprete faz escolhas no processo de interpretação e indica que uma vez que existem conceitos sem sinais referentes na Libras, o procedimento adotado pelos intérpretes é o uso do alfabeto datilológico ou a criação de novos sinais com motivação espaço-visual, como um acordo entre intérprete e aluno surdo.

Quadros, (2004, p. 28) corrobora com os princípios na profissão do intérprete de Libras:

[...] Realizar a interpretação da língua falada para a língua sinalizada e vice-versa, observando os seguintes preceitos éticos: a) confiabilidade (sigilo profissional); b) imparcialidade (o intérprete deve ser neutro e não interferir com opiniões próprias); c) discricção (o intérprete deve estabelecer limites no seu envolvimento durante a atuação); d) distância profissional (o profissional intérprete e sua vida pessoal são separados); e) fidelidade (a interpretação deve ser fiel, o intérprete não pode alterar a informação por querer ajudar ou ter opinião a respeito de algum assunto, o objetivo da interpretação é passar o que realmente foi dito).

#### 4.4 ANÁLISE DA AULA EXPOSITIVA SOBRE FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Percebeu-se o interesse dos alunos, era um tema diferente. No entanto, tratava-se de interdisciplinaridade, pois abrangia a química e a biologia. Em relação ao desenvolvimento,

foi de extrema importância as dicas dos intérpretes, visto que, estão em contato com os alunos surdos e, por experiência, falaram para a aula ser bem visual. Segundo Anastasiou & Alves, (2004) a aula expositiva dialogada é uma estratégia que vem sendo proposta para superar a tradicional palestra docente. Há grandes diferenças entre elas, sendo a principal a participação do estudante, que terá suas observações consideradas, analisadas, respeitadas, independentemente da procedência e da pertinência delas, em relação ao assunto tratado.

Sobre a aula expositiva e dialogada, primeiramente, foi falado que fermentação é um processo químico-biológico que ocorre da decomposição da matéria orgânica. E, o exemplo do abacaxi, que durante um certo tempo guardado, ele começa a soltar os seus nutrientes por causa da presença de bactérias, um processo anaeróbico, ou seja, sem a presença de oxigênio.

As leveduras (*Saccharomyces Cerevisiae*) são os microrganismos que fazem esse processo na fermentação alcoólica, palavras difíceis e que não eram conhecidas pelos alunos foram evitadas de falar durante a ministração do conteúdo. De acordo com Franco & Landgraf, (2008, p.6):

[...] *Saccharomyces*, trata-se de um grupo bastante heterogêneo, com leveduras que se multiplicam por brotamento multilateral ou através de formação de pseudomicélio. Todas as espécies têm intensa atividade fermentativa. As espécies mais importantes são *S. cerevisiae*, empregadas para as mais variadas finalidades: produção de pães, bebidas (cervejas, vinhos etc.), álcool, glicerol, invertase e alterações indesejáveis em muitos alimentos como frutas, laticínios (leite, manteiga etc.), maioneses, mel, vinagre e produtos fermentados. A espécie *S. cerevisiae* é, na verdade, uma mistura de inúmeras linhagens, muitas especialmente selecionadas e exploradas para fins industriais.

#### 4.5 ANÁLISE DO EXPERIMENTO BEBIDA FERMENTADA (ABACAXI)

A bebida fermentada do abacaxi, foi a primeira sugestão do orientador, então, foi analisada e estudada sobre qual tipo de fermentação acontecia no abacaxi, antes de tudo, viu-se a questão do tempo para o experimento em sala de aula, pois, a fermentação não acontece de repente, isto é, não tem uma reação instantânea, ela necessita de tempo para as bactérias realizarem o processo fermentativo. Então, foi levado a bebida, dentro do recipiente, aonde tinha acontecido a reação, a seguir, foi mostrado aos alunos para que eles entendessem o processo explicado.

Explicou-se o que a escolha do fruto abacaxi foi devido ele ser doce e que facilita para as leveduras. Ele é rico em sais minerais como o cálcio, ferro, potássio, magnésio, manganês e fosforo, elementos presentes na tabela periódica, e é fonte de vitamina A, B e C, auxilia na digestão e na redução de inflamações, melhora principalmente a flora intestinal, devido as fibras presentes no abacaxi. E ainda, foi adoçado com o açúcar mascavo. Pois, as bactérias se alimentam do açúcar presente na bebida.

A bebida probiótica do abacaxi é conhecida como “tepache” bebida típica do México ou “aluá” bebida típica do Nordeste, foi também uma aula cultural englobando vários aspectos básicos, mas, aparentemente desconhecido pelos educandos que estavam presentes. Segundo Almeida (2005, p.12, apud Moreno, et al., 2001).

[...] Tepache é o nome dado a uma série de bebidas fermentadas refrescantes preparadas, cuja tradição tem origem pré-hispânica. É preparada a partir de grãos de milho e ainda hoje é consumida no México. Tem diversas modalidades de preparação e suas características influenciadas por variações do solo, de acordo com a origem da matéria-prima processada e também pelos diversos tipos de microrganismos responsáveis pela fermentação. Na parte central do México, é produzida a partir de frutas, principalmente abacaxi e outras frutas, como maçã e laranja, que são fermentadas em água adoçada por açúcar mascavo ou marrom. Nesta região as fermentações são preparadas em recipiente tipo barril de madeira chamado “tepacheras”. Leveduras dominam a fermentação, sendo encontradas *Saccharomyces cerevisiae*, *Kloeckera africana* e *Candida intermedia*.

Nos slides estavam todos os procedimentos e materiais utilizados na prática (Figura 5 e 6), no primeiro momento, foi discutido sobre os materiais, usou-se uma quantidade de quase 200 gramas de açúcar mascavo para aproximadamente 1 litro de água adicionados a um recipiente, a aluna perguntou: “porque foi usado o açúcar mascavo?”, então, foi respondido que o açúcar mascavo não passa pelo processo de refinamento para se tornar o açúcar branco, ele mantém propriedades nutritivas da cana-de-açúcar que é o primeiro processo natural, ele continua possuindo mais nutrientes por ainda ter a sua composição inicial, é mais saudável e como era um experimento com finalidades naturais e saudáveis, o ideal era usar o açúcar mascavo com todas as suas composições, vitaminas A e B, minerais como o ferro, magnésio e potássio, bastante nutrientes e menos calorias que o açúcar branco, pois, a bebida é probiótica, o açúcar foi mostrado na hora, a cor dele é dourado ou marrom, é um pouco mais caro que o açúcar branco.

Foi sendo relatado o processo do experimento na sua ordem, antes de cortar a casca do abacaxi foi lavado, com cuidado, antes do uso, pois, é preciso ter uma higienização com o alimento, principalmente quando não sabemos sua origem, pode ter alguns micróbios e etc. Depois de lavado, foi cortado as cascas e também foi usado os talos do abacaxi para não haver estragos e possui várias composições no talo do abacaxi, foi dissolvido o açúcar mascavo na água que estava recipiente e logo após colocou as cascas e o talo.

Por último, o vidro foi fechado com cuidado, precisa colocar a tampa do vidro sem enroscar, porque na fermentação há formação de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e pode ocasionar uma explosão por ter bastante pressão desses gases formados, após colocar a tampa, foi colocado um guardanapo limpo em cima e amarrado levemente com linha de costura para ser guardado dentro do armário, antes de guardar tem que limpar o vidro para evitar que haja mofo ou formigas, como é um processo sem a presença de oxigênio tem que armazenar no armário. De 12 em 12 horas, foi aberto o recipiente para ver a reação, se já havia a presença de gás. Quando as leveduras se alimentam do açúcar presente a cor vai mudando de marrom escuro para marrom claro, como sinal que as leveduras já fizeram o processo, pode provar e vai perceber que já não está tão doce.

A bebida ficou por três dias guardada no armário, mas sempre sendo monitorada para que desse tudo certo no experimento para levar para os alunos surdos/deficientes auditivos observarem. Ficou em repouso de sexta-feira as 9:00 da manhã do dia 21 de junho até as 12:00 da tarde do dia 24 na segunda-feira, dia da aplicação do projeto. A fermentação aconteceu rapidamente, devido a temperatura de Manaus está em  $30\text{ }^\circ\text{C}$ , estava na temperatura ideal, a decomposição aconteceu, foi levado o experimento e na sala foi coado, levou-se uma peneira e na explicação pedi ajuda dos alunos para peneirar e colocar em uma garrafa pet, ficou igual um refrigerante com gás, os alunos comprovaram durante experimentar que já não estava tão doce, um teor pouco alcoólico e a presença de gás carbônico.

Foi uma aula prática interessante, todos provaram a amostra da bebida do abacaxi probiótica. Ficou ideal, chegou-se no objetivo de demonstrar a reação da fermentação alcoólica, visualmente os alunos uniram a teoria que estava sendo apresentada e a prática realizada no momento de aula. Foi seguido um roteiro de estudo sobre o tema fermentação, além da sequência de slides toda organizada, o desenvolvimento do trabalho mostrou um resultado significativo para os discentes. Abaixo temos a figura 12, ilustrando a degustação da bebida.

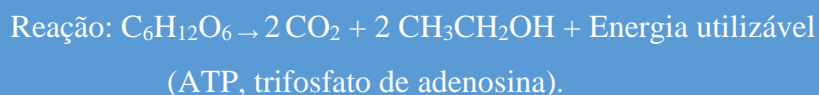
**Figura 12 - Degustação da bebida probiótica da casca do abacaxi**



Fonte: Autor, 2019.

Depois desse momento de experimento, foi explicada a reação química de maneira simplificada, pois, é um assunto de 3º ano do ensino médio, em relação as reações químicas são orgânicas, não queria complicar o assunto para os alunos. A seguir, na figura 13 veremos a reação trabalhada após o experimento de fermentação alcoólica.

**Figura 13 - Reação da fermentação alcoólica**



Fonte: CRUZ, 2016.

Aparentemente é uma reação difícil para os alunos, como estava sendo trabalhado um assunto químico envolvia reações, o que foi discutido com os educandos, foi sobre tudo que já tínhamos observado, experimentado e comprovado. A glicose como reagente que é o açúcar presente na reação uma molécula orgânica porque tem um elemento atômico característico o carbono, foi dado o exemplo, no abacaxi que é uma fruta bem doce e o açúcar mascavo usado, há uma quebra dessa molécula desse açúcar (glicólise, é a quebra das moléculas ficando duas moléculas menores e se tornam energia), as leveduras (*Saccharomyces Cerevisiae*) transformam a glicose em gás carbônico ( $CO_2$ ) e álcool etílico ou etanol ( $CH_3CH_2OH$ ) característico da função orgânica álcoois, e também o ATP que é o trifosfato de adenosina, uma energia utilizável no nosso organismo, esses são os produtos finais da reação fermentativa alcoólica. “ATP é a molécula mais importante na captura, no armazenamento e



na subsequentemente transferência de energia para os processos celulares” (AMABIS & MARTHO, 2004, p. 207).

#### 4.6 ANÁLISE DO EXPERIMENTO EM SALA DE AULA (MASSA DE PÃO)

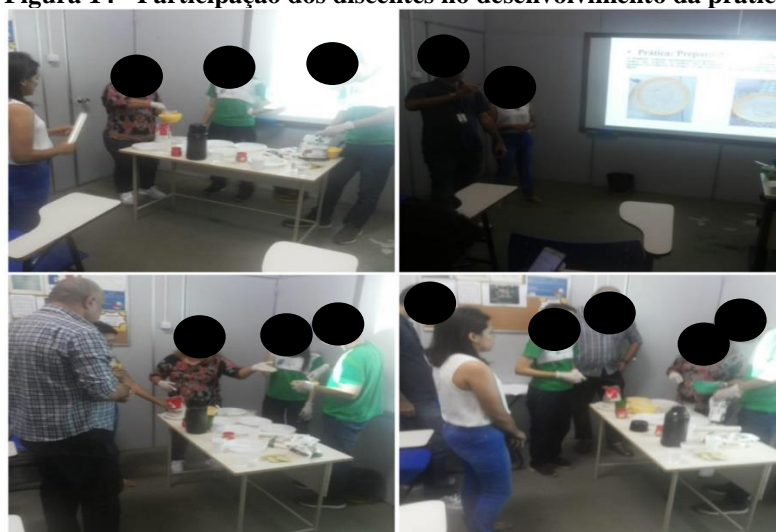
Como forma de mostrar aos discentes, a diferença entre o fermento biológico e o fermento químico, desenvolveu-se uma aula experimental para que os alunos surdos estivessem observando e em contato com a reação da fermentação alcóolica.

[...] Grande quantidade de experimentos, demonstram que a aprendizagem será efetivada apenas se o aprendiz realmente emitir as respostas que estamos tentando ensinar-lhe. A utilização dessa noção requer que planejemos atividades, mas que o estudante se envolva ativamente em seu próprio processo de aprendizagem (BORDENAVE & PEREIRA, 2012, p.50).

A prática foi feita em casa antes, para se ter certeza dos seus resultados, com materiais acessíveis, alimentos encontrados em casa, já conhecidos por todos. Na figura 6, demonstra os passos da prática, foi seguido conforme estava no slide, onde os alunos tinham que preparar no recipiente três massas, com fermento biológico, químico e sem fermento.

Abaixo temos a figura 14, mostrando a participação ativa dos alunos na prática.

**Figura 14 - Participação dos discentes no desenvolvimento da prática**



Fonte: Autor, 2019.

A aula foi na sala do Centro de Idiomas, não era um local equipado para a realização de experimentos, mas, foi uma alternativa, já que não tínhamos disponibilidade de laboratório,

conseguiu-se uma mesa, os materiais que iam ser utilizados foram levados e no momento das experimentações alguns utensílios que faltavam foram pegues no momento da aula prática, os alunos não precisaram se preocupar em relação ao jaleco, o correto em práticas é usar, mas, como as práticas não tinham reagentes perigosos não necessitou-se, somente de luvas.

Para não perdermos tempo, após terminar os experimentos, começou-se a explicação dos mesmos. Qual o porquê de não usar fermento químico na massa do pão, foi observado que os alunos e todos que estavam na sala não sabiam a diferença de fermento químico para fermento biológico.

Foi dito aos alunos que o fermento químico, é usado para fazer bolo, é mais apropriado para a massa do bolo, ele é o responsável pelo crescimento, mas devido a ser preparado o fermento químico em laboratório (indústria) mudam a sua composição, colocando outros elementos químicos, então, não fica um processo natural, fazendo com que a reação química somente aconteça quando a massa já está no forno, em uma temperatura elevada. A base química é o bicarbonato de potássio.

Já o fermento biológico a fermentação ocorre antes da massa ir ao forno, precisa ficar em descanso para as leveduras (microrganismos) agirem, precisa de um certo tempo, a fermentação é natural nesse processo. O fermento biológico contem microrganismos vivos, e um fator que influencia nessa reação é a temperatura, quanto mais quente, mais rápido começará a ação dos fungos.

Os microrganismos unicelulares se alimentam da glicose (açúcar) presente, para acontecer a reação, precisam do açúcar e da farinha de trigo. Porque a farinha de trigo possui amido que é formado por moléculas de glicose, ou seja, o amido presente é açúcar que as leveduras também se alimentam formando energia.

O crescimento é favorecido pelo pH ácido. As leveduras multiplicam-se melhor quando estão em aerobiose, mas os tipos fermentativos multiplicam-se bem também em anaerobiose. Açúcares são a melhor fonte de energia, embora leveduras oxidativas sejam capazes de oxidar ácidos orgânicos e álcool (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

O principal produto responsável pelo crescimento da massa se chama dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Confirmando, Forsythe, (2002), diz que a fermentação e a panificação de farinhas de cereais alteram a textura de o aroma da farinha e tornam-na saborosa como um alimento básico. A fermentação não tem efeito de conservação e a sua principal função é produzir dióxido de carbono para fermentar e condicionar a massa. Leveduras e outros microrganismos (p. ex., *Lactobaccilus spp.*) presentes na massa também contribuem no aroma

do pão. O dióxido de carbono é retido dentro do pão, quando a estrutura do glúten é fixada pelo calor a temperatura acima de 74 °C.

A todo momento, induzia-se os alunos a observarem ou tocarem na massa e até mesmo sentirem o aroma que a mesma liberava. O etanol produzido evapora quando a massa é levada ao forno, por isso não consumimos o álcool produzido no final.

Segundo Franco & Landgraf (2008), define-se leveduras como fungos cuja predominante é unicelular. Podem ser esféricas, ovóides, cilíndricas ou triangulares. No caso do fermento biológico, ele vem em um envelope com formato ovóides, não podem ser colocado em água quente porque são microrganismos vivos e podem morrer, evitar colocar na geladeira porque é um local frio, se for colocada a massa no forno sem deixa-la descansar, ela não cresce, não há reação. Essa era a conversação com os alunos, foi uma aula cheia de informações, à medida que íamos executando o experimento os processos iam sendo explicados.

As massas depois de prontas ficaram em descanso por meia hora, mas o ideal para a massa é pelo menos 1 hora de descanso para as leveduras se alimentarem da glicose presente, fazendo-as crescer.

Foi explicado para os alunos que o fermento ideal para a massa do pão é o fermento biológico, durante um tempo observaram a reação e o crescimento da massa com o fermento biológico e o açúcar. Outro alimento que poderia ser feito com fermento biológico é a massa de pizza, muito parecida, com os mesmos ingredientes. A massa com fermento químico só serve para a massa de bolo, salgados assados, dentre outros.

A aluna surda perguntou: “quais os ingredientes faltavam para a massa ficar completa e ser levada ao forno”, o experimento era somente para observar qual tipo de fermentação estava sendo trabalhada, compreender a reação, seus aspectos e suas diferenças, incluindo a diferença entre o fermento biológico e fermento químico, respondendo a aluna surda, como a fermentação precisa de um tempo, e alguns assuntos relacionados ao tema ainda iam ser trabalhados em um tempo de 2:00 horas, não foi possível levar a massa ao forno ou melhor, para o momento tínhamos um micro-ondas disponível, precisaríamos adicionar uma colher de sal na massa, uma clara de ovo, ia deixar por 1 hora a massa coberta e modelar o pão no seu formato ideal, logo depois, seria deixada por mais um momento descansando para ficar no tamanho ideal, após 5 minutos seriam colocados os pães no micro-ondas, passando um pouco de manteiga em cima do pão modelado, deixando por mais uns 10 ou 20 minutos para assar.

O tipo de fermentação encontrada neste método é a fermentação alcóolica, vista durante todo o processo de experimentação, com a manifestação dos seus resultados

característicos. Com a temática trabalhada, percebeu-se que foram alcançados os objetivos propostos.

Abaixo temos a figura 15, demonstrando a realização do experimento.

**Figura 15 - Prática da fermentação alcóolica.**



Fonte: Autor, 2019.

#### 4.7 ANÁLISE DA AULA EXPOSITIVA SOBRE FERMENTAÇÃO LÁTICA E EXPERIMENTO LACTOBACILOS

Nesse momento, foi primordial trabalhar o conceito de fermentação láctica, foi dito aos alunos que também é uma ação das bactérias, reação bem parecida com a fermentação alcóolica, alguns produtos finais diferentes, como o ácido láctico.

Foi levado os lactobacilos, mostrados na hora aos discentes, estavam em um copo, essa parte do assunto foi um pouco complicada para o entendimento dos alunos, pois, uma palavra específica para se referir as bactérias que faziam a reação eram os *lactobacilos*, “os alunos perguntaram de onde eles tinham surgido”, a resposta dada a eles foi que os lactobacilos são grãos, bichinhos em formato de bastonete, que se alimentam da lactose do presente no leite, inclusive, estão em algumas partes do nosso corpo. Naturalmente, já possuímos em nosso intestino, mas precisamos consumi-los, pois eles previnem o nosso organismo contra bactérias nocivas à saúde. Assim como: “Certas bactérias causam doenças apenas quando o sistema de defesa da pessoa está debitado, sendo por isso denominadas **bactérias oportunistas.**” (AMABIS & MARTHO, 2004).

Amabis & Martho (2009) confirmam a ideia que, a fermentação láctica realizada por bactérias é largamente utilizada na produção de alimentos. Diferentes espécies bacterianas são usadas na produção de picles, queijos, coalhadas e iogurtes. Diversos queijos são fabricados a

partir de leite previamente coagulado por uma enzima, a retina, obtida a partir do estômago de mamíferos. Após a drenagem do fluido (soro), a massa coagulada é inoculada com a linhagem de bactéria correspondente ao tipo de queijo que se quer obter. Diversas substâncias são produzidas e eliminadas pelas bactérias fermentadoras são responsáveis pelo sabor e aroma do queijo. Quanto mais longo for o tempo de ação das bactérias, conhecido como período de amadurecimento do queijo, mais acentuado serão seu sabor e acidez.

Coalhadas e iogurtes são produzidos pela ação de bactérias lácticas que agem sobre o leite. Os iogurtes comerciais são produzidos a partir de leite desnatado, do qual parte da água foi removida por evaporação a vácuo, concentrando-o. o leite concentrado é inoculado com um a mistura de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* e, em seguida, incubado a 45 °C por várias horas. Durante essa incubação, o estreptococo produz ácido láctico e o lactobacilo produz a maior parte das substâncias que conferem o sabor e o aroma característicos do iogurte. Um dos segredos da fabricação do iogurte é o equilíbrio entre a multiplicação dessas duas espécies de bactérias (AMABIS & MARTHO, 2009).

Bactérias fermentadoras que produzem ácido láctico (lactobacilos) vivem também em diversas partes de nosso corpo, contribuindo para mantê-lo saudável. Elas habitam normalmente na vagina, no intestino e a cavidade bucal, e o ácido láctico excretado por elas impede o desenvolvimento de outras bactérias potencialmente patogênicas, que são bactérias que causam doenças (AMABIS & MARTHO, 2009).

A sequência de bactérias lácticas em uma fermentação é determinada principalmente pela sua tolerância ácida. Por exemplo, no leite, *Streptococcus liquefaciens*, *Lactococcus* (antes *Streptococcus*) *lactis* ou o intimamente relacionado *Streptococcus cremoris* são inibidos quando o conteúdo de ácido láctico alcança de 0,7 a 1,0 %. Eles são tolerantes ao ácido, incluindo *Lactobacillus casei* (1,5 a 2,0 % de ácido) e *Lactobacillus bulgaricus* (2,5 a 3,0 % de ácido) (FORSYTHE, 2002).

A indústria de alimentos, especialmente o setor de laticínios, tem adicionado culturas probióticas para conferir propriedades funcionais aos seus produtos. Leites fermentados e iogurtes contendo probióticos são os principais produtos comercializados no mundo com alegação de promover a saúde, mas há também sobremesas a base de leite, leite em pó destinados a recém-nascidos, sorvetes, manteiga, maionese, diversos tipos de queijos, produtos em cápsulas ou em pó para serem dissolvidos em bebidas frias e alimentos de origem vegetal fermentados (ANTUNES et al., 2007 apud SAAD, 2006).

Se referindo a quantidade de consumo de alimentos probióticos necessário para se ter uma vida saudável, estudos sugerem consumo semanal de 400g a 500g de produtos contendo probióticos. As embalagens de leites fermentados comercializados no Brasil apresentam geralmente 80mL de produto e o seu consumo diário, no período de uma semana, totalizaria 560mL (ANTUNES et al, 2007 apud SAMONA & ROBINSON, 1994).

Na hora tinha uma peneira para separar os lactobacilos, à medida que eles se alimentam de glicose se multiplicam, uma aluna surda auxiliou no momento de separar os lactobacilos do soro que seria transformado em iogurte, passou 2 dias no processo de coar de 12 em 12 horas, pode até se tornar mais grosso o iogurte, dá para sentir o cheiro quando já está pronto, o leite em si é doce depois das bactérias fazerem o processo de se alimentar da lactose, se torna um leite ácido, mas devido ao ácido láctico produto final da reação dos lactobacilos se alimentarem da glicose e lactose do leite. É o que faz o leite se modificar para iogurte, por esse motivo sentimos o iogurte ácido ao provarmos. A seguir, na figura 16 nos mostra o experimento da fermentação láctica.

**Figura 16 - Demonstração experimental dos lactobacilos**



Fonte: Autor, 2019.

Orientou-se sobre algumas restrições para se cultivar os lactobacilos, para não usar colher e copo de metal, somente de vidro ou plástico, pois, se utilizar louças de metal acaba matando as bactérias, elas são sensíveis. Foi possível mostrar a fermentação láctica através do

experimento, mesmo feito em casa devido ao tempo de fermentação, o tempo é um fator que interfere no resultado, a fermentação natural não acontece rapidamente. Os discentes observaram e constataram os alimentos que podiam ser feitos com a reação da fermentação láctica citados na aula.

Silva et al, (2010 apud Oberman & Librudzisz, 1998) menciona que existem muitos benefícios à saúde atribuídos à ingestão de produtos de leite fermentado:

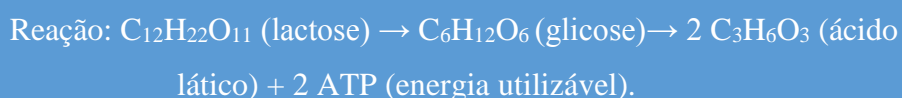
Aumento da digestibilidade e do valor nutritivo do leite por si só. Conteúdo reduzido de lactose, importante para a população intolerante à lactose. Aumento da absorção de cálcio e ferro. Aumento do conteúdo de algumas vitaminas do tipo B. Controle da composição da flora microbiana intestinal. Inibição da multiplicação de microrganismos patogênicos no trato intestinal. Diminuição do nível de colesterol no sangue.

Para comprovação dos benefícios falados na aula o autor ainda aponta aspectos que favorecem os alimentos fermentados. Silva et al, (2010), cita os fatores mais importantes que resultam na segurança dos alimentos fermentados são:

Sua acidez, gerada a partir da produção de ácido láctico; A presença de bacteriocinas; Altas concentrações de sais; Ambiente anaeróbio.

A equação global foi apresentada de forma simples, como mostra a figura 17, logo após o desenvolvimento do processo de fermentação láctica.

**Figura 17 - Reação da fermentação láctica.**



Fonte: MARTINS, 2014.

Resumindo, os lactobacilos transformam a lactose em fonte de energia (glicose) e por último acontece a produção do produto final o ácido láctico e a energia utilizável.

De acordo com SILVA et al, (2010) as bactérias ácido-lácticas homofermentativas produzem duas moléculas de ácido láctico para cada molécula de glicose fermentada, enquanto as heterofermentativas produzem uma molécula de ácido láctico e outra de etanol. A lactose é clivada produzindo galactose (ou galactose-6-fosfato) e glicose. Como a lactose é o principal açúcar do leite, seu metabolismo já foi bastante estudado.

#### 4.8 O JOGO DIDÁTICO “CÉU DO QUÍMICO” NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS SURDOS

Diversos autores vêm relatando sobre os benefícios de se utilizar os jogos didáticos na Química para explanação de conteúdo. Um método utilizado como uma ferramenta auxiliar na sala de aula, sendo atrativo e prazeroso para os educandos. Tempos atrás, o papel do pesquisador era só de observar e medir a realidade para ter conhecimento e conseguir explicá-la. Mas, essa realidade mudou, o professor-pesquisador com o uso de recursos pedagógicos pode conduzir os alunos a construir uma base específica de conhecimentos adquiridos através dos jogos didáticos. Segundo Silva et al., (2013) os jogos lúdicos têm ganhado seu espaço no campo da didática e é reconhecido por vários autores como um método que favorece a construção do conhecimento científico, assim como outras habilidades de interações sociais e afetivas, atuando como recurso didático no ensino de química, logo tem sido uma eficiente ferramenta de auxílio para o professor em sala de aula.

Nesse sentido, Silva (2004, p.26) diz que:

[...] Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente.

Durante a realização do jogo, as trilhas foram escolhidas pelos alunos antes de participar, as perguntas eram referentes as aulas e experimentos, estavam fáceis com apenas 3 opções de resposta (a, b ou c). A seguir temos o quadro 5, referente as questões colocadas no jogo didático.

**Quadro 5 - Sequências de perguntas que estavam na trilha do jogo didático**

Perguntas na trilha 1	Perguntas na trilha 2
<p><b>A fermentação alcoólica é um processo que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Acontece na presença de oxigênio;</li> <li>b) Tem o ácido lático como produto final;</li> <li>c) Produz CO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<p><b>Durante a preparação do pão, para que a massa cresça, adiciona-se um pouco de fermento. O crescimento da massa está relacionado a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Dilatação da massa em virtude da alta temperatura do forno;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Formação de vapor d'água no interior da massa;</li> <li>c) Formação de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) resultante da fermentação.</li> </ul>
<p><b>A equação simplificada a seguir, representa o processo de fermentação realizado por microrganismos como as leveduras (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).</b></p> $A \rightarrow B + C$ <p>A, B e C são, respectivamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Álcool, água e gás carbônico;</li> <li>b) Glicose, álcool e gás carbônico;</li> <li>c) Glicose, água e gás oxigênio.</li> </ul>	<p><b>A fermentação láctica é um processo que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Produz o ácido láctico;</li> <li>b) Produz gás carbônico e álcool etílico a partir do açúcar;</li> <li>c) Produz o ácido etílico.</li> </ul>
<p><b>A fermentação é dividida em fermentação láctica e fermentação alcóolica. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?</b></p> <p>R= verdadeira.</p>	<p><b>Na fermentação alcóolica qual gás é liberado?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) He – hélio</li> <li>b) CO<sub>2</sub> – Gás carbônico</li> <li>c) O<sub>2</sub> – gás oxigênio</li> </ul>
<p><b>Qual produção de energia ocorre na fermentação?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aeróbica;</li> <li>b) Glicólise;</li> <li>c) Anaeróbica.</li> </ul>	<p><b>A fermentação alcóolica ocorre em quais alimentos?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pão, casca de abacaxi e cerveja.</li> <li>b) Iogurte e queijo;</li> <li>c) Vinagre.</li> </ul>
<p><b>Os produtos iogurte e o queijo são formados a partir da:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fermentação alcóolica;</li> <li>b) Fermentação simples;</li> <li>c) Fermentação láctica.</li> </ul>	<p><b>Qual processo ocorre na fermentação da casca do abacaxi?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fermentação alcóolica, produção de etanol;</li> <li>b) Fermentação acética;</li> <li>c) Fermentação láctica.</li> </ul>
<p><b>A fermentação é realizada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Por organismo unicelulares e vegetais em geral;</li> <li>b) Por microrganismos e vertebrados incluindo o homem;</li> <li>c) Por todos os fungos e células hepáticas dos mamíferos.</li> </ul>	<p><b>Quando o oxigênio não está disponível, alguns organismos obtêm energia por um processo chamado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Respiração;</li> <li>b) Fermentação;</li> <li>c) Glicólise.</li> </ul>

Fonte: Autor, 2019.

O jogo lúdico apresentou-se como elemento facilitador, isto é, foi demonstrado através de perguntas sobre a reação da fermentação, seus produtos finais e alimentos com processos fermentativos. O aluno da trilha 1 teve bem mais facilidade, enquanto a aluna ficou mais

pensativa, o aluno conseguiu chegar ao céu respondendo todas as perguntas, mostrando que ele teve um aprendizado significativo.

Os alunos se tornam um dos responsáveis por armazenar pelo menos o básico de cada conteúdo abordado pelo professor, apesar dos alunos surdos possuírem um pouco mais de dificuldades de compreensão em determinados assuntos, o objetivo do educador é levar recursos inovadores que ajudem na construção do aprendizado. Coll (2000, p. 22), diz que quanto mais entrelaçada estiver a rede de conceitos que um sujeito possui sobre determinada área, maior será a sua capacidade para estabelecer relações significativas e, portanto, para compreender os fatos próprios dessa área.

De acordo com Rodrigues (2001) o jogo é uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem.

Finalmente, a partir dos resultados obtidos pode-se afirmar que a introdução de jogos didáticos e atividades lúdicas no cotidiano escolar é muito importante, devido à influência que exercem frente aos alunos, pois quando eles estão envolvidos emocionalmente na ação, torna-se mais fácil e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem, sendo significativo que os alunos com maior dificuldade na disciplina tenham sido os de maior aproveitamento no desenvolvimento das atividades. Na figura 18, temos a aplicação do jogo didático.

**Figura 18 - Alunos jogando o “céu do químico”**



Fonte: Autor, 2019.

#### 4.9 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (FINAL)

Abaixo temos o quadro 6, com perguntas e respostas analisadas:

**Quadro 6 - Avaliação dos alunos em relação as metodologias aplicadas**

Perguntas	Sim	Não
As práticas realizadas ajudaram você a compreender sobre o fenômeno fermentação?	3	0
E os jogos didáticos, você acha uma alternativa didática interessante para o ensino de fermentação alcóolica e fermentação láctica?	3	0
Você achou as práticas significativas?	3	0

Fonte: Autor, 2019.

Na pergunta 1 do quadro 6, respondida pelos alunos surdos, mostrou que a metodologia usada para abordar os tópicos de fermentação láctica e fermentação alcóolica atingiu o foco principal, o entendimento básico no assunto, fica então, claro que esse fenômeno chamado fermentação pode ser demonstrado por práticas experimentais, os 3 alunos marcaram que “sim” a respeito da prática utilizada para compreensão do tema fermentação.

A experimentação no Ensino de Química, no processo de ensino-aprendizagem tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos. A clara necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática. (PLICAS et al, 2010 apud MARCONDES, 2006).

Na pergunta 2 do quadro 6, “e os jogos didáticos, você acha uma alternativa didática interessante para o ensino de fermentação alcóolica e fermentação láctica?”, a respostas dos discentes foi positiva em relação ao jogo lúdico trabalhado no projeto de pesquisa.

Contardi & Lucas, (2013) afirmam que diante de tantas atribuições relacionadas aos jogos didáticos, reconhecemos os jogos didáticos como recursos de ensino que podem oportunizar aos alunos outras formas de lidar com o conhecimento, pois, como comenta Antunes (2001, p.32): “[...] é importante que o professor conheça outras estratégias de ensino

e saiba alterná-las com a aula expositiva, da mesma forma que um mecânico seleciona a ferramenta certa para consertos específicos.”

Na última pergunta, “você achou as práticas significativas?”, novamente os discentes responderam que “sim”, como um resultante significativo relacionado ao aprendizado, não somente para eles, mas também para quem estava ministrando a aula, foi possível perceber que os alunos estavam compreendendo os fatos, devido as metodologias levadas e aplicadas de forma sucinta, observou-se que o planejamento de 1 mês antes da aplicação deu certo, ocorreu tudo da maneira almejada, foi gratificante ser uma professora que pensou em inclusão dos alunos surdos, elaborando uma maneira de abordar cada assunto de forma objetiva.

Anastasiou & Alves, (2004) reforçam que o professor deverá ser um verdadeiro estrategista, o que justifica a adoção do termo estratégia (grifo do autor), no sentido de estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se apropriem do conhecimento.

A aprendizagem significativa na ideia de Santos, (2013, p. 84 apud Rogers, 1988) diz que:

[...] Por aprendizagem significativa, entendo uma aprendizagem que é mais do que uma acumulação de fatos. É uma aprendizagem que provoca uma modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação futura que escolhe ou nas suas atitudes e personalidades. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita a um aumento de conhecimento, mas que penetra profundamente todas as parcelas da sua existência.

#### 4.10 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (FINAL)

A seguir, no quadro 7, temos as respostas do intérprete-tradutor de Libras em relação a sua experiência no projeto.

**Quadro 7 - Avaliação do intérprete sobre mediar a comunicação no projeto**

**1- O que você achou da experiência em interpretar aulas de fermentação para alunos com deficiência auditiva?**

"Foi bom, já tinha algum conhecimento do assunto e pude fazer as pesquisas básicas por conta de ter acesso ao material."

<p><b>2- Quais as dificuldades você encontrou ao interpretar palavras relacionadas ao assunto fermentação?</b></p> <p>"Tiveram termos que era necessário uma pesquisa prévia, como desconhecia, utilizei a explicação em determinados momentos."</p>
<p><b>3- Participaria novamente como intérprete em futuros projetos como este?</b></p> <p>"Sim"</p>

Fonte: Autor, 2019.

Pergunta 1 do quadro 7, sobre os desafios de trabalhar em uma sala inclusiva com alunos surdos, a resposta, conforme o quadro, denota na resposta que proporcionou, para o intérprete, conhecer mais possibilidades de trabalho entre o professor e o intérprete. Logo, precisam estar em comunicação a respeito das metodologias e assuntos a serem trabalhados. Previamente, foi repassado os slides da aula de fermentação, pois, o intérprete precisaria estudar as possíveis palavras e termos que seriam usados.

A pergunta 2 do quadro 7, “quais as dificuldades você encontrou ao interpretar palavras relacionadas ao assunto fermentação?”, como mostra na resposta, as dificuldades encontradas pelo intérprete estavam relacionadas as palavras usadas em algum momento como “lactobacilos”, tive que mudar para “bactérias”, para os estudantes compreenderem, havia vários termos que foram simplificados, no decorrer da aula, para o entendimento dos alunos. O mesmo usou datilologia em determinadas palavras, e como ele citou em alguns momentos, como não tinha conhecimento sobre o termo falado. Portanto, precisou traduzir e explicar da forma que conhecia, ou seja, objetivou de forma clara a palavra utilizada na explanação do conteúdo fermentação.

O intérprete auxiliou a pesquisa, estando sempre disponível. Observou-se que, a área, necessita de profundos estudos, por fim elaborar recursos didáticos e promover o reconhecimento da profissão do intérprete de Libras, dentre outros aspectos. Ele mostrou-se aberto em participar de novos projetos a respeito da inclusão dos alunos deficientes auditivos/surdos, conforme mostra a resposta “*sim*” da pergunta 3 do quadro 7.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o recurso metodológico experimentação, relacionado a temática fermentação alcoólica e fermentação láctica, é uma forma eficiente de construir conceitos relativos as transformações química e biológica da matéria orgânica, sua reação e benefícios trazidos a saúde através do consumo de alimentos fermentados. Os resultados obtidos indicaram que essa metodologia não apenas contribuiu para o processo de aprendizagem das definições conceituais, mas também, possibilitou a adequação de outros entendimentos envolvidos na temática, conferindo a essa prática pedagógica um cunho multidisciplinar.

Por todos os aspectos analisados, observou-se que o tema fermentação pode abranger inúmeras temáticas da química/ciências, pois, a teoria juntamente com a prática, serviu para fortalecer a compreensão dos alunos, mostrando que, ao utilizarmos ferramentas pedagógicas, tornamos possível elevar o nível de aprendizado e construir bases para o conhecimento.

Neste trabalho, conheceu-se sobre a função do intérprete (tradutor), sendo ele o mediador, isto é, o tradutor das aulas em Libras e Português que, possibilitou o contato entre os alunos surdos/deficientes auditivos, o professor ouvinte e todos que estão ao seu redor. E esse profissional precisa conhecer a língua de sinais e ter a formação específica na área. A troca de informações com professor, que as vezes não tem conhecimento sobre o seu trabalho, é essencial para ter um convívio construtivo.

Algumas observações devem ser levadas em conta pelo educador institucional a respeito do intérprete (mediador) na sala de aula inclusiva. O intérprete deve auxiliar o aluno, mas, em momento algum deve assumir atribuições que não sejam suas. A responsabilidade de ensinar é inteiramente do professor, o interprete-tradutor é apenas um apoio ou mediador, cabe ao professor verificar se o aluno realmente está aprendendo, e se o interprete está mediando a comunicação, conforme as normas da sua profissão, traduzindo somente o que está sendo ministrado.

Vale lembrar que o intérprete, muitas vezes, não tem uma formação específica para a disciplina de Química ou outra disciplina lecionada. Por isso é sempre bom trabalhar em sintonia, para que não haja grandes perdas no conteúdo ministrado, por conseguinte, garanta harmonia no tempo levado para transmitir o que foi falado pelo professor. Levando em consideração que nem sempre as palavras usadas pelo professor têm um sinal específico.

O estímulo e o ambiente propício ao desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos, estão relacionados ao uso de jogos didáticos/lúdicos e, permite que o professor amplie seus conhecimentos sobre técnicas ativas de ensino e desenvolva suas capacidades pessoais e profissionais, estimulando-o a recriar sua prática pedagógica. Logo, reconheceu-se o papel dos jogos didáticos como estratégias diferenciadas e dotadas de possibilidades para o aprendizado do aluno, favorecendo aspectos atitudinais e emocionais em um processo geral e prazeroso. Além de ser um artifício de apoio pedagógico de educadores, visto como acessível e relevante para afunilar relações humanas.

Portanto, essa investigação contribuiu para apresentar um método de ensino aos professores de escolas inclusivas, atentando para a aplicação de práticas experimentais e jogos didáticos que explorem o recurso visual e que os educadores busquem mais alternativas diferentes e benéficas ao ensino e aprendizado. E que, durante a prática não esqueçam de explicar com clareza cada detalhe, usando palavras simples, pois, nem sempre a palavra será de fácil entendimento ao aluno surdo.

A partir dessas práticas metodológicas, pode-se refletir sobre as contribuições relacionadas a formação docente, mostrando novas possibilidades para serem trabalhadas que irão proporcionar qualidade no Ensino, pois o professor precisa estar buscando meios atuais para o seu desempenho em sala de aula. Esta pesquisa colaborou para o desenvolvimento pedagógico em uma perspectiva interdisciplinar, onde foi possível retratar sobre uma vivência teórica que foi colocada em prática, e essa experiência possibilitou compreender o trabalho intenso do professor ao elaborar o plano de aula, o roteiro de prática, aula expositiva e dialogada, aulas com metodologias ativas (diferenciadas), dentre outras ações estratégicas que irão servir para o decorrer da carreira docente. E se ocorrer em alguma circunstância no ambiente de trabalho, encontrar um aluno surdo/deficiente auditivo, pode-se recorrer a este estudo e ter estratégias para desenvolver na escola para este público.

## REFERÊNCIAS

- ALBRES, N. de A. **Interpretação da/para Libras no Ensino Superior: apontando desafios da inclusão.** V Simpósio Multidisciplinar - UNIFAI. São Paulo. 23 a 27 de outubro de 2006.
- ALMEIDA, Euziclei Gonzaga de. **Identificação dos microrganismos presentes em bebida fermentada pelos índios Tapirapé.** 2005. 74 p. Dissertação (Mestrado Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia: Biologia das células.** 2ª ed. V.1. São Paulo: Moderna, 2004.
- AMABIS, Jose Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia: Biologia dos organismos.** São Paulo: Moderna, 3ª Ed, V.2, 2009.
- ANASTASIOU, L.G.C. ALVES, L. P. **Estratégias de ensinagem. Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula.** v. 3, p. 67-100, 2004.
- ANTUNES, Celso. **Como transformar informações em conhecimento.** 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 37 p.
- ANTUNES, A. E. C.; MARASCA, E. T. G.; MORENO, I.; DOURADO, F. M.; RODRIGUES, L. G.; LERAYER, A. L. S. Desenvolvimento de *buttermilk* probiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 83-90, 2007.
- ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências.** Rio de Janeiro: Vozes, 2012.
- AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: AXT, R.; MOREIRA, M. A. **Tópicos em ensino de ciências.** Porto Alegre: Sagra, 1991.
- BARBOSA, Meire Aparecida. **A inclusão do surdo no ensino regular: a legislação.** MARÍLIA, 2007.
- BARBOSA, Kelry Cristina Muniz. **O estudo de língua de sinais para termos técnicos do laboratório.** Manaus: IFAM, 2016.
- BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A. e BLINI, R. B. **Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física.** Acta Scientiarum. Human and Social Sciences Maringá, v. 31, n. 1, p. 43-49, 2009.



BELCHIOR, D. C. V.; TEXEIRA, W. P. A.; MONTEIRO, W. J. de; SANTOS, C. C. A. A. do. **Produção de fermentado alcóolico a partir de abacaxi (*Ananas Comosus L.*)**. Campus de palmas: 2013.

BLIKSTEIN, Paulo; HAEGELE, Tatiana Hochgreb. **Leitura crítica: BNCC de Ciências**, v.3. 2017.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 27.ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1977.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 32.ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 1999. 360 p.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

BRASIL. **Plano Nacional da Educação (PNE)**. Lei Nº 13.005/2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 10/08/19.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) Acesso em: 10/08/2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, E. de C.; BARBOSA, I. **Pensamento Pedagógico e as NEE: Introdução à Deficiência Auditiva**. Porto, 2008.

CARVALHO, C. C. C.; LIMA, V. R.; SANTOS, A. S. de C.; SOUZA, I. C. e; COSTA, W. C. L. da. **EVASÃO ESCOLAR DE ALUNOS SURDOS: POR QUE NÃO INTERVIR AO INVÉS DE CRITICAR?** Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. IV CONEDU, 2017.

CARVALHO, Irineide Teixeira. **Microbiologia dos alimentos**. Recife: EDUFRPE, 2010.

COLL, C. Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas. 2000.

CONTARDI, R. S. A.; LUCAS, L. B. **JOGOS DIDÁTICOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA APRENDIZAGEM DE ARTRÓPODES NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Vol. 1, Governo do Estado. Secretaria da Educação. Paraná: 2013.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e Prática**. 2. ed. Coimbra: Edições Almedina, 2013.

CRUZ, Sandra Helena da. Tecnologia das fermentações: Processos biotecnológicos, ESALQ - USP, 2016.

DOZIART, A. **Concepções de surdez e de escola: ponto de partida para um pensar pedagógico em escola pública para surdos**. Tese de Doutorado. UFSCar – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: 1999.

DUARTE, Flávia Tocci Boeing; SILVA, Roberto Ribeiro da. **A fermentação alcoólica como estratégia no ensino de transformação química no ensino médio, na modalidade EJA, em uma perspectiva interdisciplinar**. Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*. Editora Dra. Valdeci dos Santos. Feira de Santana – Bahia (Brasil), n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015, p. 3-21. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: 25/08/2019.

DUARTE, Flávia Tocci Boeing. SILVA, Roberto Ribeiro da. Entendendo a transformação química por meio do processo de fermentação alcoólica. BRASÍLIA-DF, V. 9, 2014.

DURÃES, S. K., & SAMPAIO, A. A. M. **Metodologia de ensino de geografia direcionada para trabalhar com a pessoa surda**. In: IV ENCONTRO PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSÃO ESCOLAR, 11., 2011, Uberlândia. Belo Horizonte.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Atmed. 2002.

FRANCO, Bernadette D. Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza, (col.) DESTRO, Maria Tereza. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 31.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148 p.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina De Castro; MONTEIRO, Marco Aurelio Alvarenga. **Um estudo sobre as atividades experimentais de demonstração em sala de aula: proposta de uma fundamentação teórica**. In: Enseñanza de las Ciencias, 2005.

GENEVIEVE SÉRÉ, Marie; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. **O papel da experimentação no ensino da física.** Cad. Bras. Ens. Fís., v.20, n.1: 30-42, abr. 2003.

GIL, Marta. **Acessibilidade, inclusão social e desenho universal:** Tudo a ver. Determinante: Pré vestibular, 2006.

GUIDO, Maria Nilce Cavalcante. **O processo de inclusão do aluno surdo no contexto da educação regular.** Medianeira 2014.

GUIMARÃES, Orliney Maciel. **Caderno Pedagógico: Atividades Lúdicas no Ensino de Química e a Formação de Professores.** Projeto prodocência. MEC/SESU-DEPEM, UFPR. 2006.

GUIMARÃES, L.R. **Série Professor em ação:** “Atividades para aulas de Ciências. 1ª Edição”. Editora Nova Espiral. São Paulo, 2009.

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMUEL, P. **Fundamentos métodos de pesquisa em administração.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

HESS, S. **Experimentos de química com materiais domésticos: ensino médio.** São Paulo. Moderna, 1997.

HODSON, D. **Experiências no ensino de ciências.** Teoria e Filosofia da Educação, n° 20, p. 53-66, 1988.

KISHIMOTO, T.M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 1996.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

KOTZ, Débora Aline; MENTGES, Maiara; RANNOV, Carla Luiza; ABITANTE, Lucilaine Goin. **A PRÁTICA DOCENTE E A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS INOVADORAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.** Santo Ângelo: RS, 2017.

LACERDA, C. B. F.; POLETTI, J. E. **A escola inclusiva para surdos: a situação singular do intérprete de língua de sinais.** In: Caxambu. Anais da 27 reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação, 2004.

LACERDA, C. B. F. de. **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência.** Cad. Cedes, Campinas, vol. 26, n. 69, p.163184, maio/ago. 2006.

LACERDA, C. B. F. **O que dizem/sentem alunos participantes de uma experiência de inclusão escolar com aluno surdo.** Revista Brasileira de Educação Especial, 13(2), 257-280. 2007.

LACERDA, C. B. F. **O Intérprete de Língua Brasileira de Sinais:** investigando aspectos de sua atuação na educação infantil e no ensino fundamental. Fev. 2008.

Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União,** seção 1. Brasília, 1996.

LUCA, Anelise Grünfeld de. SCHNEIDER, Araceli Gonçalves. SANTOS, Sandra Aparecida dos. WEISE, Fernando Guchert. **FERMENTAÇÃO ALCOOLICA: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA.** VI Encontro Regional Sul de Biologia. Erebio: Sul, 2013.

MARQUETI, Adriana Rocha Rodrigues A inclusão do deficiente auditivo na educação infantil: a atuação do professor / Adriana Rocha Rodrigues Marqueti. – Lins, 2013. 54p. il. 31cm.

MARCHESI, Á. **Da linguagem da deficiência às escolas inclusivas.** In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús; (Orgs.). Desenvolvimento psicológico e educação. Trad. Fátima Murad, Porto Alegre: Artmed, 2004.

MARTÍNEZ, Albertina Mitjans.; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa. **Possibilidades de aprendizagem: ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência.** Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

MARTINS, V. O. de. **Intérprete ou professor:** o papel do intérprete de língua de sinais na educação inclusiva de alunos surdos. Campinas-SP, 2004.

MARTINS, Roberto Luvissuto. **Fermentação divertida: introdução à ciência através de atividade culinária investigativa** [recurso eletrônico] / Roberto Luvissuto Martins, Pricila Veiga-Santos, Sarah Gimenez Castilho; coordenação Pricila Veiga-Santos. – 1. ed. – São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

MAZZOTA, Marcos J. S.; **Educação Especial no Brasil: História e políticas públicas.** 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2003.

MELLO, Maria Stela de Vasconcelos Nunes. **De Escola de Aprendizes Artífices a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas: cem anos de história.** Manaus: Editora, 2009.

MENEZES, M.C. B.; FRIAS, E. M. A. **Inclusão escolar do aluno com necessidades educacionais especiais:** contribuições ao professor do ensino regular, 2009. (Coordenação de curso de extensão).

MIRANDA, S. de. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Ciência hoje*. V.28, n. 168. Jan/fev. 2002, p.64-66.

MORAIS, A. M. **O ensino de QUÍMICA com aplicações de atividades experimentais**. 2011. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – Pr, 2011.

NEIVA Jr., Eduardo. **A Imagem**. São Paulo: Ática, 2002.

OLIVEIRA, M. N. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. v.1. São Paulo: Atheneu, 2009.

OLIVEIRA, M.C. Plano de aula: ferramenta pedagógica da prática docente. In.: Pergaminho. Patos de Minas: UNIPAM, (2): 121-129, nov. 2011.

OLIVEIRA, M.N. de.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. **Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos**. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. vol. 38, n. 1, jan./mar., São Paulo, 2002.

PACHECO, Dalmir. **JOGO, EDUCAÇÃO E TENDÊNCIAS ATUAIS: Uma viagem pelo hemisfério da emoção**, Manaus: BK EDITORA, 2012.

PARASURAMAN, A. *Marketing research*. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

PEDREIRA, S. M. F. **Porque a Palavra não adianta: Um Estudo das Relações entre Surdos/as e Ouvintes em uma Escola Inclusiva na perspectiva intercultural**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica, p.3, 2006.

PEREIRA, Maria Cristina da Cunha; CHOI, Daniel; VIEIRA, Maria Inês; GASPAR, Priscilla; NAKASATO. **Libras: conhecimento além dos sinais**. 1. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

PLICAS, L. M. A. PASTRE, Iêda Aparecida.; TIERA, Vera Ap. de Oliveira. **O uso de práticas experimentais em Química como contribuição na formação continuada de professores de Química**. Instituto de Biociências, letras e Ciências Exatas – UNESP, São José do Rio Preto, 2010.

POLLEN. Ação de formação. Sabores com muita sabedoria. **Investigar o iogurte e o queijo para conhecer as bactérias**. 7ª sessão – 12 de fevereiro de 2007.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C.R.G.; FREITAS, C.K.A.; SANTOS, D.C.P.; BATALHA, S.S.A. **O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Paraná, 2008.

QUADROS, Dra. Ronice Müller de. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa** / Secretaria de Educação Especial; Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos - Brasília: MEC; SEESP, 2004. 94 p.

QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** Ciência e Educação, Bauru, v.10, n.1, 2004.

RECINE, Elisabetta; RADAELLI, Patrícia. **Cuidados com os Alimentos: “TV Escola”.** Brasília, s/d.

REIS, Giann Braune. Simulação e controle do processo de produção de levedura. São Carlos: UFSCar, 2009.

RESENDE, Gustavo Costa. **Formulação e avaliação de fermentos químicos para pré-mistura de bolos.** Lavras: UFLA, 2007.

ROBERFROID, M. B. A European Consensus of Scientific Concepts of Functional Foods. **Nutrition**, v. 16, p. 689-691, 2000.

RODRIGUES, M. O desenvolvimento do pré-escolar e o jogo. Ed Vozes. Petrópolis: Rio, 2001.

ROSA, Andréa da Silva. **Entre a visibilidade da tradução da Língua de Sinais e a invisibilidade da tarefa do intérprete.** Petrópolis: Editora Arara Azul, 2005.

SALASSE, Anna Maria Teixeira. **A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** MEDIANEIRA: 2012.

SANTANA, E. M. **A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos.** In: SENEPT, 2008, Belo Horizonte. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós-Graduação, 2008.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor.** 5ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, Vanessa Jeane da. MOREIRA, Ivanete Maria Barroso. **As barreiras da comunicação no ensino de alunos surdos: um estudo de caso.** III-CONEDU, Natal: RN. 2016.

SILVA, Mônica Soltau da. **Clube de matemática: Jogos educativos.** Série atividades. Campinas: Papirus, 2004.

SILVA, T. P. da.; FERREIRA, E.A; ALMEIDA, R.V. **Trabalhando os jogos lúdicos como recurso didático nas aulas de Química:** Um auxílio para a formação de professores de Química. Anais do ENID / UEPB - Volume 1, Número 1, ISSN 2318- 7379, 2013.

SILVA, Garcino Reinaldo da.; **Experimentação no ensino de Química para a educação do campo: uma proposta de experimento com o uso de recursos alternativos.** Planaltina: 2015.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria C. A.; SILVEIRA, Neliane F. A.; TANIWAKI, Marta H.; SANTOS, Rosana F. S. dos; GOMES, Renato A. R.; **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.** 4º ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SIRÓ, I.; KÁPOLNA, E.; KÁPOLNA, B.; LUGASI, A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance - A review. **Appetite**, v.51, p. 456–467, 2008.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Currículo do Estado de São Paulo - Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Ensino Fundamental Ciclo II e Ensino Médio, 2012.

VEIGA, Silvana Fátima. **Um olhar dos professores sobre o Intérprete Educacional.** Joinville-SC, 2018.

ZIMMERMANN, A. **O ensino de química no 2º. grau numa perspectiva interdisciplinar.** Palotina. SEED, 1993.

**APÊNDICES**



## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (INICIAL)

Nome:

Idade:

Série:

Local da pesquisa:

1) Você sabe o que é fermentação?

(a) Sim (b) Não

2) Você sabe quais os alimentos são encontrados os processos de fermentação?

(a) Sim (b) Não

3) Você costuma participar das práticas experimentais?

(a) Sim (b) Não

4) Você consegue entender o assunto através da prática?

(a) Sim (b) Não

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (INICIAL)

Data:

Local de pesquisa:

Nome:

- 1) Você já teve alguma experiência interpretando o assunto fermentação? Se sim, qual metodologia o professor utilizou para ministrar a aula?
- 2) Os alunos com deficiência auditiva/surdos costumam participar na hora da aula prática?
- 3) Quais as dificuldades você tem encontrado em relação ao aprendizado dos alunos com deficiência auditiva/surdos?
- 4) Quando você é convidado para interpretar uma aula no IFAM, o professor passa o conteúdo antes? Se não, o que você faz para interpretar na hora?
- 5) Como é a interação entre você e o professor?
- 6) Quais os desafios da sua profissão?

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS (FINAL)

Nome:

Idade:

Série:

Local da pesquisa:

1- As práticas realizadas ajudaram a você compreender sobre o fenômeno fermentação?

Sim  Não

2- E os jogos didáticos, você acha uma alternativa didática interessante para o ensino de fermentação alcóolica e fermentação láctica?

Sim  Não

3- Você achou as práticas significativas?

Sim  Não

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA O INTÉRPRETE (FINAL)

Data:

Local da pesquisa:

Nome:

- 1- O que você achou da experiência em interpretar aulas de fermentação para alunos com deficiência auditiva?
  
- 2- Quais as dificuldades você encontrou ao interpretar palavras relacionadas ao assunto fermentação?
  
- 3- Participaria novamente como intérprete em futuros projetos como este?  
( ) Sim ( ) Não

## APÊNDICE E - PLANO DE AULA



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS - IFAM

PRÓ-REITORIA DE ENSINO

COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA



## PLANO DE AULA

**Professor(a) Estagiário(a):** Jesiane Andrade Spíndola

**Professor(a) Orientador(a)IFAM:** Edilson Gomes Alves

**Disciplina:** Química Orgânica/Ciências

**Tema:** Fermentação um fenômeno químico presente no cotidiano dos discentes com deficiência auditiva/surdos.

**Aplicação da Aula:** Em sala de aula ou laboratório.

### Objetivo Geral:

Ensinar diferentes processos de fermentação para alunos do ensino médio com deficiência auditiva/surdos do IFAM-CMC, através de experimentos com materiais de baixo custo na sala de aula e jogos didáticos.

### Objetivos Específicos:

- Promover o conhecimento básico no assunto fermentação;
- Estimular uma interação dos alunos entre a teoria e a prática, para que os mesmos tenham contato com o fenômeno químico “fermentação” encontrado na alimentação do dia a dia;
- Relacionar o assunto fermentação na disciplina de química vinculado a realidade do aluno;
- Demonstrar por meio de slide os processos de fermentação, a partir de experimentos feitos em casa;
- Explicar por intermédio de um experimento a diferença entre fermento biológico e o fermento químico;
- Identificar o tipo de fermentação;
- Evidenciar o processo fermentativo desenvolvido pelos fungos/bactérias;
- Correlacionar de forma interdisciplinar a biologia na química.

### Conteúdo Programático

- 1.1. Questionário de conhecimentos prévios;
- 1.2. Conceito de fermentação e tipos de fermentação;
- 1.3. Atividade prática preparando a massa do pão;
- 1.4. Observação de uma prática que será feita 3 dias antes da aula, experimento do abacaxi “tepache”.

1.5. Sugestão: Preparação de iogurte e queijo (prática em sala de aula);

1.6. Avaliação participativa;

1.8. Questionário pós-prática;

### **Procedimentos Metodológicos**

- Aula teórica/prática expositiva dialogada;
- Exposição do conteúdo em slides (*Power Point*).
- Experimento: Produção da massa do pão;
- Sugestão: Produção de iogurte e queijo;
- Observação da prática feita em casa, experimento tepache.
- Jogo didático “céu do químico”.

### **Recursos**

- Quadro branco, pincel; Data show e notebook; Plano de aula; Materiais e reagentes;

### **Avaliação**

TIPO: diagnóstica, contínua e participativa;

INSTRUMENTOS: questionário e avaliação participativa nos experimentos.

CRITÉRIOS: interesse pela aula, participação, capacidade de relacionar conteúdo.

### **Referências**

AMORIM, H. V. **Fermentação alcoólica - ciências e tecnologia**. Fermentec: Piracicaba-SP, 2005, 448p.

COPERSUCAR. **Fermentação**. 1987. 434p.

LIMA, U. A.; **Tecnologia das fermentações**, Ed. Edgard Blucher: São Paulo, 1975, vol.1.

## APÊNDICE F – EXPERIMENTO (Preparo da massa do pão)

**ROTEIRO AULA PRÁTICA FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA****Fundamentação Teórica:**

*Fermentação alcóolica* com origem do latim *fervere*, que significa ferver, o termo fermentação descreve o processo em que um líquido que contém açúcar natural, após um período de tempo, passa a desprender espontaneamente borbulhas de gás, remetendo à água quando está fervendo (AMORIM,2005).

Antes do século XIX, este fenômeno não tinha explicação científica, até que surgiram estudos que comprovaram que a fermentação era causada por microrganismos de origem vegetal classificados como *Saccaromyces cerevisiae*, popularmente chamados de levedura (AMORIM, 2005).

Na fabricação do pão são utilizadas as leveduras, também chamadas de fermento, estes fungos realizam um processo chamado “fermentação”, através do qual produzem gás carbônico e álcool etílico a partir do açúcar. O gás carbônico, liberado neste processo, cria pequenas bolhas de gás no interior da massa, fazendo com que o pão cresça e fique fofo (COPERSUCAR, 1987).

**Objetivo Geral:**

Promover um conhecimento básico no assunto fermentação alcóolica, desenvolvendo um conjunto de experimentos em sala de aula visando promover a aprendizagem do tema fermentação alcóolica, em uma concepção interdisciplinar.

**Objetivos Específicos:**

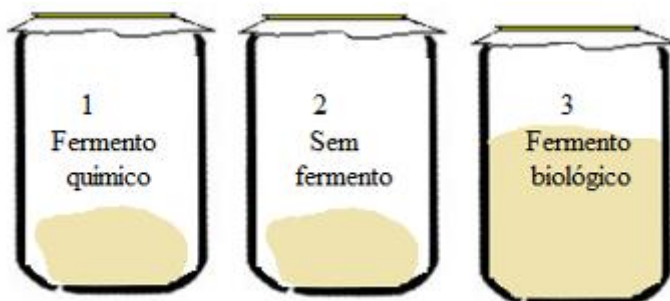
- Identificar o conceito prévio dos alunos surdos sobre o assunto fermentação alcóolica;
- Relacionar a disciplina de química a realidade do aluno com o assunto fermentação;
- Evidenciar o processo fermentativo desenvolvido pelos fungos.

**Materiais e Reagentes:**

<i><b>Materiais</b></i>	<i><b>Reagentes</b></i>
3 colheres	Açúcar
1 copo	Fermento químico
3 recipientes de plástico	Fermento biológico
Plástico filme	Farinha de trigo
	Água

**Procedimentos:**

**Parte 1:** Prepare 3 massas de pão e as coloque em três recipientes separados, os cubra com plástico filme e observe por alguns minutos, de acordo com a imagem a seguir:



**Parte 2-** Coloque no primeiro recipiente, 1 colher de açúcar + 1 colher de fermento químico + 13 colheres de farinha + 1/4 de copo de água;

**Parte 3-** Coloque no segundo recipiente, 1 colher de açúcar + 13 colheres de farinha + 1/4 de copo de água;

**Parte 4-** Coloque no terceiro recipiente, 1 colher de açúcar + 1/4 de tablete de fermento biológico dissolvido separadamente em 1/4 de copo de água morna + 13 colheres de farinha. Depois de 30 minutos observe os recipientes.

**Referências:**

AMORIM, H. V. **Fermentação alcoólica - ciências e tecnologia**. Fermentec: Piracicaba-SP, 2005, 448p.

COPERSUCAR. **Fermentação**. 1987. 434p.



## APÊNDICE G - JOGO DIDÁTICO “CÉU DO QUÍMICO”

Objetivo do jogo: Levar o discente a repensar nas práticas de fermentação, compreendendo os métodos e identificar as características dos processos fermentativos, quem chegar ao céu do químico vence a partida, ou seja, na última casa da trilha.

Materiais: 3 metros de TNT (preto); 3 cores de carta; papel ofício colorido; 1 dado confeccionado.

Metodologia do jogo: O jogo será composto por um tapete com caminho de cartas, com perguntas objetivas referentes as práticas realizadas. Vão estar elaboradas 7 perguntas com alternativas (a, b e c). E será elaborada 1 pergunta extra para o caso de empate entre as equipes.

Regras do jogo:

- Será formado 2 ou 3 grupos diferentes (dupla ou trio);
- Cada grupo terá 1 representante que responderá as perguntas depois de consultar a equipe que está representando;
- Para começar o jogo cada grupo lançará o dado, iniciará o jogo a equipe que tirar o número maior no dado;
- Iniciará o jogo se o participante estiver na pergunta 1 e acertar responde à pergunta 2. Se errar permanece na casa que estava e passa a vez;
- Se errou, os participantes da trilha jogam o dado e quem tirar o maior número no dado (1-6) responde à pergunta da trilha;
- Vence o jogo quem chegar ao céu do químico.
- Observações: Se houver empate entre as equipes, terão que jogar o dado e quem vencer no dado responde à pergunta do desempate.